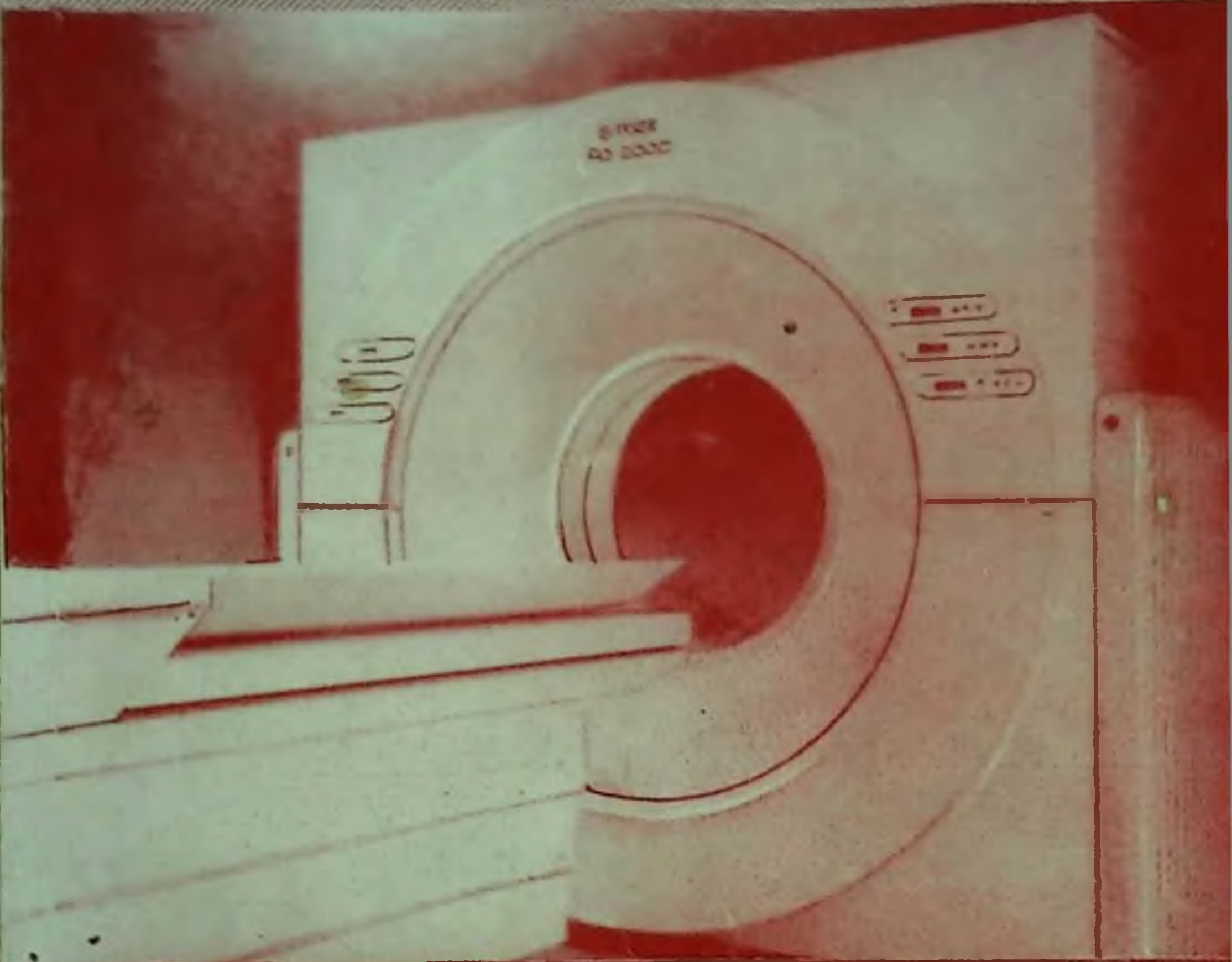


615.849
И. 490



УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

**Для студентов
медицинских институтов**



Т. Н. ИЛЬЯСОВ

ЛУЧЕВАЯ

ДИАГНОСТИКА

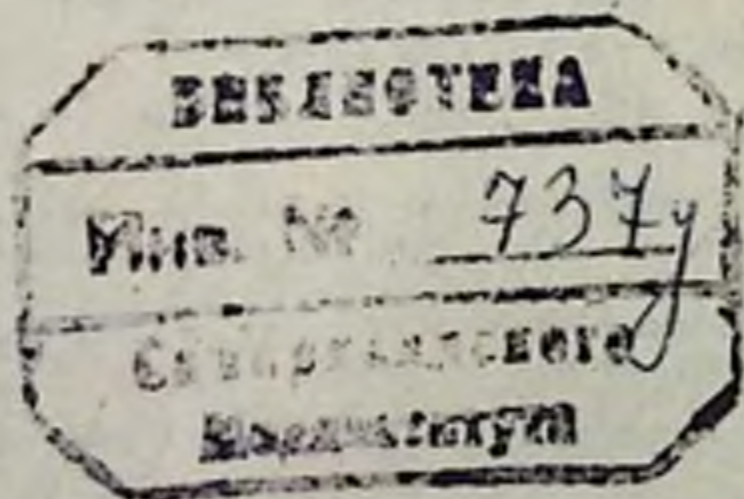
Т. Н. ИЛЬЯСОВ

613.044

И 490

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА

*Допущено Главным управлением Минис-
терства здравоохранения Российской Фе-
дерации в качестве учебника для студентов
медицинских институтов Республики Узбе-
кистан*



Ташкент
Издательство медицинской литературы
имени Абу Али ибн Сино
1995

Ильясов Т. Н. — заслуженный работник здравоохранения Республики Узбекистан, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии II Ташкентского государственного медицинского института.

Рецензенты — профессор А. А. Касаев, зав. кафедрой лучевой диагностики Санкт-Петербургского педиатрического института, профессор Т. М. Мирзаев, зав. кафедрой лучевой диагностики Ташкентского педиатрического медицинского института

Ильясов Т. Н.

И 49 Лучевая диагностика: Учебник для студ. мед. ин-тов Республики Узбекистан. — Т.: Изд-во мед. лит. им. Абу Али ибн Сино, 1995. — 527 с.

Учебник состоит из семи глав, каждая из которых завершается контрольными вопросами для проверки уровня усвоения темы, с ответами к заданиям и списком литературы. В учебнике весьма ценным является то, что соблюдено соотношение: изучение патологии органов и систем, сформулированы цели и задачи. Каждая глава представлена в виде самостоятельного раздела, в каждом из них имеется исчерпывающая информация по методике исследования и диагностике данного заболевания.

Содержит 352 иллюстрации, приложения.

Предназначен в качестве учебника по лучевой диагностике для студентов медицинских институтов.

ББК 53. 6я 73

4108030000—016

И

М (354) — 95

ISBN 5-638-00992-2

© Издательство медицинской литературы имени Абу Али ибн Сино, 1995 г.

Свой труд посвящаю светлой и незабвенной памяти прекрасного человека и специалиста, всеми уважаемого и любимого врача, отдавшего всю свою жизнь благородному делу восстановления и сохранения здоровья подрастающего поколения — супруге моей Султановой Мавжудахон Каххарбековне.

ОТ АВТОРА

В связи с провозглашением независимости Республики Узбекистан и свободным, полноправным развитием всех отраслей народного хозяйства перед органами образования и здравоохранения стоят большие задачи в деле подготовки квалифицированных кадров для народного хозяйства, в том числе врачей, которым доверено ценнейшее достояние — здоровье человека.

В свете принятого Закона о коренной перестройке высшего образования в нашей Республике особое внимание уделяется вопросам совершенствования уже имеющихся и созданию новых учебников и учебных пособий, их научности, доступности и краткости, точности и ясности информации, живости и простоте изложения материала и совершенствования методического подхода, что учтено при создании учебника «Лучевая диагностика» для студентов 3—4 курса медицинских институтов.

Данный учебник составлен в соответствии с программой, утвержденной Главным управлением по подготовке и использованию медицинских кадров Министерства здравоохранения СССР от 14. VI. 1985 г., и проектом новой программы монотематической комиссии Министерства здравоохранения Республики Узбекистан 1993 г. Он существенно отличается от существующих учебников по медицинской рентгенологии.

Учебник состоит из 7 глав: I глава посвящена организации рентгенологической и радионуклидной службы и методам лучевого исследования, II — костно-суставной системе, III — дыхательной системе, IV — сердечно-сосудистой системе, V — органам пищеварения, VI — мочевой и VII — эндокринной системам. Подробно описываются рентгенологические методы исследования, термография, ультразвуковые исследования, компьютерная томография, радионуклидные исследования, а также рентгеноанатомия и физиология каждого органа. Для самостоятельной подготовки и закрепления знаний в конце каждой главы даны контрольные вопросы. В целях приобретения навыков и повышения квалификации, начиная со II главы, приводятся задания и схемы для самостоятельного изучения и составления протокола описания, а в конце главы — ответы для сверки.

Учебник «Лучевая диагностика» создан впервые в истории нашей Республики на основе материалов и многолетнего опыта преподавания данной дисциплины с учетом уровня знаний, познавательной способности и психологии студентов. В нем сохранена последовательность изложения и методика преподавания, принятая на кафедре лучевой диагностики и лучевой терапии II ТашГосМИ.

Автор понимает, что учебник не лишен недочетов и упущений, поэтому все замечания и советы специалистов рентгенологов и студентов, направленные на его качественное улучшение, будут приняты с благодарностью.

Автор приносит искреннюю благодарность руководству ТашГосМИ, канд. мед. наук М. З. Ризамухамедовой, Д. Р. Янгуразовой, врачу рентгенологу Т. В. Сафроновой и фотографу фотолаборатории В. Г. Жижину за помощь в обеспечении и изготовлении иллюстративного материала.

ГЛАВА I

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ И МЕТОДЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В. К. РЕНТГЕН И ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ИМ ЛУЧЕЙ

О жизни великого немецкого ученого Вильгельма Конрада Рентгена известно мало. Согласно его завещанию, научные труды и личная переписка ученого были уничтожены после его смерти. По словам современников и учеников, В. К. Рентген был скромным, замкнутым, несколько суровым, малообщительным, принципиальным, необыкновенно добросовестным и трудолюбивым человеком.

В. К. Рентген родился 27 марта 1845 г. в Германии в небольшом городе Леннепе, недалеко от границы с Голландией. Отец его, Фридрих Конрад Рентген, был купцом, владельцем небольшой суконной фабрики. Мать, Шарлотта Констанца, происходила из богатой и культурной голландской семьи. В. К. Рентген не получил среднего образования, так как за проделки одного из приятелей был исключен из гимназии. Попытка сдать экзамен на аттестат зрелости экстерном окончилась неудачей.

Весной 1865 г. В. К. Рентген переезжает в Швейцарию и по настоянию матери без аттестата зрелости поступает в политехнический институт в Цюрихе. В 1868 г. (в возрасте 24 лет) он его заканчивает и получает диплом инженера-машиностроителя, а через год защищает докторскую диссертацию.

Будучи студентом, В. К. Рентген с большим увлечением занимался экспериментальной физикой в лаборатории ученого Августа Кундта. После окончания института Кундт предложил ему остаться ассистентом на кафедре физики. Вместе с Кундтом В. К. Рентген переезжает в Вюрцбург и начинаются их дружба и сотрудничество. В 1872 г. Кундт предлагает 27-летнему Рентгену должность профессора. Однако академические круги вюрцбургского университета воспротивились этому. В знак протеста Кундт и В. К. Рентген покидают Вюрцбург и начинают работать в Страсбургском университете.

В 1875 г. В. К. Рентгена приглашают на должность профессора в прославленную сельскохозяйственную академию в Гогенгейм под Штутгардом. Спустя некоторое время он переезжает в Гиссен, где приобретает славу лучшего физика-экспериментатора и публикует множество научных работ. В 1888 г. в связи с уходом известного физика Кольрауша освобождается место руководителя кафедры физики в Вюрцбургском университете, куда и приглашают В. К. Рент-



*Лауреат Нобелевской премии, профессор
Вильгельм Конрад Рентген (1845—1923).*

гена на должность профессора. В возрасте 43 лет он получает ключи от квартиры и физической лаборатории, расположенных в одном здании. Здесь начинается научно-исследовательская деятельность, принесшая мировую славу.

В 1894 г. в возрасте 55 лет умирает Кундт — ближайший друг и учитель Рентгена. Позднее В. К. Рентген становится директором физического института в Вюрцбурге, где и были открыты «таинственные» лучи.

Вечером 8 ноября 1895 г. В. К. Рентген проводил эксперименты с катодной трубкой. Работая в темноте, он обнаружил, что картон со слоем платиноцианистого бария начинает светиться при каждом включении трубки. Пораженный загадочным явлением, В. К. Рентген заперся в своей лаборатории и попросил жену приносить ему

еду в определенный час. Он поставил в лаборатории походную кровать и не выходил оттуда семь недель. На пятидесятый день он вышел из лаборатории первооткрывателем таинственных «X-лучей».

После многочисленных опытов В. К. Рентген убеждается, что трубка генерирует новое, неизвестное излучение, обладающее проникающим свойством.

Поместив толстую книгу между включенной трубкой и экраном, В. К. Рентген обнаружил отчетливое свечение экрана. В связи с этим заменил экран, вместо него под круксову трубку подставил деревянную кассету с фотопластинкой, а между ними поместил кисть своей руки. После проявления фотопластинки на ней появилось отчетливое изображение костей кисти, что еще раз подтвердило свойство лучей проникать через кожу, мышцы, дерево. Это был первый в мире снимок костей кисти.

Десятью годами раньше русский физик А. Каминский открыл подобные лучи (он назвал их «фотохимическими») и производил снимки, но полученные данные не были опубликованы.

В. К. Рентген установил, что X-лучи теряют интенсивность пропорционально квадрату расстояния, обладают проникающим, флюоресцирующим, фотохимическим и другими свойствами, распространяются прямолинейно, не отклоняясь в магнитном поле. Полученные результаты В. К. Рентген изложил в 17 тезисах

с пояснением под названием «О новом роде лучей». Они были разосланы всем крупнейшим физикам мира и 28 декабря 1895 г. опубликованы в «Известиях» Вюрцбургского физико-медицинского общества.

23 января 1896 г. на заседании общества естествоиспытателей и врачей Вюрцбурга В. К. Рентген сделал первое сообщение о своем открытии. Председательствующий — известный анатом Келликер, назвал это открытие «потрясающим» и предложил отныне называть X-лучи рентгеновскими, что было принято во всем мире, за исключением США и некоторых других стран, где их продолжают называть «X-лучами».

Брошюра В. К. Рентгена «О новом роде лучей» за короткое время вышла несколькими изданиями и была переведена на английский, французский, русский и другие языки. За короткое время X-лучи были всесторонне изучены и нашли практическое применение во многих отраслях науки, технике и медицине. Открытие В. К. Рентгена явилось основным толчком для обнаружения в 1896 г. Беккерелем естественной радиоактивности. Получение супругами Пьером и Марией Кюри чистого радия помогло ученым глубже познать тайны строения атома. В 1897—1898 гг. была окончательно установлена природа катодных лучей, что помогло Э. Резерфорду и Н. Бору создать теорию и модель атома. Все это способствовало дальнейшему развитию науки, техники и медицины.

В 1901 г. за величайшее открытие В. К. Рентгену, первому из физиков нашей планеты, была присуждена Нобелевская премия. Свыше 100 наград и почетных званий он получил во всех странах мира, в том числе от общества русских врачей Санкт-Петербурга, Смоленска, Одессы и Новороссийского университета.

В. К. Рентген стойко пережил тяжести и лишения войны 1914—1918 гг. Будучи бескорыстным человеком, он по первому же требованию властей сдал казне все золото, золотые медали, полученные от различных научных обществ. Он категорически отказался от финансовых выгод, связанных с производством аппаратуры и практическим применением рентгеновских лучей, поэтому в последние годы материально очень нуждался.

В 1919 г. В. К. Рентген покидает кафедру. В этом же году умирает его жена Берта, и он остается совсем один, так как детей у него не было.

Умер В. К. Рентген в Мюнхене 10 февраля 1923 г. в возрасте 78 лет от рака толстой кишки. 13 февраля состоялась кремация, на которой присутствовали только близкие. Согласно завещанию В. К. Рентгена, урна с его прахом была перевезена в Гиссен и погребена рядом с могилой жены. Этот великий человек в последний период жизни был почти забыт, несмотря на всемирную известность открытых им рентгеновских лучей.

В знак глубокого уважения и признательности еще при жизни ученого по проекту художника Н. И. Альтмана в феврале 1920 г. в Петербурге временно у главного входа в Рентгенологический, радиоло-

гический и раковый институт (так он в то время назывался) был поставлен первый в мире монумент В. К. Рентгену. На этом месте 17 февраля 1928 г., в пятую годовщину со дня смерти ученого, состоялось торжественное открытие его бронзового бюста на гранитном постаменте, выполненного скульптором В. А. Синайским. Бывшая Лицейская улица в Петербурге, где находился институт, названа улицей В. К. Рентгена.

В 1995 г. будет отмечаться 100-летие со дня открытия рентгеновских лучей и использования их в различных отраслях науки, техники и, особенно, в медицине. С именем Рентгена связана наука рентгенология, и миллионы людей с искренним уважением и огромной благодарностью вспоминают о нем.

Медицинская рентгенология — область клинической медицины, наука, изучающая применение рентгеновского излучения для исследования строения и функции органов и систем, для диагностики болезней человека.

СВОЙСТВА РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ

Открытие рентгеновских лучей явилось величайшим событием в науке, ознаменовавшим новую эпоху в развитии физики, химии, естествознания и, особенно, медицины.

К основным свойствам этих лучей относятся: проникающая способность, поглощение и рассеяние, способность вызывать свечение некоторых веществ (люминесценция), фотохимическое, ионизирующее и биологическое действие.

Рентгеновские лучи распространяются прямолинейно со скоростью, равной скорости света, не имеют заряда и относятся к квантовым видам излучения. По своему действию они аналогичны гамма-лучам.

Рентгеновские лучи невидимы, не имеют запаха, цвета и при прохождении их через тело человека не вызывают никаких ощущений. Они могут быть обнаружены косвенным путем.

Основным свойством этих лучей является их способность проникать через различные вещества, предметы и тела. Это позволило с их помощью проникнуть внутрь человеческого тела и оказало неоценимую помощь в исследовании органов и систем без ущерба для здоровья.

Проникающая способность рентгеновских лучей зависит от длины их волны, то есть проникающая способность «жестких» лучей больше, чем «мягких». Путем регулирования величины напряжения можно изменить проникающую способность этих лучей, а также качественную и количественную характеристику излучения.

Проникающая способность и интенсивность рентгеновских лучей могут изменяться при прохождении через тело, предмет, вещество в зависимости от толщины слоя, плотности, удельного веса и химического состава. Чем толще тело и больше атомный вес, тем интенсивней оно поглощает и рассеивает проходящие через него лучи.

Например, сульфат бария и свинец больше поглощают, чем пропускают, поэтому слой свинца толщиной 1 мм может служить защитой от рентгеновских лучей, выполняя функцию барьера при вредном действии излучения. Наоборот, газы и воздух не задерживают эти лучи.

Вещество, через которое проникает пучок рентгеновских лучей, само становится источником вторичных рентгеновских излучений, испускаемых во все стороны за счет рассеяния лучистой энергии. При этом рассеивание вперед значительно больше, чем в обратном направлении.

Принцип тенеобразования на просвечивающем экране и на пленке основан на проникающей способности рентгеновских лучей, степени их поглощения и прохождения через различные вещества, тела, предметы и ткани, которые в зависимости от поглощения и прохождения дают тенеобразование или просветление на просвечивающем экране или пленке различной степени выраженности.

Качество, четкость и характер рентгеновского изображения на просвечивающем экране или снимке в основном зависят от интенсивности излучения, плотности, толщины, удельного веса и химического состава вещества, ткани и органа. Поэтому тело человека, состоящее из различных тканей и имеющее неоднородный состав, поглощает рентгеновские лучи в различной степени и, следовательно, даёт различной интенсивности тенеобразование или просветление.

Больше всего поглощает рентгеновские лучи костная, меньше — мышечная, хрящевая и жировая ткани, затем сосуды и нервы, а легочная ткань их почти не поглощает. Поэтому при просвечивании легких свечение экрана получается неоднородным. Рентгеновские лучи, проходя через легочную ткань, вызывают повышенно яркое свечение экрана, на уровне сердца и крупных сосудов оно ослабевает, а на уровне ребер и позвонков экран будет темным. В связи с этим грудная клетка на экране дает своеобразную теневую картину (условия естественной контрастности), позволяющую изучать эти органы в норме и при заболеваниях. Все это явилось основой рентгенологических методов исследования.

Рентгеновские лучи, поглощаясь некоторыми веществами, вызывают их свечение (люминесценцию), видимое в темноте. Вещества, обладающие способностью светиться, называются люминофорами. К ним относятся сернокислый кадмий, сульфат цинка, вольфрамат кальция и т. д. Это позволило создать флюоресцирующие экраны для просвечивания, которые при воздействии рентгеновских лучей светятся желто-зеленым свечением, и усиливающие экраны для снимков, которые светятся фиолетово-синим свечением.

Яркость свечения экрана зависит от «жесткости» рентгеновских лучей и от веществ, входящих в состав светочувствительного слоя. Чем больше видимая глазом яркость свечения экрана, тем больше различимость деталей. На основе этого свойства возник метод рентгеноскопии (просвечивание).

Фотохимическое свойство рентгеновских лучей основано на действии их на светочувствительный слой фотоматериалов (пленки, бумаги), в результате которого при проявлении и происходит их почернение. Основными составными частями светочувствительного слоя являются желатина и галоидное серебро, представляющее собой химическое соединение серебра с бромом или хлором. Бромистое серебро обладает большей чувствительностью к лучистой энергии.

При рентгенографии рентгеновские лучи, проникая через снимаемый объект, частично поглощаются в нем и частично достигают пленки. В процессе обработки последней проявитель проникает в эмульсионный слой фотографического материала, избирательно вступает в химическую реакцию с микрокристаллами бромистого серебра, облученными рентгеновскими лучами, в результате чего происходит восстановление их в металлическое серебро. Таким образом, под действием проявителя в первую очередь восстанавливаются микрокристаллы скрытого изображения. Восстановление металлического серебра при проявлении имеет место не только в облученных микрокристаллах скрытого изображения, но и среди зерен эмульсии, не подвергавшихся облучению. Проявленная пленка в эмульсионном слое содержит до 20—25 % невосстановленных микрокристаллов бромистого серебра, которые растворяются и удаляются из фотографического слоя в процессе закрепления (фиксирования) пленки в растворе тиосульфата натрия и осаждаются в виде металлического серебра. На этом свойстве основан метод рентгенографии.

Ионизационное свойство. В. К. Рентгену было известно, что открытые им лучи обладают способностью ионизировать воздух. Рентгеновские лучи, проходя через воздух и газы, расщепляют нейтральные молекулы на положительные и отрицательные ионы. Поэтому при работе рентгеновского аппарата воздух в рентгеновском кабинете ионизируется.

Ионизирующим действием обладают естественные и искусственные радиоактивные излучения. Поэтому рентгеновское и радиоактивное излучение называют ионизирующим.

Все виды излучения, независимо от места нахождения его источника, попадая или проникая в ткани организма и поглощаясь ими, вызывают изменения, в основе которых лежит первичный физический процесс взаимодействия излучения с веществом с образованием ионизированных и возбужденных молекул, характеризующий ионизирующее действие излучений.

Эффект ионизации вещества и живой ткани в основном зависит от характера поглощения и вида излучений данным веществом и тканью. Рентгеновские лучи сами по себе не ионизируют вещество, но, поглощаясь и рассеиваясь в нем, образуют вторичные электроны, которые вызывают ионизацию поглощенной среды. Поэтому рентгеновские лучи относятся к вторично ионизирующим агентам.

Биологическое действие рентгеновских лучей было недостаточно известно Рентгену. Однако при включении катодной трубки он всегда

находился за металлическим шкафом, защищенным свинцовой пластинкой, что спасло его от лучевого воздействия.

Впервые биологическое действие рентгеновских лучей было изучено русским ученым-физиологом И. Р. Тархановым в 1896 г. В основном биологическое действие стало известно позднее ценой многих жизней первых врачей, инженеров и рентгенолаборантов, которые на себе испытали действие рентгеновских лучей на кожу рук вследствие ежедневных систематических облучений. Лучевое повреждение кожи рук проявляется сухостью тыльной поверхности кистей, появлением пигментных пятен, стиранием характерного для каждого человека рисунка борозд на пальцах, сухостью и ломкостью ногтей и появлением бородавок. В дальнейшем на поврежденной части кожи образовывались болезненные лучевые язвы и развивался, рак кожи. В России от лучевой болезни и профессионального рака погибли врачи С. В. Гольдберг, С. П. Григорьев, Н. Н. Исаченко, Я. М. Розенблат, рентгенолаборанты И. И. Ланцевич и другие, а за рубежом Альберс-Шенберг, Леви-Дорн (Германия), Гольцкнехт (Австрия), Бергонье (Франция) и многие другие.

Биологическое действие рентгеновских лучей по силе и характеру резко отличается от биологического эффекта светового излучения и значительно превышает его.

Рентгеновские лучи способны вызывать изменения в клетках, тканях, органах. Эти изменения являются результатом поглощения энергии рентгеновского излучения элементами биологического объекта, в основе которого лежит первичный физический процесс взаимодействия излучения с веществом с образованием ионизированных и возбужденных молекул. Эти химически активные молекулы вступают в реакцию друг с другом и атомами живого вещества, что сопровождается изменением расположения и структуры молекул, в результате чего возникают химически активные радикалы с разрывом химических связей в молекулах липидов, ферментов, нуклеопротеидов и нуклеиновых кислот. В этом процессе важную роль играет первичная ионизация воды (клеточной жидкости), при которой происходит диссоциация молекул с образованием свободных радикалов Н и ОН с последующим образованием в тканях пероксидных соединений, обладающих высокой химической активностью. Взаимодействуя с молекулами растворенных в воде веществ, они образуют радиационно-химические реакции, при которых происходит расщепление белков на аминокислоты и гистоподобные соединения, очень токсичные для организма. Все эти процессы обуславливают сложные физико-химические изменения в клетке и межклеточном веществе. В зависимости от степени повреждения клеточных элементов процесс может быть обратимым или необратимым.

На биологическое действие рентгеновских лучей большое влияние оказывает состояние нервной, эндокринной, гормональной систем, а также иммунобиологическое состояние организма. Конечным

результатом воздействия рентгеновских лучей является развитие дистрофических изменений и гибель живой ткани с подавлением функции. Биологическое действие этих лучей сопровождается морфологическими изменениями и функциональными нарушениями облучаемого органа или организма, где сочетаются регрессивные явления с восстановительными процессами. Отсюда следует, что все клетки и ткани организма человека и животных реагируют на лучевое воздействие.

Степень выраженности функциональных нарушений и морфологических изменений зависит от вида и объема облученной ткани, дозы излучения и его распределения во времени. Известно, что при однократном общем облучении человека дозой, превышающей 0,026 Кл/кг (внесистемная — 100 Р), развивается острая лучевая болезнь, а при длительных, повторных дозах, превышающих предельно допустимые (ПДД), может развиваться хроническая лучевая болезнь. Местное облучение в зависимости от вида и дозы может вызывать лучевые реакции или повреждения.

Различные ткани и органы человека и животных обладают разной радиочувствительностью к рентгеновским лучам. Наиболее чувствительны лимфатическая ткань (лимфоциты), селезенка, костный мозг, слизистая кишечника, яички, яичники и т. д.; средней чувствительностью обладают кожа, растущие кости, сосудистая система, глаза, центральная и периферическая нервная система, легкие, печень, почки; низкой — мышцы, соединительная ткань (хрящ), кости и т. д.

Радиочувствительность раковой и нормальной тканей различается. Особенность раковых клеток заключается в их меньшей специализации и дифференцированности по сравнению с нормальными клетками. Поэтому опухоль более чувствительна к облучению, чем окружающие нормальные ткани. Это явилось основанием для применения рентгеновских лучей для лечения опухолевых и неопухолевых заболеваний. Метод получил название рентгенотерапии. Таким образом, в медицине рентгеновские лучи применяются для диагностики и лечения.

РАЗВИТИЕ РЕНТГЕНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

Рентгеновские лучи начали широко применять в России сразу же после их открытия. Еще в январе 1896 г. изучением их природы и свойств занялись ученые Н. Г. Егоров, И. И. Боргман, В. Н. Тонков, физик П. Н. Попов и другие. 13 февраля 1896 г. В. Н. Тонков сообщил о положительных результатах рентгенологического исследования скелета. В марте того же года под руководством проф. Н. В. Склифосовского и проф. Н. Г. Егорова лаборант Н. Н. Георгиевский впервые в России сделал рентгеновские снимки при переломе плечевой кости. Вскоре там же с помощью рентгеновских лучей была произведена операция с удалением швейной иглы из кисти. В 1897 г. доцент И. Ф. Котович выпустил брошюру, в которой обобщил некоторые достижения рентгенологии в России. Вскоре И. Р. Тарханов

опубликовал исследования, посвященные реакции нервной системы при воздействии рентгеновских лучей на организм. В 1903 г. были опубликованы работы Е. С. Лондона, С. В. Жуковского, М. Н. Гольдберга и других, посвященные изучению состояния нервной системы под воздействием рентгеновских лучей. Крупнейшему хирургу Н. А. Вельяминову принадлежит идея применения рентгеновских лучей во время войны.

К началу Первой мировой войны в России было всего 142 рентгеновских кабинета, в основном частных, из них одна треть в Петербурге. Несмотря на тяготы гражданской войны, разруху, голод и нищету в 1918 г. по инициативе проф. М. И. Неменова в Петрограде был организован первый в России Рентгенологический, радиологический и раковый институт. В дальнейшем аналогичные научно-исследовательские рентгено-радиологические институты были открыты в Москве, Киеве, Харькове, Ростове-на-Дону, Свердловске, Воронеже, а после Великой Отечественной войны — в столицах почти всех союзных республик.

В годы советской власти рентгенологическая служба стала достоянием всех слоев населения в городе и селе. Во всех медицинских институтах и институтах усовершенствования врачей ныне функционируют кафедры рентгенологии или лучевой диагностики и терапии. При всех научно-исследовательских институтах и лечебно-диагностических учреждениях здравоохранения имеются рентгеновские кабинеты, которые оснащены современной рентгенодиагностической аппаратурой. Особую популярность получили рентгенодиагностические аппараты «РУМ-20» с двумя рабочими столами; «ТУР-Д-1001» и «ТУР-Д-1500» с усилителем рентгеновского изображения и телевизионным приемником с 2—4 рабочими столами (Германия); «ДИАГНОМАКС-125», «НЕОДИАГНОМАКС-125» и «ЕДР-750» с УРИ и телевизионным приемником и 2-4 рабочими столами (Венгерская республика); «ХИРОДУР-125» и «ДУРОЛЮКС» с 2—3 рабочими столами (Чехословакия), а также аппараты фирмы «СИМЕНС» (Германия) и другие аппараты этих серий. В связи с совершенствованием рентгеновской техники создаются рентгенодиагностические аппараты, обладающие повышенной информативностью исследования, достоверностью рентгеновского изображения, резким снижением уровня лучевой нагрузки на пациента и персонал.

Большим успехом рентгенодиагностики явилось создание усилителя рентгеновского изображения (УРИ), который позволил с помощью вакуумного прибора увеличить яркость свечения рентгеновского экрана в 800—1000 раз. Создание УРИ открыло огромные возможности для проведения рентгенологических исследований при обычном естественном освещении и позволило осуществить рентгенокинематографию и рентгенотелевидение.

Работа УРИ основана на фотоэлектрическом эффекте и ускорении электронов. Усилитель состоит из вакуумной стеклянной трубки диаметром 13—23 см, в конце которой находится обычный флюоресцирующий экран, изогнутый в виде части сферы, располо-

женной выпуклостью в сторону исследуемого органа. На вогнутой поверхности экрана имеется фотокатод, являющийся источником электронов. Рентгеновское изображение, получаемое на флюоресцирующем экране, вызывает в каждой точке фотокатода эмиссию электронов, соответствующую интенсивности свечения экрана. При этом происходит преобразование световой энергии в кинетическую энергию электронов, ускорение которых связано с разницей потенциала в 12—20 кВ между фотокатодом и алюминиевым анодом, расположенным на противоположном конце трубки.

Проходя через прорезь в аноде, электроны попадают на поверхность другого, маленького смотрового экрана, где кинетическая энергия их преобразуется в световую, а яркость свечения в 800—1000 раз больше, чем свечение первого большого экрана. Увеличение световой интенсивности изображения прямо пропорционально скорости электронов в электрическом поле, создаваемом между катодом и анодом (рис. 1).

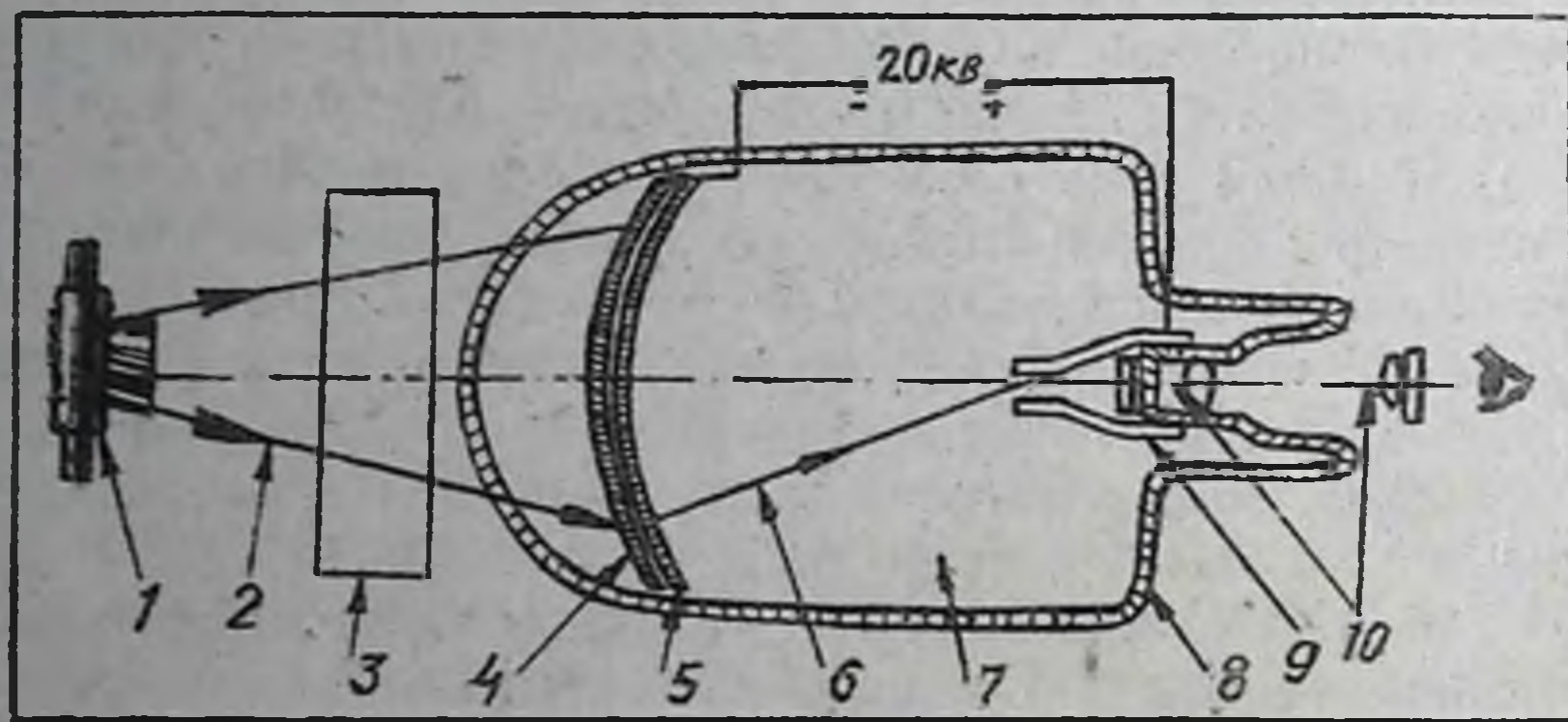


Рис. 1. Схема усилителя рентгеновского изображения:

1 — рентгеновская трубка; 2 — рентгеновские лучи; 3 — объект исследования; 4 — флюоресцирующий экран; 5 — фотокатод; 6 — фотоэлектроны; 7 — вакуум; 8 — стеклянная колба; 9 — экран; 10 — видимый свет.

УРИ может резко увеличивать яркость свечения смотрового экрана при минимальной жесткости рентгеновских лучей без ущерба для пациента и обслуживающего персонала. Современные УРИ дают увеличение яркости изображения, соответствующее яркости изображения на киноэкране и экране телевизора. Значительное увеличение яркости свечения смотрового экрана УРИ позволило резко снизить жесткость рентгеновских лучей при просвечивании, в 7—10 раз уменьшить дозу облучения пациента и обслуживающего персонала, а также создать условия для проведения исследования в естественных условиях.

Современные достижения рентгенологии и лучевой диагностики непосредственно связаны с именами таких выдающихся ученых, как Ю. И. Аркусский, Л. Я. Диллон, Г. А. Зедгенидзе, В. В. Зодиев, В. А. Дьяченко, М. Л. Иваницкая, С. Л. Копельман, Е. М. Каган, И. Г. Лагунова, Л. Д. Линденбрaten, В. С. Майкова-Строгонова,

М. И. Неменов, С. А. Рейнберг, Д. И. Рохлин, И. Х. Рабкин, Л. С. Розенштраух, Ю. Н. Соколов, И. Л. Тагер, А. Я. Пытель, В. А. Фанарджян, И. А. Шехтер и многие другие.

Пионерами рентгенологии в Узбекистане были С. И. Слоним, М. М. Медзиевич и З. Эгамбердиев. Большой вклад в развитие рентгенологии и лучевой диагностики внесли рентгенологи Узбекистана: профессор Д. М. Абдурасулов, с именем которого связана организация Научно-исследовательского института рентгенологии, радиологии и онкологии Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, А. А. Аджи-Моллаев, С. А. Молчанов (основатель кафедры рентгенологии ТашМИ), Д. Н. Максумов — член-корр. РАМН, А. Р. Мансуров, Ш. М. Мирганиев, Т. М. Мирзаев, Н. К. Муратходжаев, Л. Б. Наумов, а также доценты Б. Н. Калмыков, М. Н. Кочергина, К. Е. Никишин и другие. Особого уважения заслуживают рентгенотехник Н. П. Гаджиевский — создатель первого в республике томографа.

Развитие рентгенологии заложило основу для разработки специализированных методов исследования органов; благодаря ей возникли рентгеноостеология, рентгенопульмонология, рентгеноангиокардиология, рентгеногастроэнтерология, рентгеноурология, рентгеностоматология и т. д. В настоящее время нет области медицины, где бы не применялись лучевые методы исследования.

Медицинская рентгенология и радиология продолжают вносить свой вклад в развитие медицинской науки и оказывают большую помощь практическому здравоохранению.

Рентгеновские кабинеты — специально оборудованные помещения, в которых медицинские рентгеновские аппараты используются для исследования пациентов в стационарных и поликлинических условиях.

Для получения рентгеновских лучей необходимы источник (электрический ток) и рентгеновский аппарат. Электрический ток в сети переменный и имеет напряжение 127, 220 или 380 В. Современные рентгенодиагностические аппараты могут быть подключены к любому из этих напряжений.

По степени подвижности рентгенодиагностические аппараты подразделяются на стационарные, палатные (для обслуживания больных в палатах) и передвижные, разбираемые на части для транспортировки или устанавливаемые в автомашине, передвижном вагоне и т. д.

В зависимости от электрической схемы питания рентгеновской трубки рентгенодиагностические аппараты делятся на несколько групп.

1. **Бескентронные**, с подключением рентгеновской трубки к главному трансформатору, использующие одну полуволну переменного тока. Сюда относятся: а) палатные и переносные (Арман-1); б) передвижные (12-П-5, ТУР-ДЕ-16, ТУР-ДЕ-18) и дентальные (5-Д-1 и 5-Д-2).

2. **Одно-или двухкентронные**, использующие одну по-

луватну переменного тока. Мощность этих аппаратов до 6 кВт, напряжение — до 100 кВ.

3. Трехфазные четырех- и шестикенотронные стационарные мощные аппараты, использующие обе полуволны переменного тока. Мощность их 10 кВт и более, напряжение 140 кВ и более.

В современных рентгенодиагностических аппаратах в системе питания кенотрон заменен полупроводниковыми селеновыми выпрямителями, которые обеспечивают максимальное напряжение 150 кВ, а анодный ток — от 1000 до 2000 мА. Они снабжены УРИ по принципу: излучатель — УРИ — телевизионная трубка — монитор.

Рентгенодиагностические аппараты работают на постоянном токе высокого напряжения, что достигается путем преобразования переменного тока высокого напряжения с помощью выпрямителей кенотронов или полупроводников (селеновых выпрямителей). Применение 4 или 6 кенотронов (или до 12 полупериодных выпрямителей) в электрической схеме питания рентгеновской трубки позволяет полностью преобразовать переменный ток в постоянный, что повышает мощность аппарата. Такие аппараты в медицине получили широкое применение. Они имеют несколько штативов и управляются с одного пульта. Поэтому при организации рентгеновского кабинета предъявляются строгие требования к площади помещения, количеству комнат с целью обязательного выполнения санитарных норм и условий радиационной безопасности.

Организация рентгенодиагностического кабинета и контроль за его деятельностью осуществляются руководством лечебно-профилактического учреждения, СЭС, главным рентгенологом республики, области и города (в столицах).

Согласно требованиям санитарного надзора и радиационной службы, рентгенодиагностические кабинеты должны быть организованы в специальном помещении или в малоcontactном месте общего помещения. В последнем случае кабинет должен быть экранирован (изолирован) с помощью средств защиты в целях радиационной безопасности.

Современный рентгенодиагностический кабинет должен состоять из четырех комнат (процедурная, пультавая, врачебная и фотолаборатория) и туалетной (рис. 2).

Процедурная комната имеет большую площадь, в ней размещается основная часть рентгеновского аппарата, где проводятся исследования пациентов врачом-рентгенологом и снимки рентгенлаборантом. Площадь процедурной комнаты находится в прямой зависимости от количества рабочих столов рентгеновского аппарата. Для рентгенодиагностического аппарата с одним рабочим столом необходима площадь 34 м², а для двух рабочих столов — 35 и 48 м² для рентгенодиагностических аппаратов с УРИ и телевизионным приемником. Чем больше рабочих столов, тем больше должна быть площадь процедурной комнаты.

Рядом с входной дверью в процедурную комнату на высоте 160 см от пола должно быть установлено световое табло белого или красного

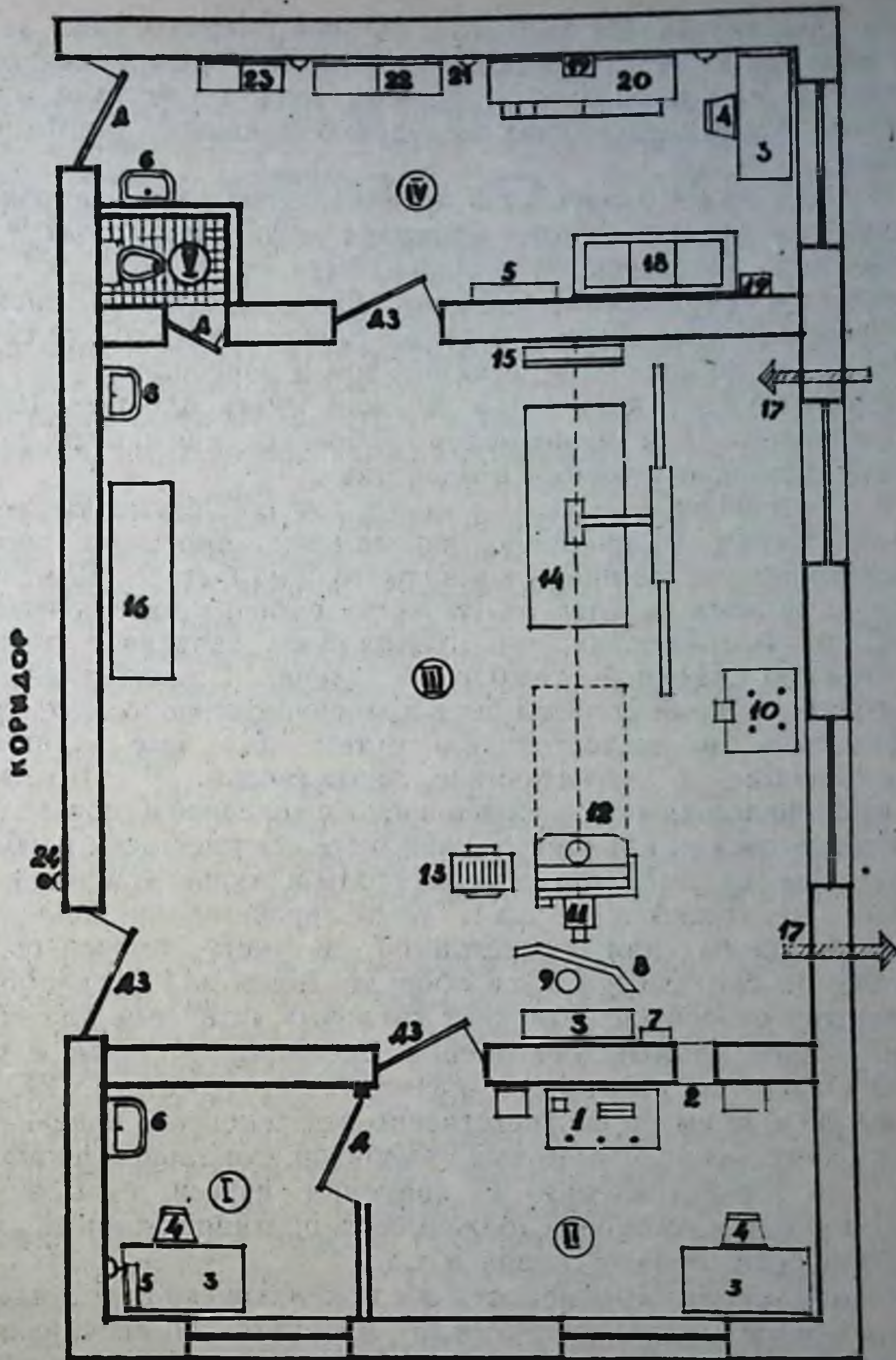


Рис. 2. Схема рентгенодиагностического кабинета с размещением рентгеновского аппарата:

I — комната врача; II — пультовая; III — процедурная (смотровая) комната; IV — фотолаборатория; V — туалетная; Д — двери; ДЗ — двери защитные. 1 — пульт управления; 2 — смотровое окно; 3 — рабочие столы; 4 — стулья; 5 — негатоскопы; 6 — раковины; 7 — адаптационный фонарь освещения; 8 — малая защитная ширма; 9 — круглый винтовой стул; 10 — высоковольтный генератор; 11 — электронно-оптический преобразователь; 12 — универсальный штатив; 13 — телевизионная установка; 14 — стол для снимков; 15 — стойка для снимков в вертикальном положении; 16 — кушетка; 17 — воздушно-вытяжные вентиляторы; 18 — установка для обработки снимков; 19 — защитный фонарь; 20 — стол для зарядки и разрядки кассет; 21 — настенные розетки; 22 — металлический шкаф; 23 — электрический сушильник; 24 — фонарь «Стоп! Не входите!».

цвета с надписью «Не входить», которое автоматически загорается при включении рентгеновского аппарата. Рядом с рентгеновским кабинетом или процедурной должен быть туалет для пациентов, особенно при исследованиях желудочно-кишечного тракта и ирригоскопии.

Пультовая комната предназначена для установки пульта управления рентгеновского аппарата и дистанционных элементов управления. Площадь ее должна быть от 6 до 9 м². Комната управления (пультовая) должна быть связана с процедурной переговорным устройством, а также смотровым окном со свинцовым стеклом для наблюдения за пациентом и персоналом.

Врачебная комната должна иметь площадь 10 м². Она предназначена для выполнения работ, не связанных с работой в процедурной, и лучевого воздействия.

Фотолаборатория — место, где обрабатывают экспонированные пленки (проявление, закрепление, проточное промывание и высушивание). Площадь комнаты должна быть 9—12 м² в зависимости от объема работы и количества рабочих мест рентгеновского аппарата. Фотолаборатория должна быть связана с процедурной с помощью двойной тамбурной двери. Процедурная комната и фотолаборатория должны быть хорошо затемнены, проветриваться естественным и искусственным путем, для чего устанавливают отсасывающие и нагнетающие вентиляторы. В этих комнатах обязательно должны быть умывальники с холодной и горячей водой.

Рентгеновский кабинет должен быть оснащен всем необходимым инвентарем (кушетка, письменные столы и стулья, красные и матовые фонари, негатоскопы и др.), канцелярскими принадлежностями (книжки-журналы для регистрации и учета пациентов, ручки, карандаши, тетради и т.д.) и оборудованием для фотолаборатории, к которому относятся: комплект танковых установок для обработки и проточного промывания пленок, столы для зарядки и разрядки кассет, кассеты различных размеров (13×18, 18×24, 24×30, 30×40, 35×35 см) и соответственно рентгеновские пленки, красные фонари, негатоскоп, свинцовый нумератор, сушильный шкаф и инвентарь для приготовления и хранения взвеси сульфата бария и т.д. В рентгенокабинете должен быть противопожарный инвентарь (огнетушитель, лопаты, ведра и т.д.).

Радиационная безопасность обслуживающего персонала и больных в рентгенодиагностическом кабинете обеспечиваются его рациональной планировкой, конструктивно-техническим исполнением и исправностью рентгеновского аппарата, своевременным и рациональным использованием средств коллективной и индивидуальной защиты, строгим соблюдением правил работы с источником ионизирующих излучений, правильной организацией работы рентгеновского кабинета, регулярным проведением дозиметрического контроля рабочих мест и ежегодным проведением целевых медицинских освидетельствований состояния здоровья персонала.

... уделяют экранированию, которое подразделя-

ется на: а) стационарные защитные устройства (защитные покрытия стен, пола, потолка, дверей, смотровых окон, вентиляция и т.д.) и б) нестационарные защитные приспособления (малая и большая защитная ширмы, тубусы, диафрагма, просвинцованное стекло, фильтры у выхода рентгеновской трубки, просвинцованный подэкранный фартук и т. д.).

Каждый рентгенодиагностический кабинет должен быть обеспечен двумя комплектами средств индивидуальной защиты. К ним относятся: защитные перчатки, фартуки и юбки, изготовленные из просвинцованной резины, эквивалентной свинцовой пластинке толщиной от 0,3 до 1 мм, годность которых проверяется один раз в два года.

Для радиационной защиты больных при рентгенологических исследованиях рентгенолог должен принимать меры для снижения лучевых нагрузок. Для чего он обязан вести учет количества и периодичности рентгенологических исследований и соответственно полученной дозы облучения; применять оптимальные технические условия и время исследования, направленные на снижения лучевого воздействия на больного; использовать защитные средства, диафрагмирование; систематически совершенствовать методы исследования, повышая свой профессиональный уровень, и проводить рентгенологическое исследование строго по клиническим показаниям и обоснованным назначениям.

В рентгенодиагностическом аппарате различают следующие составные части: пульт управления, трансформатор высокого напряжения, выпрямитель (кенотроны), высоковольтный экранированный кабель, рентгеновскую трубку, штатив и рентгеновский просвечивающий экран.

Во избежание электротравмы все металлические части рентгенодиагностического аппарата должны быть заземлены.

Пульт управления связывает электрический ток в сети с электросхемой рентгеновского аппарата и управляет его работой в соответствующем режиме и рабочем месте.

Пульт управления оснащен различными приборами, показывающими напряжение тока в сети (В), высокое напряжение (кВ), силу тока (мА), различными приспособлениями для корректировки напряжения, силы тока, времени (экспонометр), включения соответствующего рабочего места, а также имеет электронно-световую сигнализацию.

В пульте управления расположены автотрансформатор для корректировки тока в сети и понижающий трансформатор для понижения тока в сети до 15 В, что необходимо для накала трубки и кенотрона.

Пульт управления рентгенодиагностического аппарата имеет двухэтапное включение. Первый этап — накал (подготовка) — включается трансформатор низкого напряжения (до 15 В), загораются вольфрамовые нити катода кенотрона и рентгеновской трубки, которые нагреваются и готовятся для приема высокого напряжения. Время подготовки — до 10 с. Второй этап — включение тока высокого

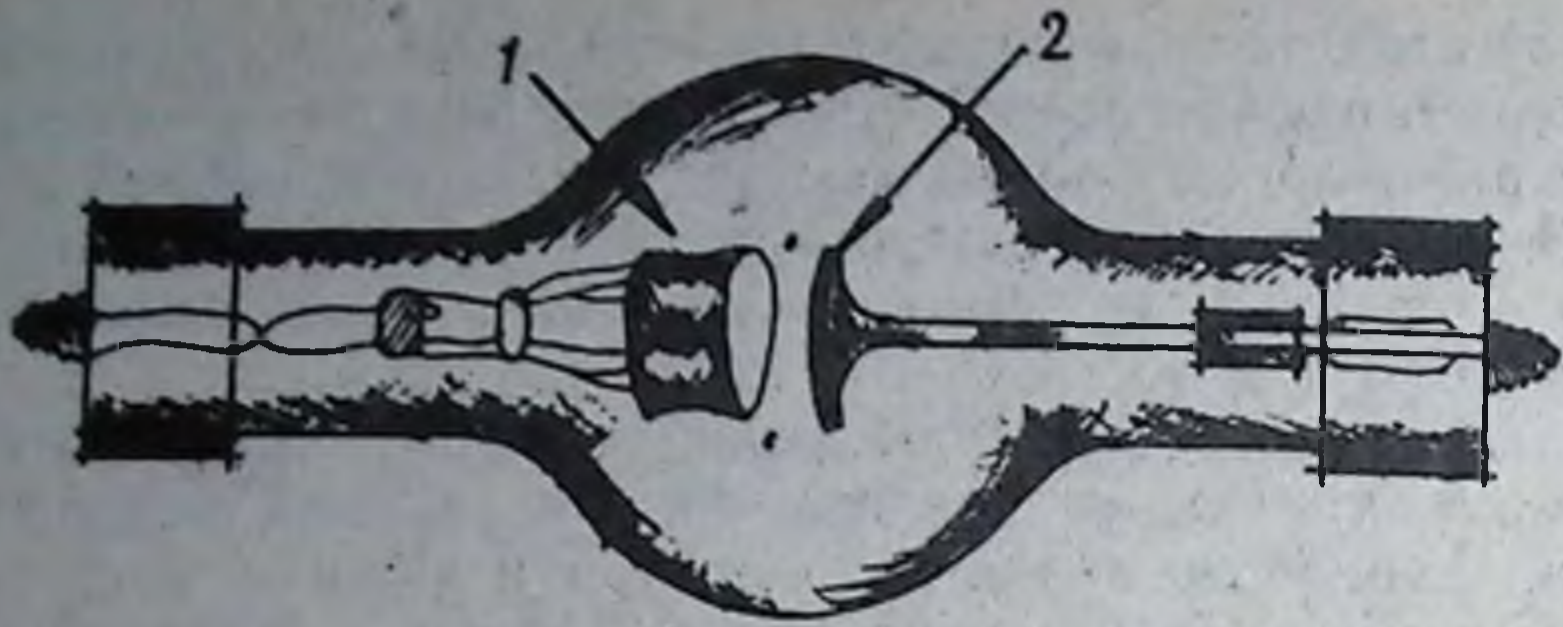


Рис. 3. Схема кенотрона:
1 — катод; 2 — анод.

напряжения. Пультом управляет рентгенолаборант, выполняя требования врача-рентгенолога.

Трансформатор высокого напряжения предназначен для повышения напряжения переменного тока в сети (127, 220, 380 В) до высоких цифр, измеряемых в киловольтах (кВ) (от 30 до 150 кВ), так как для получения рентгеновских лучей необходим ток высокого напряжения, причем постоянный, что достигается с помощью выпрямителя — кенотрона (рис. 3).

Кенотрон представляет собой стеклянную колбу, из которой выкачан воздух (вакуум). Внутри на обоих концах имеются электроды, один из них катод, другой — анод. Катод представляет собой кольцевидную пластинку, закрепленную в стойку, и содержит в середине вольфрамовую нить. Наружная часть катода связана с трансформаторами низкого и высокого напряжения. Анод во внутренней части представляет собой округлую пластинку — тарелочку, укрепленную на стойке, впаянную в анодную горловину колбы. Анодная тарелочка изготавливается из вольфрама или молибдена. Наружная часть анода связана с электросхемой рентгеновской трубки. Постоянный ток высокого напряжения с помощью кабеля высокого напряжения подается в рентгеновскую трубку. Кенотрон охлаждается в масле трансформатора высокого напряжения.

Рентгеновская трубка представляет собой электровакуумное устройство, где происходит преобразование катодных лучей высокого напряжения в энергию рентгеновских лучей. Для этого катодным лучам (электронам) придается большая скорость, а затем их внезапно останавливают, заставив удариться о поверхность анода. В момент удара кинетическая энергия движения катодных лучей превращается в тепловую и в энергию рентгеновских лучей.

Рентгеновская трубка в средней части имеет шаровидную форму с двумя цилиндрическими шейками, в которые впаяны два металлических электрода — катод и анод. Внутренняя часть катода представляет собой кольцевидную чашечку, изготовленную из металлической пластинки. В середине чашечки располагается вольфрамовая спираль — нить накала трубки. Наружная часть

катода связана с трансформатором накала и электросхемой постоянного тока высокого напряжения, поступающего от кенотрона. Анод представляет собой медный стержень. Внутренняя часть заканчивается массивной головкой с косым срезом под углом 19° , на поверхности которой имеется фокусное пятно (фокус трубки), куда падает пучок катодных лучей и образуются рентгеновские лучи.

Качество рентгеновского изображения зависит от оптических свойств рентгеновской трубки и от количества образующихся рентгеновских лучей. Чем меньше размеры фокуса трубки, тем ближе источник лучей приближается к точечному и тем лучше становится оптическое свойство трубки, а это позволяет получить рентгеновское излучение большей интенсивности. Наряду с рентгеновскими лучами в фокусе трубки происходит образование и рассеивание тепловой энергии, что приводит к быстрому нагреванию и накаливанию всего анода. Для того, чтобы фокусное пятно не расплавилось, трубку изготавливают из тугоплавкого металла (вольфрам, платина) и создают условия для быстрого выведения тепла в окружающую среду. Образовавшееся тепло передается в массивную цилиндрическую головку медного стержня анода и через последний выводится наружу — к охладителю, где анод заканчивается медным радиатором (рис. 4, А).

Рентгеновская трубка располагается внутри металлического кожуха (футляра), где излучение выходит через специальное узкое окошечко, а остальные части кожуха непроницаемы для рентгеновских лучей. После установления рентгеновской трубки в кожух и центровки он заполняется трансформаторным маслом. Сверху и снизу кожуха имеются вентиляторы, которые охлаждают масло, а масло охлаждает трубку. Таким образом, рентгенодиагностические трубки имеют воздушно-масляное охлаждение.

При работе рентгеновской трубки часть образовавшихся рентгеновских лучей распространяется во все стороны прямолинейно, а основная часть (центральный луч) выходит через окошечко и, проходя штатив, направляется на рентгеновский просвечивающий экран.

Достижения в рентгенотехнике позволили совершенствовать рентгеновские трубки, повысить их мощность с сохранением положительных оптических свойств, что привело к созданию трубки с вращающимся анодом. В таких трубках головка анода представляет собой округлое тело небольшой толщины (высоты) в форме усеченного конуса, вращающегося вокруг своей оси, с числом оборотов от 2700 до 9000 и 17000 в 1 мин. Боковая поверхность конуса выполняет функцию зеркала анода и находится по направлению к центральному рентгеновскому излучению под тем же углом 19° , как и зеркало трубки с линейным фокусом. Оптический фокус трубок с вращающимся анодом имеет малые размеры (1×1 мм, $2,5 \times 2,5$ мм), а качество снимков значительно лучше (А. Я. Кацман). Трубки с вращающимся анодом обладают большой мощностью при очень коротких выдержках (порядка десятых и сотых долей секунды). При

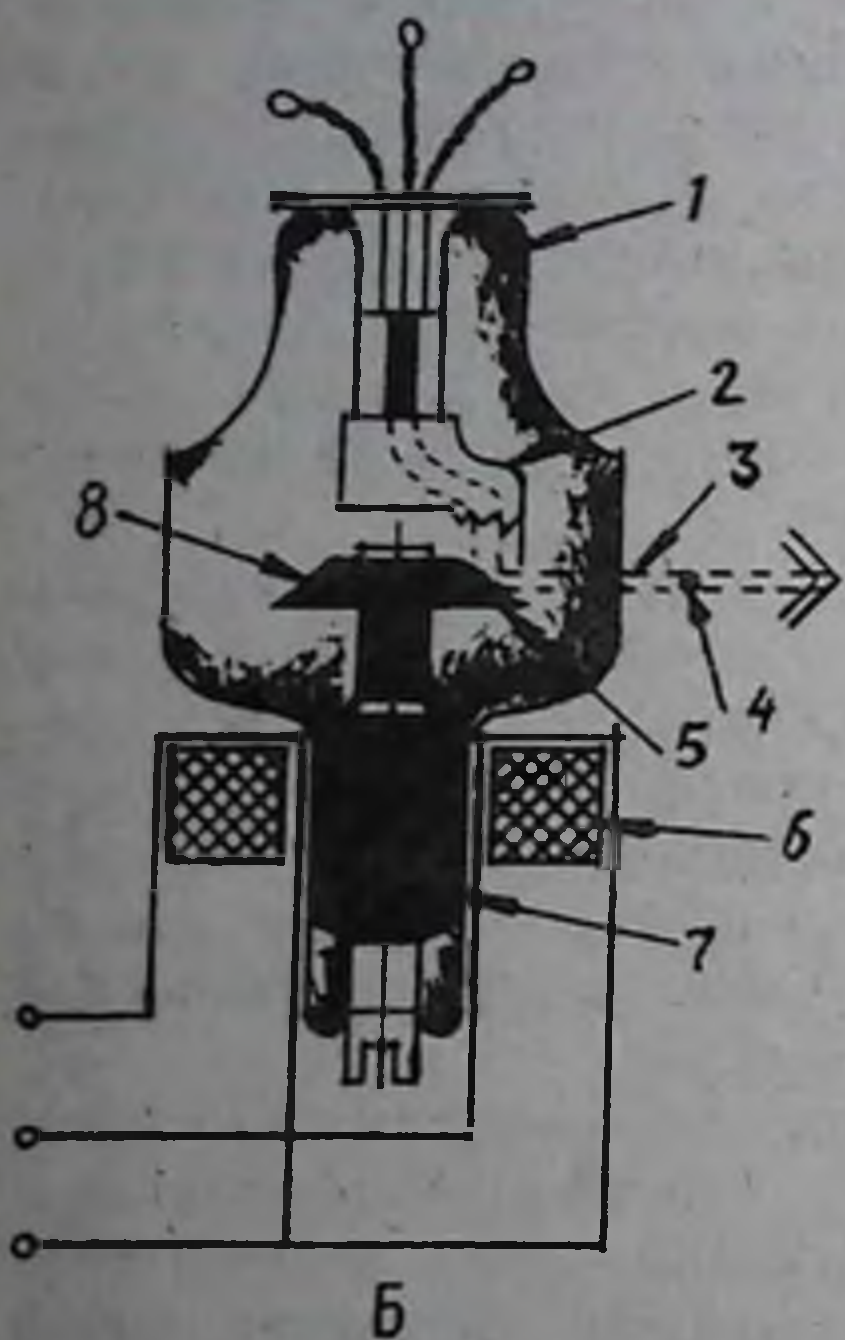
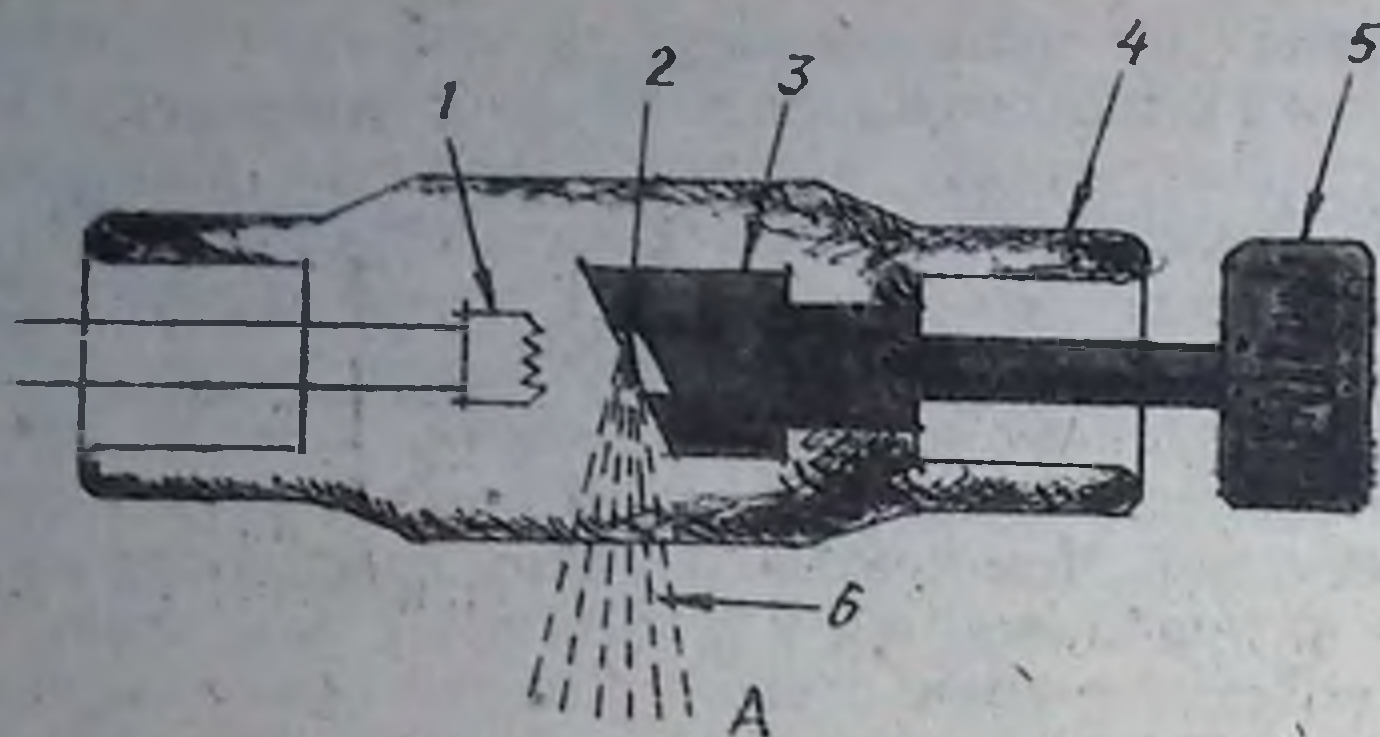


Рис. 4. Схемы рентгеновских трубок. А — обычная трубка:

1 — нить накала катода; 2 — фокус трубки; 3 — головка анода; 4 — стеклянная колба; 5 — радиатор; 6 — рентгеновы лучи.

Б — трубка с вращающимся анодом:

1 — стеклянная колба; 2 — катод; 3 — рентгеновские лучи; 4 — оптический фокус; 5 — вращающийся диск анода; 6 — статор; 7 — ротор электродвигателя; 8 — действительный фокус анода.

выдержках больше 1 с мощность этой трубки такая же, как у обычных трубок (рис. 4, Б).

Штатив рентгенодиагностического аппарата представляет собой фанеру толщиной 10 мм, размером 70×200 см. Он подвижен и позволяет проводить исследования пациента в любом положении (вертикально, горизонтально и т. д.). В некоторых аппаратах при горизонтальном положении штатив становится снимочным столом. В рентгенодиагностических аппаратах с двумя штативами один из них является рентгенографическим столом.

Рентгеновский просвечивающий экран. Рентгеновские лучи невидимы и могут быть восприняты нами косвенным путем. Поглощаясь некоторыми веществами, они вызывают их свечение, то есть люминесценцию, видимую в темноте. Для просвечивания (рентгеноскопии) пользуются специальным люминесцирующим экра-

ном. Он представляет собой лист картона размером 35×35 и 30×40 см, покрытый с помощью клея тонким слоем люминесцирующего вещества (сульфид цинка, вольфрамат кальция и др.). При попадании рентгеновских лучей на экран последний светится желто-зеленым свечением. Чем больше жесткость (интенсивность) рентгеновских излучений, тем ярче свечение экрана. Последний установлен в специальной рамке, впереди которой находится свинцовое стекло толщиной 10 мм, обеспечивающее защиту от прямого рентгеновского излучения.

Во время просвечивания пациента устанавливают между рентгеновской трубкой (перед штативом) и экраном. Рентгеновские лучи, проходя через тело, частично поглощаются и рассеиваются, а остальные достигают экрана и вызывают его свечение, давая изображение исследуемого органа.

Согласно требованиям санитарных правил и радиационной безопасности, запрещается нахождение посторонних предметов в рентгеновском кабинете. Рентгеновские пленки и рентгенограммы должны храниться в специальных металлических ящиках или шкафах с плотно закрывающимися крышками.

Обслуживающим персоналом рентгенодиагностического кабинета являются врач-рентгенолог, рентгенолаборант и санитарка, для которых соответствующим законом установлены следующие льготы: 5-часовой рабочий день, 15 % надбавка к месячному окладу, 30-дневный трудовой отпуск и назначение пенсии женщинам в возрасте 45 лет, мужчинам — 50 лет при стаже работы в рентгеновском кабинете 7,5 года и 10 лет соответственно.

К работе по эксплуатации рентгеновского аппарата допускаются лица, прошедшие медицинские осмотры и инструктаж по технике безопасности. Обслуживающий персонал, постоянно работающий с рентгеновским аппаратом, обязан безоговорочно один раз в год проходить медицинские осмотры.

Ответственность за радиационную безопасность при рентгенологических исследованиях несет врач-рентгенолог.

При проведении рентгенологических исследований пребывание в процедурной более одного пациента запрещается. При пользовании передвижными и переносными рентгеновскими аппаратами вне рентгеновского кабинета должны быть приняты меры по защите от излучения.

Беременные женщины освобождаются от непосредственной работы с рентгеновским аппаратом на весь период беременности. Рентгенологическое исследование женщин в детородном возрасте проводится в течение первой недели после менструации, а беременных женщин — только по клиническим показаниям во второй половине беременности с целью оказания неотложной медицинской помощи.

Профилактические рентгенологические исследования практически здоровых лиц проводятся согласно инструкции и приказам министра здравоохранения Республики Узбекистан с помощью аппаратуры, обеспечивающей минимальные дозы облучения, какой

является крупноформатный флюорограф (метод называется флюорографией). Дети до 14 лет и беременные женщины не подлежат профилактическим исследованиям из-за лучевой нагрузки.

При всех видах рентгенологического исследования размеры поля облучения должны быть минимальными, а время проведения исследования коротким, без ущерба качеству исследования. Защита жизненно важных и половых органов от нежелательных облучений является обязательной. Хорошая видимость при просвечивании зависит от качественной адаптации глаза врача-рентгенолога в темноте в течение 10-15 мин.

В рентгенодиагностических кабинетах при проведении рентгенологических исследований должен осуществляться радиационный контроль с целью получения информации о дозе облучения персонала и пациентов. По его результатам составляется протокол в двух экземплярах, один из которых хранится в рентгеновском кабинете.

Индивидуальный дозиметрический контроль обслуживающего персонала должен проводиться регулярно один раз в квартал, а результаты регистрироваться в рабочем журнале. Индивидуальные годовые дозы облучения персонала регистрируются в карточке учета, которая должна храниться в учреждении в течение 30 лет. В случае перевода работника в другое учреждение карточка должна передаваться на новое место работы.

В работе рентгеновских кабинетов особое место занимает организация безопасности рентгенологических исследований, для чего должны быть приняты меры, направленные на то, чтобы доза рентгеновского излучения, полученная больным, была предельно снижена.

Биологическая ответная реакция организма человека находится в прямой зависимости от количества поглощенной энергии рентгеновских лучей. За единицу принята экспозиционная доза облучения, равная 23×10^{-4} Кл/кг (внесистемная — 9 Р), которую получает больной при проведении рентгеноскопии органов грудной клетки (И. Х. Рабкин, Б. М. Алиев).

Применение УРИ уменьшает облучения больных в среднем в 10—12 раз. Усиление яркости свечения экрана с помощью УРИ происходит в 1000 и более раз, что позволяет уменьшить силу тока и напряжение на рентгеновской трубке и снизить экспозиционную дозу рентгеновского излучения, воздействующего на кожу больного, которая при обычной рентгеноскопии составляет $16,5 \times 10^{-4}$ Кл/кг (6Р) в мин, а с УРИ — $1,03 \times 10^{-4}$ Кл/кг (0,4Р) в 1 мин.

При работе с рентгенотелевизором доза облучения уменьшается в 15 раз и составляет $1,03 \times 10^{-4}$ Кл/кг (0,4 Р/мин). В связи с этим суммарная доза уменьшается в 25—30 раз и значительно снижается доза облучения персонала. Наименьшее облучение пациент получает при рентгенографии.

Применение дополнительных фильтров (Al, Cu) при рентгенографии значительно уменьшает величину входной дозы и соответственно общую лучевую нагрузку, а качество снимков при этом не ухудшается.

При рентгеноскопии желудка интегральная поглощенная доза облучения больного значительно больше и она зависит от марки рентгенодиагностического аппарата. На аппарате АРД-2 она составляет от 0,12 до 2,79 кг/Гр, а на РУМ-4 — от 0,022 до 0,5 кг/Гр (И. Джумаев).

Для уменьшения дозы облучения следует работать при оптимальной жесткости рентгеновского излучения, сократить время исследования без ущерба его качества, применять диафрагмирование пучка излучения, защитные средства (фартуки, перчатки, ширму) и закрывать просвинцованной резиной части тела больного, которые не являются объектом исследования. При этом особое внимание следует обратить на защиту половых органов больных, особенно детородного возраста.

Повторные сложные рентгенологические исследования, связанные с большой лучевой нагрузкой на больного, разрешается проводить не ранее чем через 15 дней после последнего исследования.

В каждом рентгеновском кабинете на видном месте должна быть вывешена инструкция по технике безопасности, утвержденная администрацией лечебно-профилактического учреждения.

Обязательным и необходимым для рентгенологического исследования пациента является направление, которое выдается и подписывается только врачом. Каждое рентгенологическое исследование должно быть обосновано и правила направления на него не должны нарушаться. При необоснованных назначениях врач-рентгенолог может отказаться от исследования, предварительно информировав лечащего врача и записав мотивированный отказ в историю болезни или амбулаторную карту, так как ответственность за проведение рентгенологического исследования несет врач-рентгенолог. Он же определяет его объем и метод.

С целью предотвращения необоснованного повторного рентгенологического исследования пациента необходимо на всех этапах медицинского обслуживания учитывать результаты ранее проведенных рентгенологических исследований и передавать их вместе с выпиской.

Врач-рентгенолог обязан записывать в историю болезни или амбулаторную карточку пациента результаты рентгенологического исследования и полученную дозу облучения. Аналогичная запись делается в журнале учета и регистрации.

Сложные, специальные и контрастные методы рентгенологического исследования назначаются строго по клиническим показаниям после предварительного согласования с врачом-рентгенологом.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рентгенологическое исследование — это комплекс мероприятий, направленных на получение объективной диагностической информации, позволяющей судить о нормальном или патологическом

состоянии исследуемого органа или системы как в морфологическом, так и функциональном плане.

Современная рентгенология располагает многочисленными методами исследования. В последние годы появились новые способы получения изображения органов. В связи с этим целесообразно все методы исследования разделить на 5 групп: основные, дополнительные и сложные, рентгеноконтрастные, рентгенофункциональные и современные способы получения изображения органов и систем.

К основным методам рентгенологического исследования относятся: рентгеноскопия, рентгенография, флюорография и электро-рентгенография.

Путем рентгеноскопии можно исследовать легкие, сердце, крупные сосуды, состояние средостения и диафрагмы, для чего пациента устанавливают между экраном и рентгеновской трубкой впереди штатива (рис. 5).

Рентгеноскопия органов грудной клетки производится при напряжении 50—70 кВ (в зависимости от толщины объекта) и силе тока 3—4 мА. При просвечивании пищевода, желудка, кишечника, желчного пузыря и мочевыводящих путей технические условия режима увеличиваются.

Рентгеноскопия позволяет исследовать орган или систему в различных положениях и проекциях пациента (полипозиционно), а также наблюдать за движением органа, то есть изучить его функцию (ребер, диафрагмы, сердца, желудка, кишечника и т.д.).

При рентгенологическом исследовании того или иного органа изменения в нем выражаются в виде уплотнения, где рентгеновские



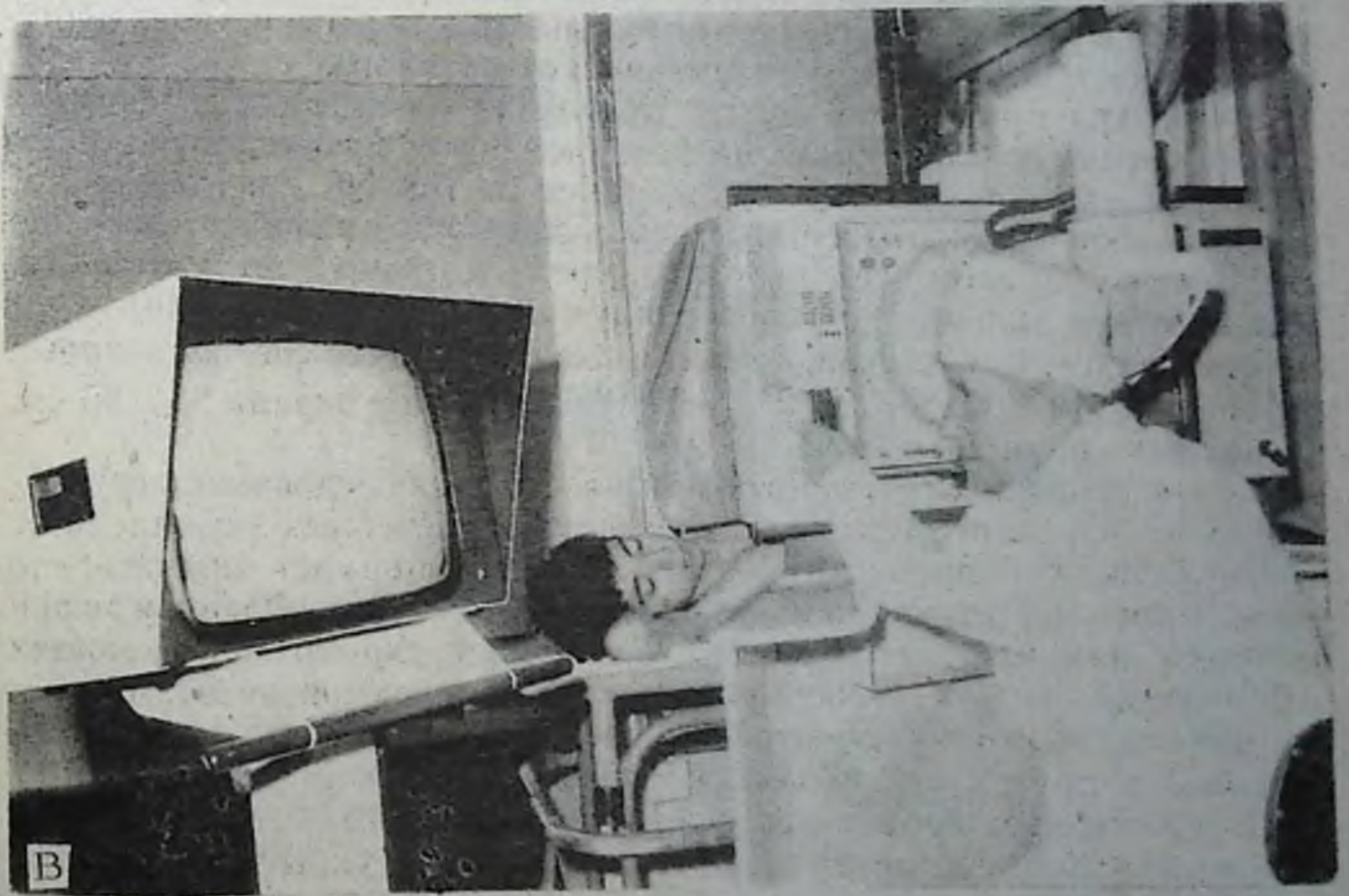
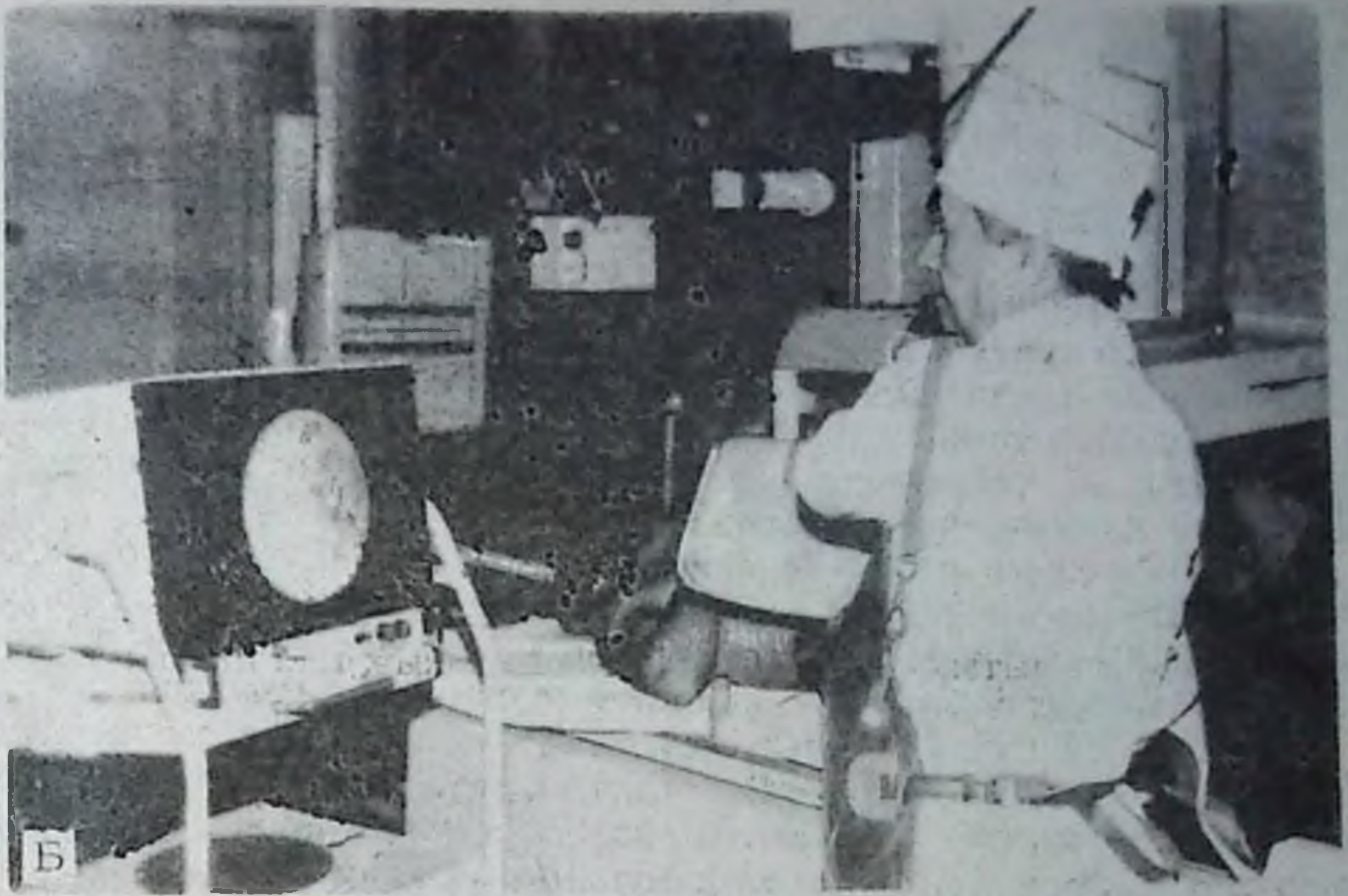


Рис. 5. Рентгенотелевизионное просвещение пациента:
А — в прямой проекции при вертикальном положении пациента — ортоскопия; Б — при горизонтальном положении
пациента — трохоскопия; В — при положении пациента на правом боку — латероскопия.

лучи поглощаются больше, чем в норме, или, наоборот, происходит разрежение его вплоть до полного исчезновения с заменой воздухом или газом. При рентгеноскопии на местах уплотнения наблюдаются затемнения различной интенсивности, а на местах разрежения или отсутствия ткани экран будет светиться ярче — появится просветление.

Результаты рентгеноскопии записываются в историю болезни или амбулаторную карту и в журнал регистрации просвечивания врачом-рентгенологом и рентгенолаборантом. Методы рентгеноскопии и рентгенографии, дополняя друг друга, дают в основном достаточную информацию о состоянии исследуемого органа и способствуют постановке клинического диагноза.

Рентгенография — основной классический и достоверный метод рентгенологического исследования, основанный на получении теневого изображения исследуемого органа на рентгеновской пленке. Результатом рентгенографии является рентгенограмма (рис. 6).

Характерной особенностью рентгенограммы является четкость и структурность изображения объекта, что позволяет получить больше информации, наблюдать за динамикой процесса и дает возможность проконсультировать больного у любого специалиста.

Снимок — юридический и рентгенографический документ, объективно отображающий объект исследования, который должен храниться в архиве рентгеновского кабинета в течение установленного времени в зависимости от имеющейся патологии.

Флюорография — метод получения уменьшенных снимков с флюоресцирующего экрана на фотопленку или флюорографическую пленку. Сущность метода заключается в том, что рентгеновское изображение на флюоресцирующем экране фотографируется специальным аппаратом, в котором предусмотрено автоматическое перемещение пленки. Флюоресцирующий экран содержит соли сернистого цинка и кадмия, светится желто-зеленым светом, который хорошо передает изображение на пленку. Размер экрана 35×35 см, он покрыт свинцовым стеклом (рис. 7).

Флюорография применяется при массовых обследованиях организованного взрослого населения и в крупных лечебных учреждениях, имеет большую пропускную способность, занимает значительно меньше времени для съемки и экономически выгодна. Флюорография является важным методом для выявления скрыто протекающих заболеваний легких (туберкулез, опухоль, пневмокониоз), сердца (приобретенные и врожденные пороки), молочной железы (узлы, опухоли) и других органов, способствуя раннему их выявлению.

В настоящее время накоплен большой опыт использования крупнокадровой флюорографии для выявления скрытых и ранних форм рака и предраковых заболеваний пищевода, желудка и кишечника при массовых профилактических осмотрах населения. Для этой цели используют обычные крупнокадровые флюорографы (12-К-7, «Серикс-6», «Заг-32» и др.) и специальные гастрофлюорографы (КСД-12-04 фирмы «Тошиба», Япония), позволяющие

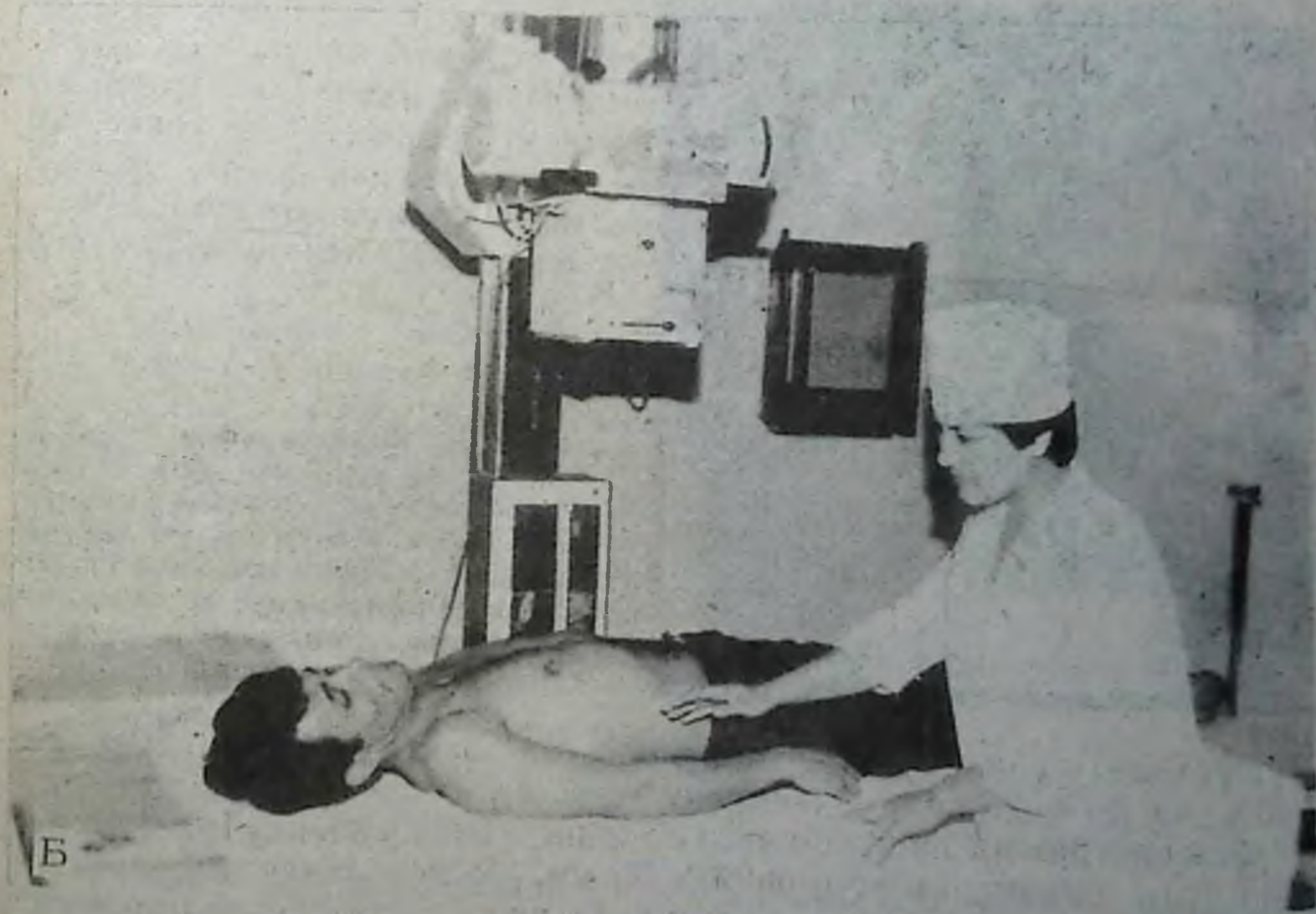


Рис. 6. Рентгенография:

А — грудной клетки в прямой проекции с большого расстояния — телерентгенография; Б — брюшной полости при горизонтальном положении пациента.

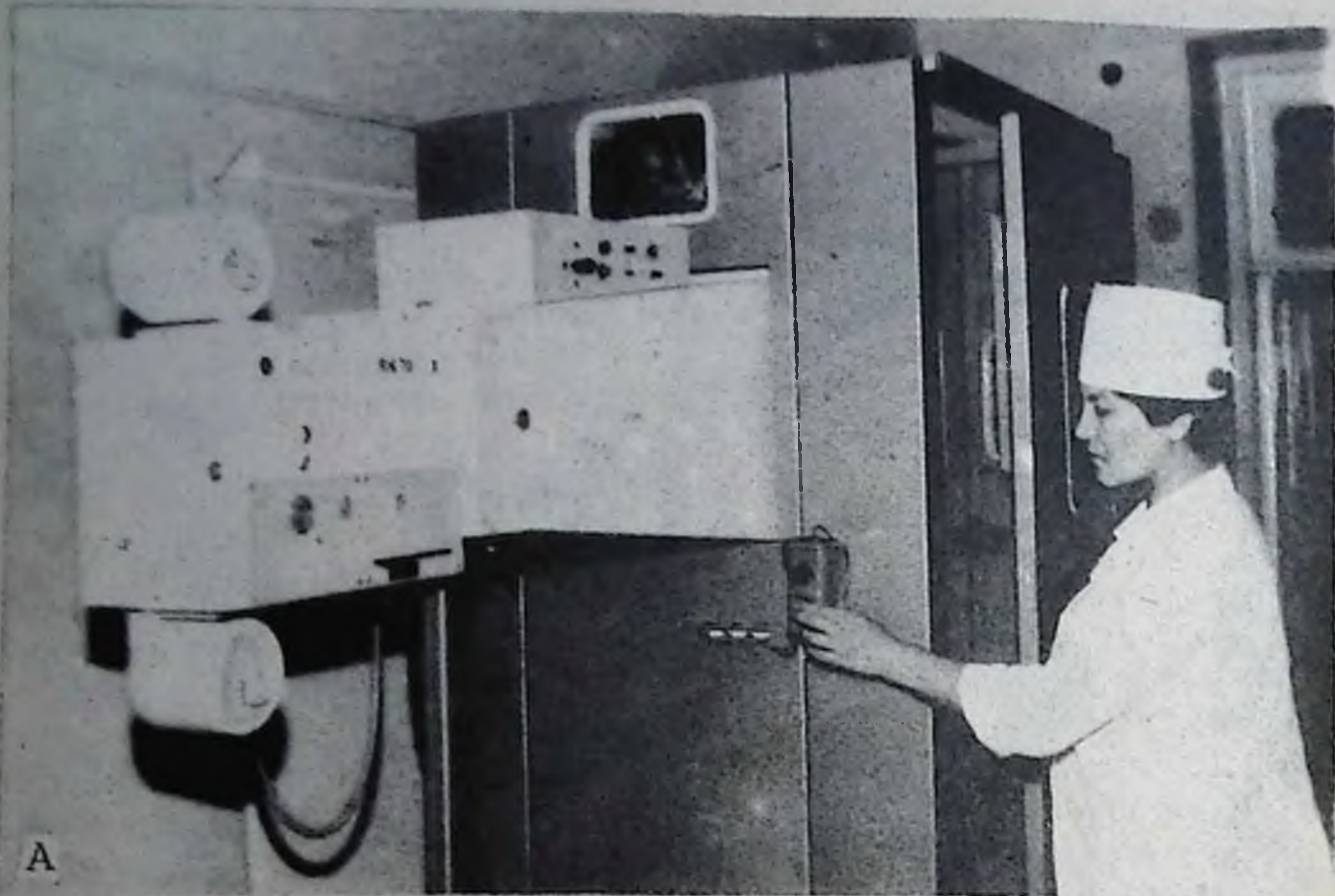


Рис. 7. Флюорография грудной клетки на установке 12-К-7 (А); флюорограмма грудной клетки 70×70 мм в натуральную величину (Б). Справа в проекции пятого сегмента затемнение с нечеткими контурами, связанное с корнем. Пневмония.

осуществлять визуальный контроль за пассажем контрастного вещества по пищеводу и желудку.

Флюорограммы производятся с экрана УРИ на пленку РФ-3 шириной 70 мм с размером кадров 60×60 мм. Исследование осуществляется под контролем экрана телевизора при следующих технических условиях: напряжение — 70—100 кВ, сила тока — 1,5 мА, время экспозиции — 0,08 с. При выполнении гастроплюорограмм сила тока равна 40 мА.

Результатом флюорографии является флюорограмма размером 70×70 , 90×90 или 100×100 мм, которая изучается и описывается с помощью флюороскопа, где изображение увеличивается. При обнаружении на флюорограмме патологии больной вызывается в рентгеновский кабинет для дообследования путем рентгеноскопии и рентгенографии. Детям флюорография не производится.

— Электрорентгенография — метод рентгенографического исследования, основанный на получении снимков изучаемого органа на обычной бумаге с помощью различных типов аппаратов ЭРГА. Снимки производятся и обрабатываются без химических растворов. Характерна быстрота (2—3 мин) их получения, высокая экономичность и контрастность изображения (рис. 8).



Рис. 8. Электрорентгенограмма правой кисти в прямой проекции.

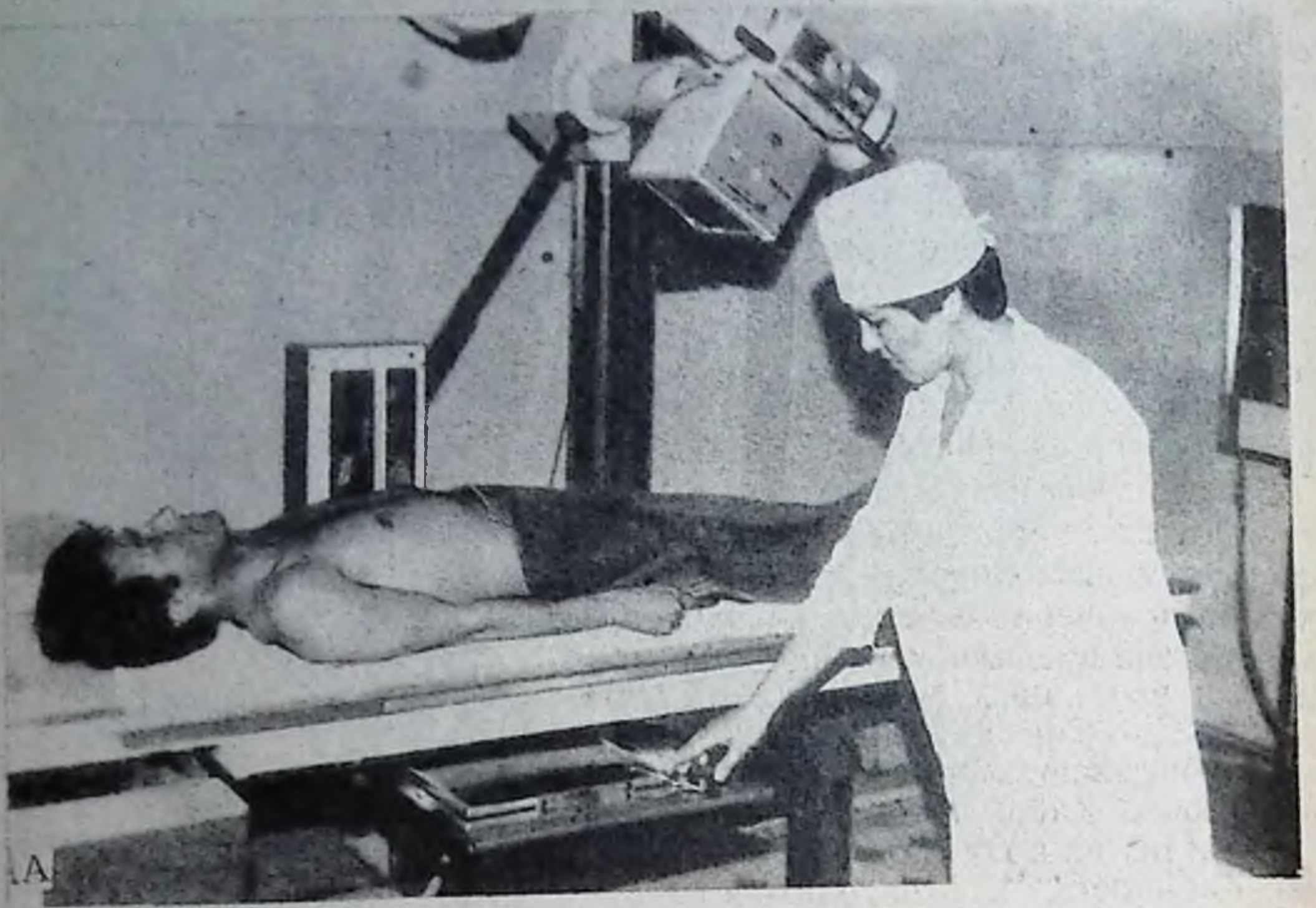
Метод получил широкое применение в изучении костно-суставной системы. По своим диагностическим свойствам электрорентгенограммы не уступают рентгенограммам. Этот метод в детской практике не применяется из-за значительной дозы облучения.

К дополнительным и сложным методам относятся томография, зонография, маммография, рентгенокинематография и рентгенотелевидение.

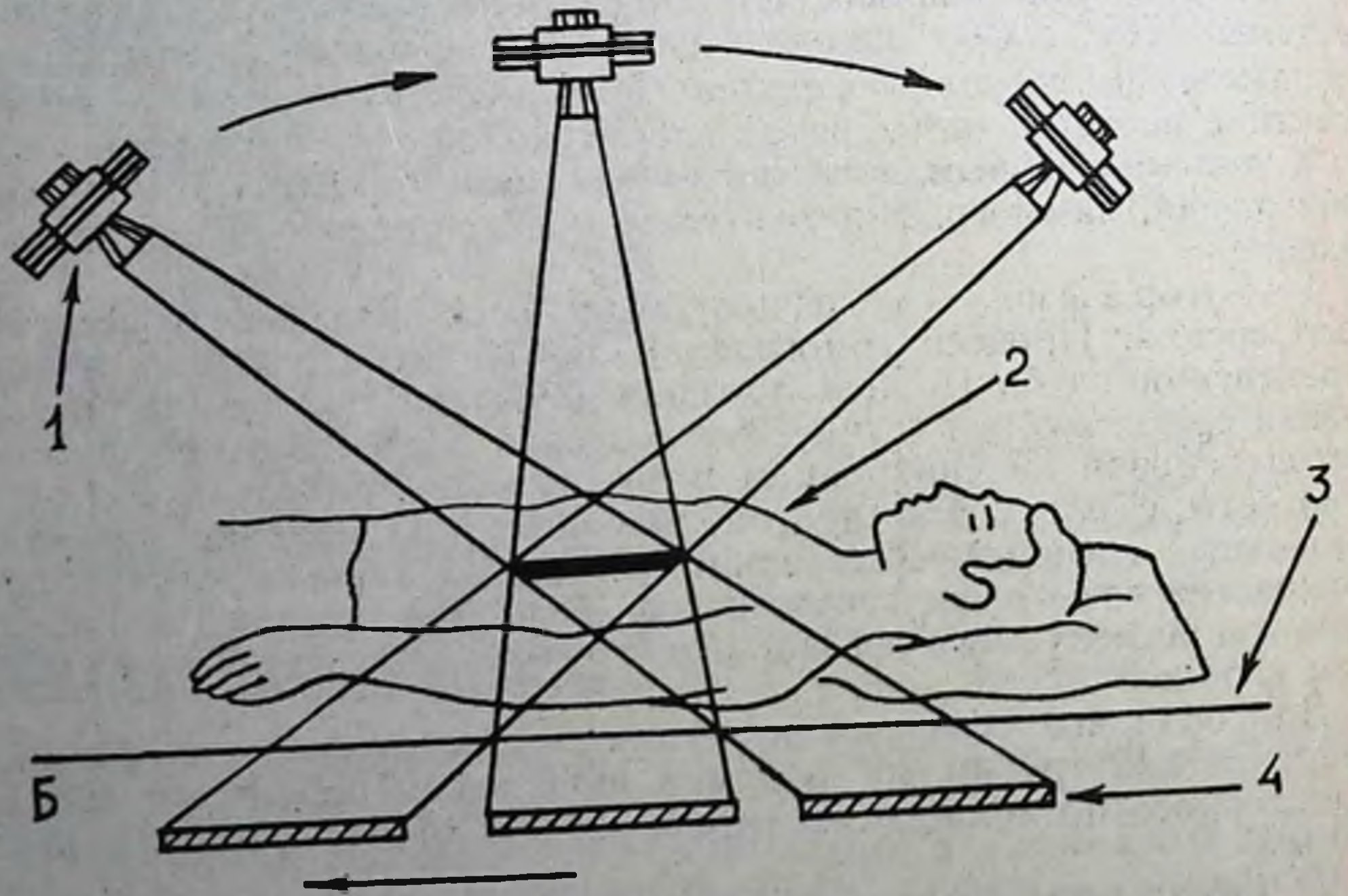
Томография — метод получения послойных снимков исследуемого органа. Процесс томографии состоит из следующих этапов: определения глубины расположения процесса, укладки и расчета уровня среза, выбора технических условий и производства снимков. Метод основан на синхронном перемещении рентгеновской трубки и кассеты с пленкой в противоположном направлении при неподвижности пациента. Расстояние между двумя соседними слоями называется томографическим шагом, величина которого зависит от толщины исследуемого органа. Для легких шаг может быть от 0,5 до 2 см и более.

Для обзорной томографии легких рекомендуется угол поворота рентгеновской трубки 30° и длина пути перемещения его 400 мм, а детального послойного исследования — соответственно $45-50^\circ$ и 600 мм.

Томографию можно производить в прямой, боковой и поперечной проекциях, а также в атипичных положениях. Томограмма позволяет получить объективную оценку локализации, формы, размера и структуры патологического образования и его взаимоотношения с окружающими органами и тканью (рис. 9).



A



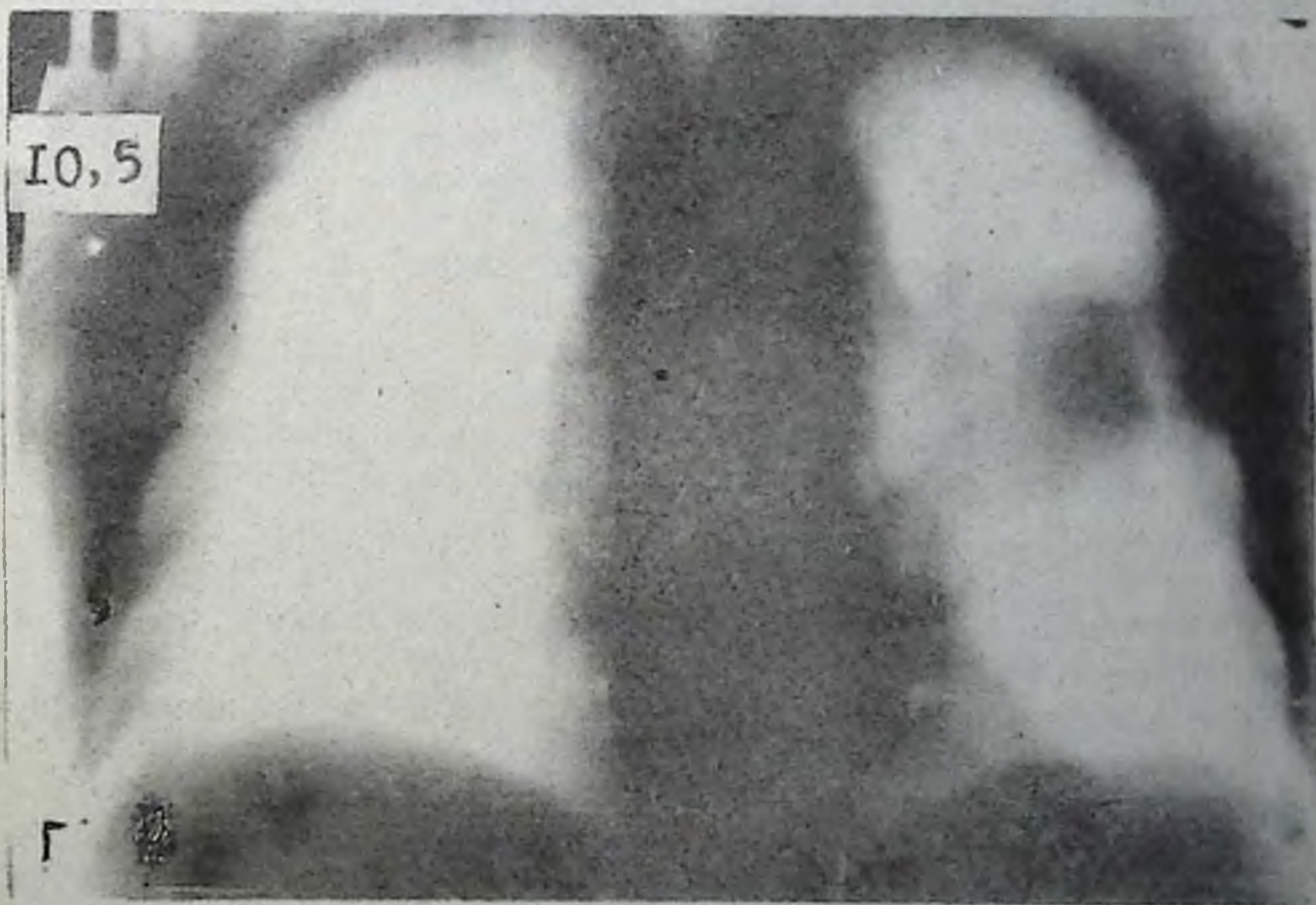
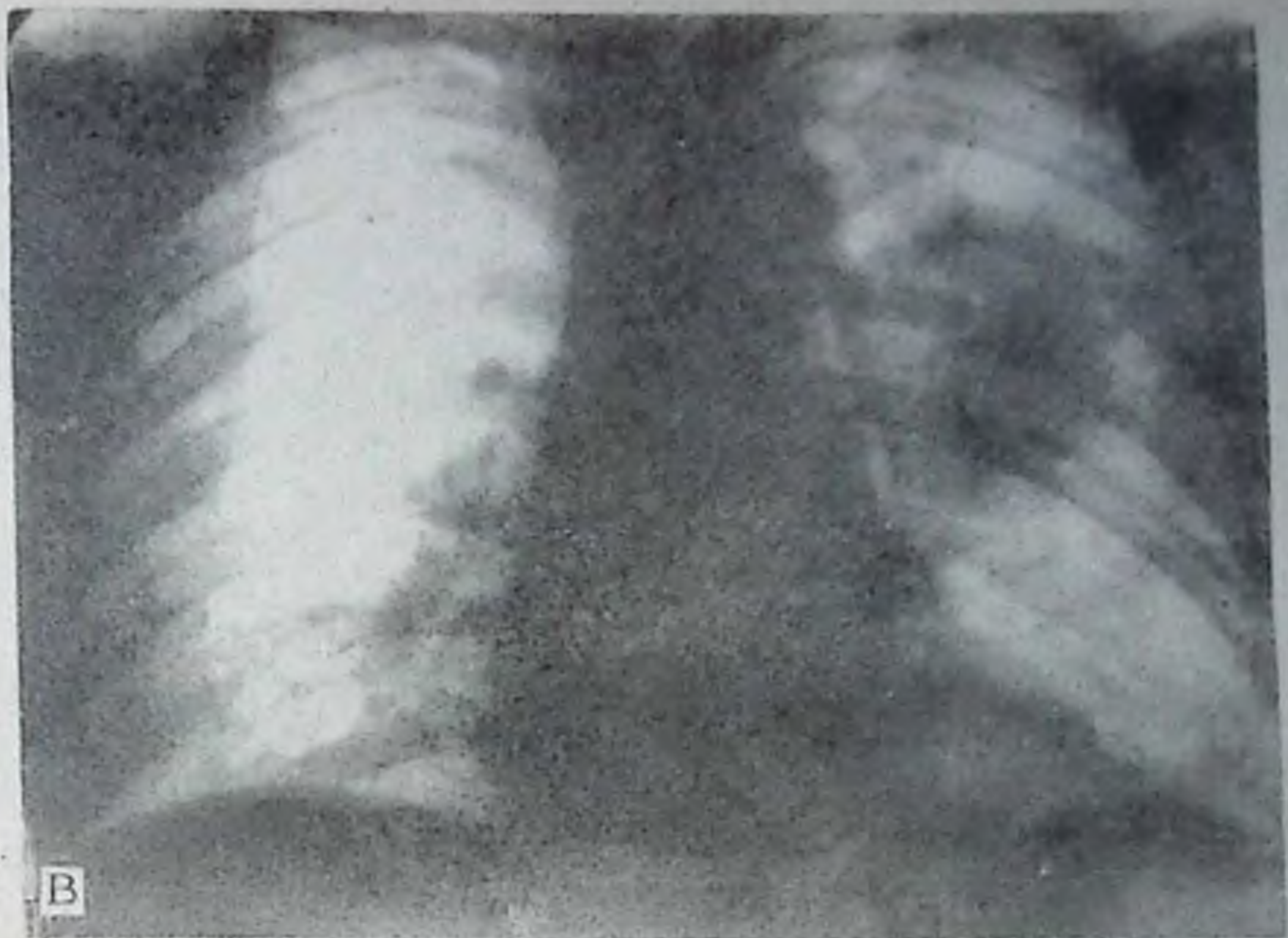


Рис. 9. А — томография легких в прямой проекции. Б — схема томографии:
1 — рентгеновская трубка; 2 — пациент; 3 — проложки (платив); 4 — кассета.
В — рентгенограмма легких в прямой проекции. Г — томограмма легких того же боль-
ного на глубине среза 10,5 см.

Использование многослойной (симультанной) кассеты при томографии позволяет получить изображение нескольких слоев, что сокращает время исследования и значительно уменьшает дозу облучения пациента.

Томография широко применяется при диагностике опухолей и различных заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, скелета, органов брюшной полости и ряда других органов.

Зонография представляет собой послойное рентгенологическое исследование с небольшим ($5-10^\circ$) углом поворота рентгеновской трубки. В последние годы получает широкое применение в диагностике заболеваний легких: рака, туберкулеза, воспалительных и нагноительных процессов, профессиональных и ряда других заболеваний.

Особенностью зонографии по сравнению с обычной традиционной томографией является наличие большого количества деталей (элементов) в изучаемом слое зонограммы, легкость определения оптимального уровня послойного исследования, меньшее количество производимых снимков и значительно меньшая лучевая нагрузка на больного.

Зонография как дополнительный метод исследования применяется после получения данных с рентгенограмм грудной клетки в двух проекциях. Зонограммы позволяют более тщательно изучить структуру легких.

Зонографию в прямой проекции выполняют при следующих технических условиях: угол поворота рентгеновской трубки — $7-10^\circ$, анодное напряжение — $65-100$ кВ, экспозиция — $30-50$ мАс, выдержка — $0,15-0,25$ с. При выполнении зонограммы в боковой проекции анодное напряжение увеличивают на $10-15$ кВ по сравнению с зонографией в прямой проекции.

Больного укладывают так, чтобы патологическое образование было ближе к поверхности томографического стола. Уровень послойного исследования (срез) в прямой проекции определяется по снимкам грудной клетки в боковой проекции. Уровень срединного среза определяется по формуле $\frac{H}{2} - 1$ см, где H — поперечный

размер грудной клетки, измеренный в горизонтальном положении больного на томографическом столе.

Экспозиционная доза на пациента при выполнении одной томограммы при различных технических условиях составляет от $0,41$ Кл/кг ($0,16$ Р) до $3,33$ Кл/кг ($1,29$ Р).

Выдержка при зонографии в среднем в 3 раза меньше, чем при томографии, соответственно лучевая нагрузка ниже в 3 раза. Для получения диагностической информации достаточно выполнить одну зонограмму вместо 2—3 томограмм, что уменьшает лучевую нагрузку еще в 2—3 раза.

Таким образом, зонография по сравнению с обычной томографией снижает лучевую нагрузку на больного в 6 — 9 раз (Королюк И. П. и др., 1983).

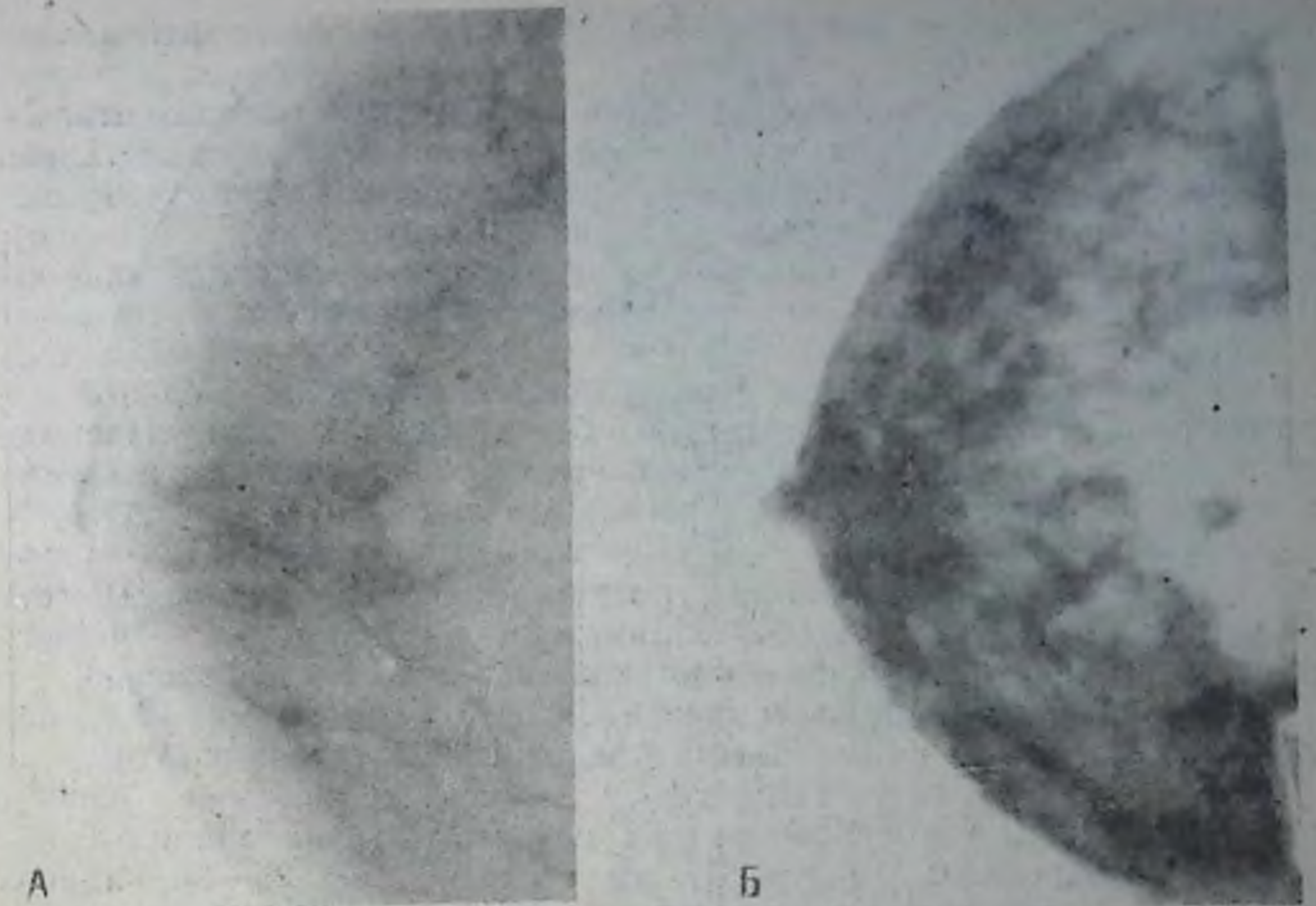


Рис. 10. Маммограмма молочной железы в боковой проекции:
А — в норме; Б — фиброзно-кистозная мастопатия.

М а м м о г р а ф и я — метод рентгенографии молочных желез, для производства которого существуют различные приемы, приспособления и укладки. Хорошие результаты получают на специальных рентгеновских аппаратах для маммографии типа «Сенограф» (Франция) или «Маммомат», «Изис» (Бельгия), «Электроника» с применением специальных усиливающих экранов, позволяющих снизить лучевую нагрузку на пациента за один снимок до 0,002 Гр.

Технические условия снимков выбирают с учетом задачи исследования, величины и плотности молочных желез. В среднем они составляют: сила тока 30 мА, напряжение 30 кВ, выдержка 2,5—3,5 с. Снимки производят в прямой и боковой проекциях с использованием специального тубуса.

Для маммографии на обычных рентгеновских аппаратах в прямой проекции (краниокаудальной) обследуемую усаживают на стуле с вращающимся сидением за малую защитную ширму или за снимочный стол (штатив), защитив просвинцованной резиной область живота и бедер. Затем на кассету размером 13×18 или 18×24 см укладывают молочную железу, добиваясь полного ее прилегания. При этом голова поворачивается в противоположную сторону, а плечи опущены и отведены кзади. Центральный луч должен проходить через центр молочной железы перпендикулярно кассете. Снимки производят при задержке дыхания пациентки. Для

компрессии молочной железы используют пластинку из картона или алюминия (рис. 10).

Маммографию в боковой проекции производят при горизонтальном положении пациентки с использованием специальной подставки для кассеты, обеспечивая защиту туловища вне зоны снимка путем диафрагмирования и укрытия просвинцованной резиной.

При необходимости проводят изучение протоков молочной железы (дуктография) при тех же технических условиях и проекциях с использованием тубуса.

Дуктографию проводят в горизонтальном положении больной на спине. После предварительного массажа железы с целью удаления секрета из протоков и обработки спиртом области ареолы и соска в наружное отверстие протока вставляют стерильную затупленную медицинскую иглу на глубину 1—1,5 см и через нее вводят 0,3—1 мл 60 % раствора верографина или уротраста до появления боли. В этот момент производят снимки. Применение компрессии улучшает равномерное контрастирование протоков и качество их изображения.

Маммографию в основном производят женщинам старше 40 лет по клиническим показаниям. Мамма подлежит обследованию УЗС.

Рентгенокинематография — метод киносъемки с электронно-оптического преобразователя с помощью киноаппарата на пленку шириной 16 мм или 35 мм со скоростью 25—50 кадров в секунду. Метод дает ценную информацию как в морфологическом, так и функциональном плане в норме и при патологии.

Рентгенотелевидение — метод, позволяющий передавать рентгеновское изображение на расстояние, для чего к ЭОПУ подключается телекамера. Метод значительно расширяет диагностические возможности рентгенологического исследования, резко снижая дозу облучения пациента и персонала.

Рентгеноконтрастные методы исследования. Эти методы применяются во всех случаях, когда орган или система по своей структуре и плотности не отличаются от соседних органов, тканей и не дают изображения на экране. Благодаря использованию контрастных веществ стало возможным рентгенологическое исследование почти всех органов и систем человеческого организма, а эти методы стали ведущими в рентгенодиагностике.

Все контрастные вещества, применяемые при рентгенологических исследованиях, делятся на две группы.

К *первой группе* относятся контрастные вещества с высоким атомным весом, способные поглощать рентгеновские лучи и соответственно давать интенсивную тень на экране и рентгенограмме. К ним относятся соли тяжелых металлов — соединения бария и йода.

Химически чистый сернистый барий для рентгенологического исследования выпускается в специальной упаковке по 100 г, совершенно безвреден, нерастворим в жидкостях организма и, не раздражая слизистую оболочку, выделяется без изменения. К препаратам относятся сульфат бария, рекон — паста, содержащая 60 % бария сульфата, удобная для приема. Применяются они в виде водной

взвеси различной концентрации при рентгенологических исследованиях пищеварительного канала, бронхального дерева и других органов (рис. 11).

Самое широкое распространение получили соединения йода, которые применяются в виде водного или масляного раствора различной концентрации и в таблетках.

Водные растворы выпускаются в ампулах и представляют собой сложные соли йода, содержащие его от 30 до 90 %.

Триомбраст (Triomb-
gastum, Россия) представляет собой трийодсодержащий препарат йода. Выпускается 60% и 76% водный раствор для инъекций, содержащий смеси натриевой и метилглюкаминной солей триомбраста.

Прозрачная бесцветная или светло-желтого цвета жидкость. 1 мл 60 % раствора содержит 292 мг, 1 мл 76 % раствора — 370 мг йода.

Применяют для рентгенологического исследования кровеносных сосудов и сердца (ангиокардиография, аортография, артериография и др.), почек, мочевыводящих путей. Препарат вводят внутривенно или в полости (мочевой пузырь, почечные лоханки). Он быстро выводится из организма почками.

Обязательным является изучение индивидуальной чувствительности пациента к йоду, для чего накануне ему вводят в вену 1 мл триомбраста (медленно). В случае повышенной чувствительности (появление зуда, крапивницы, насморка, цианоза и др.) применение препарата противопоказано.

При ангиокардиографии применяют до 60 мл 76 % раствора триомбраста, аортографии — от 30 до 60 мл, артериографии — 10—20 мл 60 % раствора (верхняя конечность) и от 20 до 40 мл (нижняя конечность). При флебографии верхней конечности внутривенно вводят 10—20 мл, нижней конечности — 20—40 мл 60 % раствора.

Для экскреторной урографии применяют от 20 до 40—60 мл 60 % или 76 % раствора триомбраста.

Для инфузионной урографии используют 80 мл 60 % или 76 % раствора триомбраста с 80 мл 5 % раствора глюкозы.

Противопоказаниями являются идиосинкразия к препаратам йода, гипертиреоз, тяжелые повреждения печени и почек, активный



Рис. 11. Рентгенограмма толстой кишки после ретроградного введения взвеси сульфата бария. Нормальное тугое заполнение и расположение.

туберкулез, поражения миокарда, тяжелая стадия гипертонической болезни, шок, коллапс, повышение свертывания крови и общее тяжелое состояние больного.

Аналогичные зарубежные препараты выпускаются под названием верографин (Verografinum), урографин (Urografinum), уротраст (Urotrastum).

Верографин (Чехословакия) — 60 % и 76 % водные растворы, выпускаются в ампулах по 20 и 1 мл. В 1 мл 60 % раствора содержится 292 мг, а в 1 мл 76 % — 370 мг йода.

Урографин (Германия) — 76 % водный раствор, выпускается в ампулах по 20 и 2 мл. В 1 мл содержится 370 мг йода.

Уротраст (бывшая Югославия) — 60 % и 76 % водные растворы, выпускаются в ампулах по 20 и 2 мл.

Трийодотраст (Россия) — от 50 % до 70 % водные растворы, выпускаются в ампулах по 20 и 2 мл.

Йодамид (Iodamidum, Россия) — белый кристаллический порошок, по химической структуре близок к триомбразу, является трийодсодержащим препаратом. Выпускается в виде 65 % раствора йодамида-300 и 80 % раствора йодамида-380 для инъекций. В 1 мл йодамида-300 содержится 300 мг йода, а в 1 мл йодамида-380 — 380 мг йода. Применяют для исследования сосудов, сердца, почек и мочевыводящих путей. Для ангиокардиографии необходимо от 30 до 50 мл, для периферической артериографии и флебографии — от 15 до 30 мл йодамида-380. Для церебральной ангиографии используют только йодамид-300 в количестве до 10 мл. При экскреторной урографии внутривенно вводят от 20 до 40 мл йодамида-300 или 20 мл йодамида-380. Снимки производят через 5—12 мин после инъекции. Ретроградно в мочевые пути вводят 6—8 мл. Выпускается в ампулах по 20 и 2 мл.

Билигност (Bilignostum, Россия) — белый мелкокристаллический порошок. Хорошо растворим в растворах едких щелочей. Содержит 65 % йода. Выпускается в виде 50 % раствора метилглюкаминоновой соли. Прозрачная жидкость желтоватого цвета. Применяется для рентгенологического исследования желчевыводящих путей (холеграфии, холангиографии, холецистохолеграфии и инфузионной холеграфии) путем внутривенного введения (в течение 5 мин) 20 мл теплого раствора. Исследования начинают через 20 мин. Детям вводят из расчета 0,5—0,75 мл/кг.

Для исследования обязательна проверка на чувствительность к йоду (вводят в вену 1—2 мл раствора билигноста).

Иногда наблюдаются головокружение, озноб, тошнота, рвота, понижение артериального давления.

Противопоказаниями являются обтурационная желтуха, острые заболевания печени и почек, декомпенсация сердечно-сосудистой системы, базедова болезнь и т. д.

Выпускается в ампулах по 20 и 1—2 мл.

Синоним: Билиграфин.

Билиграфин (Biligradinum, Германия) — 30 % водный ра-

створ, выпускается в ампулах по 20 и 2 мл. Применяется для исследования желчевыводящих путей путем внутривенного введения раствора после проведения пробы на чувствительность к йоду. При наличии повышенной чувствительности к йоду применение препаратов йода внутривенно категорически запрещается.

Кислота иопаноевая (Acidum iopanoicum, Россия) представляет собой порошок кремового цвета, растворимый в воде. Для исследования желчевыводящих путей применяется внутрь по 0,5 в дозе 1,5—3 г на ночь по схеме. Холецистографию производят через 12—14 ч. При отсутствии контрастирования желчевыводящих путей через 3 ч делают второй снимок. При получении тени дают желчегонный завтрак (2—3 яичных желтка) и через 1,5 ч делают повторный снимок.

Возможные побочные явления: тошнота, понос, дизурические расстройства. Противопоказания как у билигноста.

Выпускается в виде таблеток по 0,5 по 6 штук в тубике.

Синонимы: Йопагност (ЧР), Холевид (бывшая Югославия).

Билимин (Biliminum, Россия) — белый или слегка желтоватый порошок. Применяется для пероральной холецистографии. При приеме внутрь препарат быстро всасывается в тонкой кишке, поступая из крови в печень. Избирательно улавливается печеночными клетками и в составе желчи выделяется в желчные протоки и желчный пузырь. Взрослому (с массой 60—80 кг) назначают 3—6 г по 0,5 г через каждые 10 мин по схеме. Тучным пациентам дают по 3 г препарата дважды: в 20 и 22 ч.

После приема билимина иногда наблюдаются ощущение давления в области желудка, скопление газа в кишечнике, неприятный вкус во рту, тошнота, рвота, понос. Могут быть аллергические кожные высыпания.

Противопоказаниями являются идиосинкразия к препаратам йода, тиреотоксикоз, декомпенсация сердечно-сосудистой системы, тяжелые поражения печени и почек.

Выпускается в таблетках по 0,5 г, в упаковке по 6 и 40 таблеток в тубиках и баночках.

Этиотраст (Aethyotrastum, Россия) — прозрачная, бесцветная или светло-желтая жидкость. Хорошо растворим в спирте, нерастворим в воде. Применяется как рентгеноконтрастное средство для миелографии (изучение спинного мозга, его оболочек и корешков, связочно-суставного аппарата) и лимфографии (при нарушениях лимфооттока, метастазах опухоли). Обязательна проверка на чувствительность к йоду.

При миелографии этиотраст вводят эндOLUMбально в поясничную область или затылочную цистерну в дозе 1,5—3—6—9 мл в течение 15 с. После окончания исследования препарат отсасывают.

При лимфографии этиотраст вводят в периферический лимфатический сосуд нижней или верхней конечности из расчета 0,15 мл/кг. Общее количество препарата на одно исследование нижних конечностей — 15 мл, верхних — 7 мл.

При введении этиотраста возможны реакции в виде повышения температуры, ощущения жара, головокружения, головной боли, тошноты, рвоты, болей в позвоночнике и т. д.

Противопоказаниями к назначению препарата являются идиосинкразия, острые воспалительные процессы головного и спинного мозга, повреждения печени и почек, гипертиреоз, легочно-сердечная декомпенсация, шок, коллапс и т. д. Выпускается в ампулах по 3 мл.

Хромолимфотраст (Chromolymphotrastum, Россия) — густая маслянистая жидкость зеленого цвета со своеобразным запахом. Применяют для контроля за качеством иссечения лимфатических узлов при оперативном удалении опухоли. Вводят эндолимфатически за 3—7 дней до операции. Окрашивание лимфатических узлов в зеленый цвет сохраняется в течение 30 дней. В зависимости от локализации опухоли медленно (1 мл за 10 мин) вводят в соответствующий сосуд 5—10 мл хромолимфотраста.

Противопоказания: тромбоз, варикозное расширение вен нижних конечностей, сердечно-сосудистая недостаточность, поражения печени и почек, идиосинкразия к йоду и т. д.

Выпускается в ампулах по 5 и 10 мл.

Йодолипол (Jodolipolum, Россия) — маслянистая жидкость буро-желтого цвета. По вкусу напоминает касторовое масло. Содержит 29—31 % йода. Применяют для рентгенологического исследования полостных органов: трахеи, бронхов, слюнных протоков и желез, свищевых ходов и полостей, матки, фаллопиевых труб и т. д.

Для бронхографии взрослым вначале вводят 2—5 мл йодолипола, затем постепенно доводя до 10—20 мл. Детям до 12 лет достаточно ввести до 8 мл, а детям младшего возраста — до 3—5 мл. В один прием исследуют одну сторону, а вторую через неделю.

Противопоказаниями являются тяжелое состояние больного, декомпенсация сердечно-сосудистой системы, аневризма грудной части аорты, эмфизема легких, острые воспалительные процессы в легких.

Для метросальпингографии в полость матки вводят 3—4 мл йодолипола и тут же делают первый снимок. Второй снимок для определения проходимости труб делают через 10—15 мин.

Выпускается в ампулах по 5, 10, 20 мл.

Синонимы: сульфойодол — 20 % соединение йода в масле. Выпускается в ампулах по 10 мл.

Пропилйодон (Propyliodonum) — белый кристаллический порошок, содержит 28,4 % йода. Рентгеноконтрастное вещество для исследования бронхов, маточных труб, уретры, свищевых ходов. Применяют в виде 50 % водной и 60 % масляной суспензии. Ее готовят перед употреблением путем смешивания содержимого двух флаконов, в которых выпускается препарат (в одном 10 г пропилйодона, в другом — 15 г основы для приготовления суспензии). В бронхи вводят специальным катетером 10—20 мл суспензии после анестезии. Температура суспензии равна температуре тела. После исследования суспензию отсасывают.

Противопоказания такие же, как и у йодолипола.

Ко второй группе относятся контрастные вещества низкого удельного веса, не поглощающие рентгеновских лучей, — воздух и различные газы (кислород, закись азота, углекислый газ). В практической работе чаще применяют воздух и кислород после фильтрации через стерильную вату.

Для контрастирования органов или систем контрастные вещества вводятся в основном тремя способами.

При первом способе контрастное вещество вводится перорально или путем контрастной клизмы. Применяют водную взвесь сульфата бария различной концентрации или воздух при исследовании пищевода, желудочно-кишечного тракта.

Этим же способом исследуют гортаноглотку, бронхиальное дерево (бронхография), матку и фаллопиевы трубы (метросальпингография), ретроградным введением водного раствора йода или воздуха — мочевыводящие пути (восходящая пиелография), путем введения масляного соединения или водного раствора йода — слюнные железы и протоки (сиалография), свищевые ходы (фистулография) и т. д.

Л а р и н г о г р а ф и я — метод контрастного исследования гортани, который обладает высокой диагностической информативностью, особенно при распознавании ранних стадий опухолей гортаноглотки (рис. 12).

В качестве контрастного вещества используют специально приготовленную мелкодисперсную взвесь сульфата бария, йодосодержащие препараты (ларингографин, сульфойодол), тантал и другие.

Оптическая плотность тантала в 25 раз выше плотности тени от йодосодержащих контрастных веществ.

Вначале производят анестезию слизистой корня языка и задней стенки гортани 1—2 мл 1 % раствора дикаина и 5 мл 5 % раствора новокаина.

Контрастирование слизистой гортани, глотки и начальной части трахеи достигается пылью тантала в количестве от 1 до 1,75 г за 2—3 мин. Применение ее позволяет получить все детали слизистой гортани, задних и боковых отделов глотки и зачерпаловидного пространства.

Контрастное исследование с йодосодержащими препаратами,

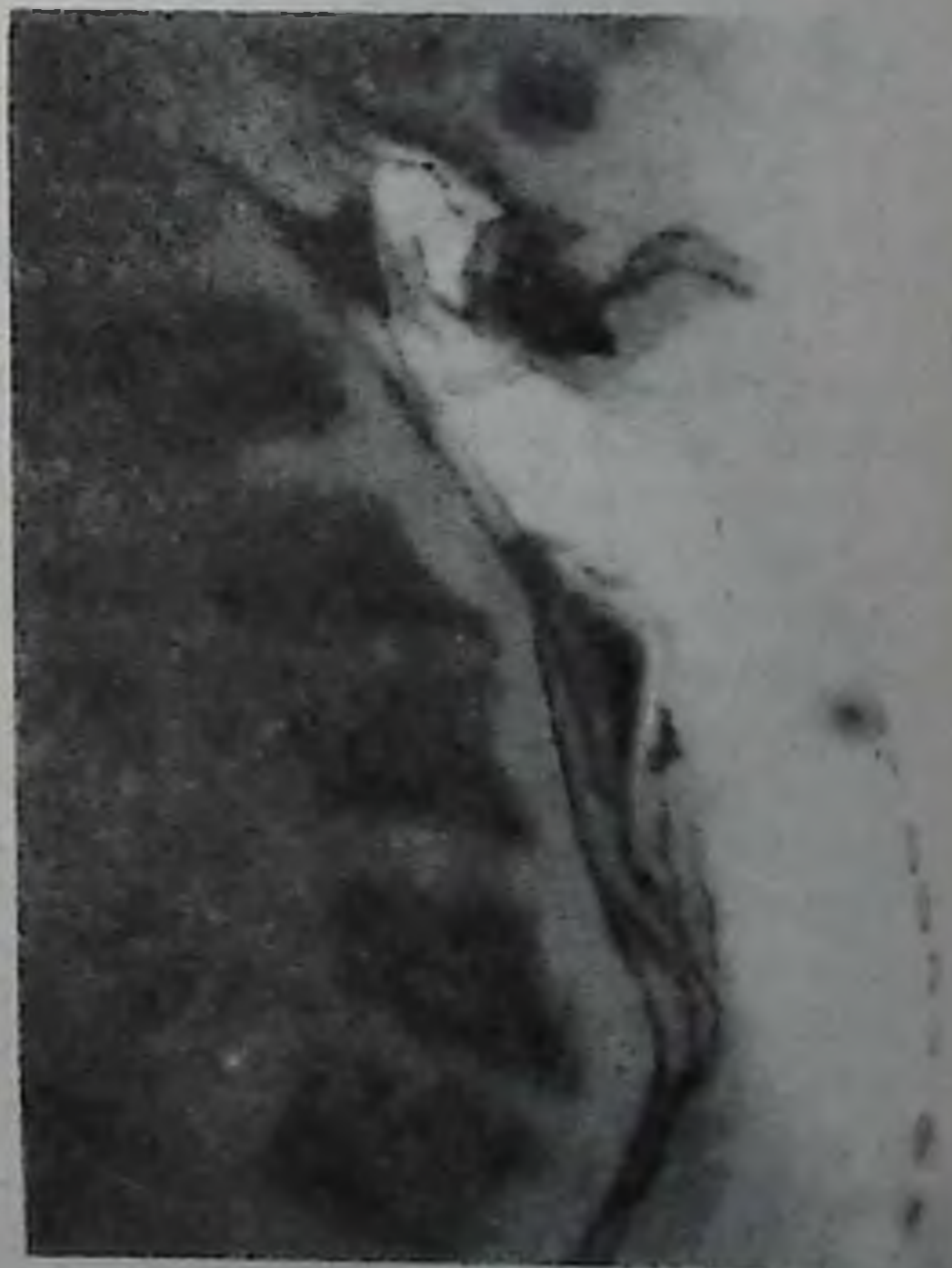


Рис. 12. Ларингограмма в правой боковой проекции.



Рис. 13. Правосторонняя бронхограмма. В нижневнутренней части мешковидная полость, заполненная контрастным веществом, связанная с нижнепередним бронхом.

Контрастная ларингография имеет важное значение при дифференциальной диагностике заболеваний гортани. Она позволяет выявлять функциональные нарушения гортани и объективно оценить форму, величину и контуры патологического процесса.

Б р о н х о г р а ф и я — контрастное исследование бронхиального дерева с помощью йодолипола, сульфойодола и водной взвеси сульфата бария. Контрастное вещество вводят после анестезии верхних дыхательных путей путем ингаляции, смазывания или распыления. Катетер вводят через носовые ходы или ротовую полость. Заполнение того или иного бронха достигается двумя способами. Первый способ называется позиционной бронхографией, для чего пациент принимает определенное положение (позу). Второй способ называется направленной бронхографией и осуществляется с помощью управляемого катетера, который получил широкое применение (рис. 13).

Бронхография используется для получения объективной информации при хронических заболеваниях легких, бронхиального дерева, для выявления рака и других опухолей легких.

в частности с 30 % йодолиполом с примесью норсульфазола (10 мл йодолипола и 1 г норсульфазола), проводится после обычного завтрака. Для снижения саливации за 30 мин до исследования подкожно вводят 1 мл 0,1 % раствора сернокислого атропина. Анестезию зева, гортани и глотки производят 3 % раствором дикаина с помощью распылителя Гещелина.

Контрастное вещество вводят с помощью 5-граммового шприца с прикрепленным к нему специальным наконечником, имеющим 4 ряда отверстий диаметром 0,1 см во всех стенках, но не имеющим нижнего отверстия. Расстояние между отверстиями 0,5 см.

При введении контрастная масса, разбрызгиваясь, обмазывает слизистую надгортанника, заднюю стенку гортани, глотки, заполняет валлекулы и грушевидные синусы.

Рентгенографию производят в прямой, боковой и при необходимости в косых проекциях при различных функциональных состояниях гортани.



Рис. 14. Метросальпингограмма в норме:
1 — полость матки; 2, 3 — правая и левая фаллопиевые трубы; 4 — яичники.

Противопоказаниями являются острые лихорадочные заболевания, декомпенсация сердечно-сосудистой системы, аневризма аорты, эмфизема легких и т.д.

Метросальпингография — метод контрастного исследования полости матки и фаллопиевых труб. В качестве контрастного препарата применяют йодолипол, пропилюдон, триомбраст, которые вводят в матку через влагалище. Исследование позволяет изучить полость матки и проходимость труб, выявить воспалительные процессы и опухоли (рис. 14).

Восходящая (ретроградная) пиелоуретерография — метод рентгенологического изучения верхних отделов мочевыводящих путей (чашечек, лоханки и мочеточника) путем заполнения их контрастным веществом. Для этого через уретру в мочевой пузырь, а затем в соответствующий мочеточник, вводят мочеточниковый катетер. Наружный конец его соединяют со специальным шприцем и отсасывают из лоханки мочу. Затем вводят контрастное вещество триомбраст или его аналоги в мочевой пузырь — резиновым катетером, а в уретру — специальным шприцем. Если вместо контрастного вещества вводится воздух, метод называется воздушной пиелографией (рис. 15).

Сиалогграфия (саливография) — контрастное исследование слюнных протоков и желез. Применяют 0,3—1 мл йодолипола, который вводят маленьким шприцем с тупо заточенной иглой в наружное отверстие слюнного протока. Снимки производят в различных проекциях в зависимости от исследуемой железы (рис. 16).

Сиалогграфия позволяет изучить состояние железы и протока, обнаружить камни, воспалительные и опухолевые процессы. Противо-



Рис. 15. Ретроградная пиелоуретерограмма:
 А — после введения раствора трийодистых препаратов;
 Б — после введения воздуха.

показаниями являются острые воспалительные процессы, травмы и язвенные поражения слизистой полости рта.

Фистулография — исследование свищевых ходов путем заполнения их контрастным веществом. Применяют йодолипол, водорастворимые соли йода или водную взвесь сульфата бария после стерилизации. Их вводят шприцем в наружное отверстие свищевого хода. После заполнения всех ходов производят снимки (рис. 17).

Фистулография дает полное представление о направлении, форме, размере и протяженности свищевого хода, о наличии карманов и полостей, помогает выявить связи с внутренними органами и т. д. Противопоказаниями являются острые воспалительные процессы у свищевого хода и тяжелое состояние больного.

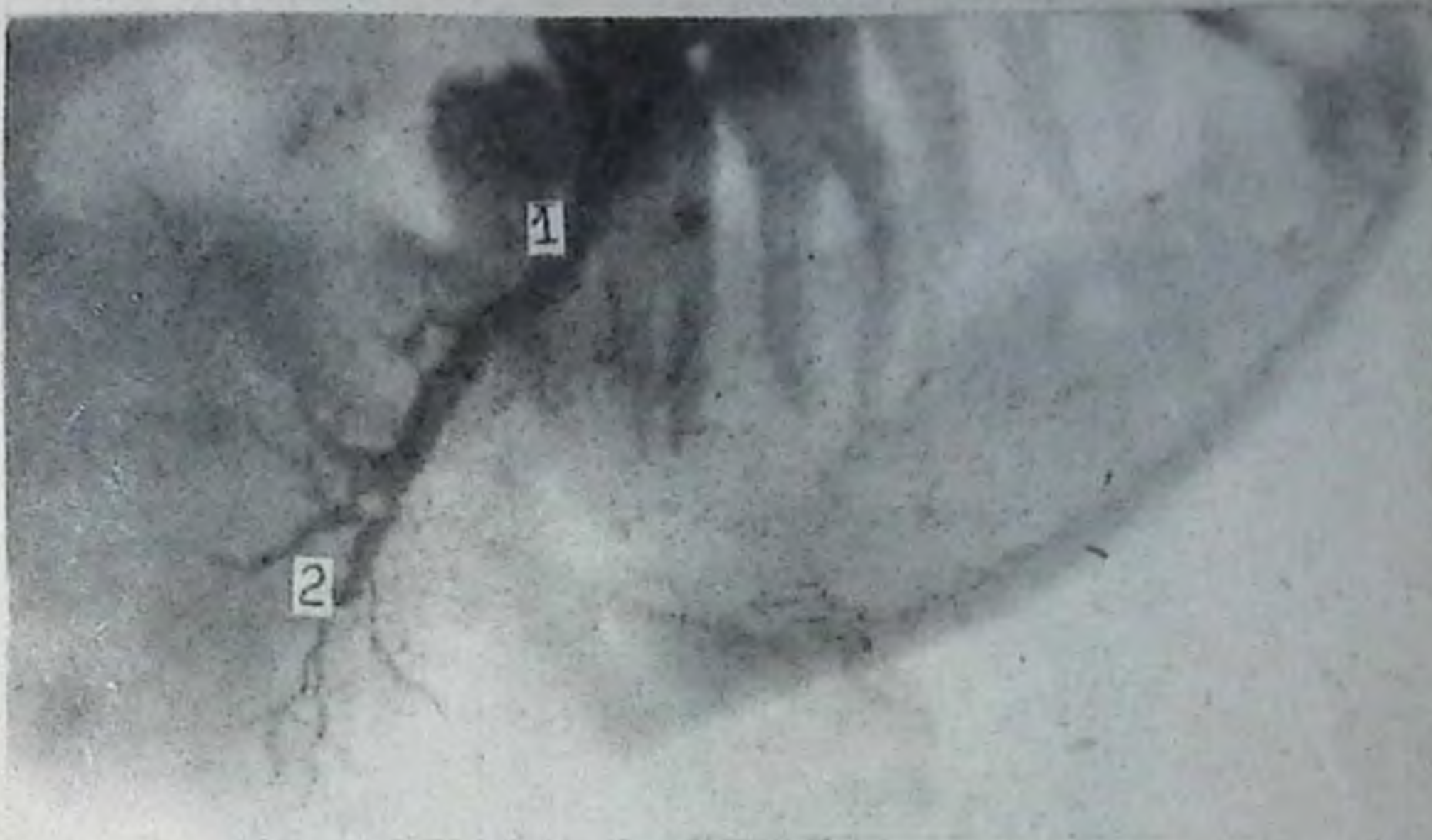


Рис. 16. Сиалограмма. Заполнение контрастным раствором протока левой подчелюстной железы:

1 — проток подчелюстной железы; 2 — подчелюстная железа.

При втором способе контрастные вещества вводятся парентерально. Например, триомбрас, верографин, йодамид и другие аналоги вводятся в сосудистое русло (вазография) или в сердце (кардиография). С помощью внутривенного введения верографина или урографина исследуют мочевыводящие пути (экскреторная урография), билигноста или билиграфина — желчевыводящие пути (холеграфия) и т.д.

Вазография — контрастное исследование всех сосудов (артериальных и венозных) различных органов и систем человека. Метод



Рис. 17. Фистулограмма. Послеоперационный тонкокишечный свищ.

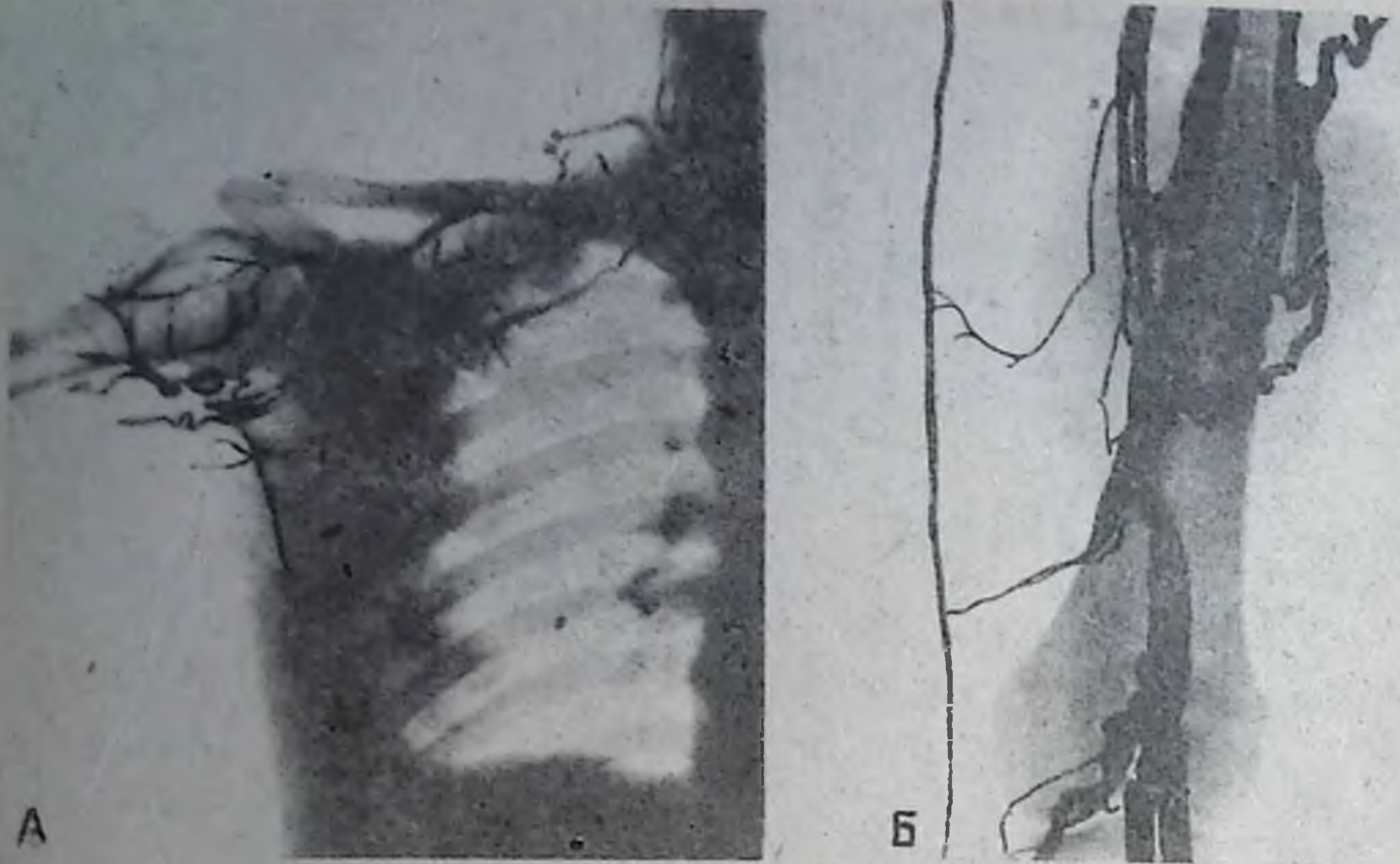


Рис. 18. Ангиограммы:
 А — артериограмма правого плечевого пояса; Б — венограмма бедра.

включает в себя ангиографию, артериографию, венографию и т.д. Для исследования применяют триомбраст, верографин и другие препараты йода. Контрастное вещество вводится в артерию или вену путем их пункции. Так изучают сосуды мозга, грудную и брюшную аорту с ветвями, периферические сосуды. При введении контрастного вещества в вену определяют состояние воротной вены, вен конечностей, верхней и нижней полой вены, легочной артерии и т.д. (рис. 18). Изучение сосудов сердца называется ангиокардиографией, сосудов легких — ангиопульмографией.

Для контрастирования обнажают сосуд и в него вводят зонд. Под контролем экрана его продвигают до нужного места, затем специальным шприцем вводят контрастное вещество и с помощью специальной рентгеновской установки («Хирадур», «ТУР-1500», «Филлипс», «Элема», «Сименс» и др.) производят серию рентгенограмм.

При ангиографии зонд вводят в левую локтевую вену, а для исследования сосудов почек — в бедренную артерию (рис. 19).

При ангиографии необходимая для исследования доза контрастного вещества зависит от возраста, массы тела, конституции, состояния пациента и характера исследования. Обследуемому среднего возраста при массе 60—70 кг для исследования грудной аорты необходимо 60 мл трийодистых препаратов, брюшной аорты — 40—50 мл 50 % или 76 % раствора контрастного вещества, коронарных артерий — 10 мл, чревной и верхнебрыжеечной — 30—40 мл, почечных и нижнебрыжеечных артерий — 10—12 мл.



Рис. 19. Трансфеморальная аортограмма брюшной аорты с правосторонней почечной артериограммой.

Ангиография позволяет установить пороки сердца различного происхождения и локализации, изучить аорту с ветвями, сосудов того или иного органа, во многих случаях оказывает большую помощь в дифференциальной диагностике опухолей и воспалительных процессов. Она дает объективную информацию о состоянии периферических сосудов, особенно при их заболеваниях.

Противопоказаниями к ангиографии являются острые и хронические заболевания сердца, гипертония, тяжелое состояние пациента, нарушение функции почек, печени и т.д.

Лимфография — метод рентгенологического исследования лимфатических путей с помощью контрастных веществ йода или этиодола.

Различают прямую и непрямую лимфографию. При прямой лимфографии контрастное вещество вводят непосредственно в просвет лимфатического сосуда, при непрямой — создают депо контрастного вещества в мягких тканях, откуда оно поступает в лимфатические пути.

Широкое применение получила прямая лимфография, с помощью которой определяют метастазы рака в лимфатические узлы, их распространенность при системных поражениях лимфатического аппарата, контролируют динамику изменения лимфатических узлов в процессе лучевой и химиотерапии, устанавливают причины отека конечности, контролируют качество удаления лимфатических узлов при хирургических операциях (рис.20).



Рис. 20. Медиально-латеральная прямая верхняя лимфограмма (по Г. А. Зедгендзе, А. Ф. Цыб). Фаза накопления, контрастирование лимфатических сосудов латерального и медиального поверхностных коллекторов плеча.

Лимфография противопоказана при декомпенсации сердечно-сосудистой системы, болезнях печени, почек, хронических заболеваниях легких, инфекционных и психических заболеваниях, тяжелом состоянии больного и т.д.

Лимфографию производят после подготовки больного, которую начинают с применения барбитуратов.

Для исследования лимфатической системы нижних конечностей, таза и забрюшинного пространства больного укладывают на спину с согнутыми в коленях ногами. После обработки тыла стопы в мягкие ткани первого межпальцевого промежутка каж-

дой стопы вводят смесь 0,25 % раствора краски Эванса и 0,5 % раствора новокаина по 1 мл. Затем делают легкий массаж для расширения просвета лимфатического сосуда.

После местной анестезии у внутренней стороны сухожилия разгибателя большого пальца производят разрез кожи длиной до 3 см. Затем выделяют лимфатический сосуд на протяжении 1 см и подводят под него две тонкие шелковые или нейлоновые лигатуры. Выше голеностопного сустава накладывают жгут, просят больного поработать пальцами стопы, что приводит к расширению лимфатического сосуда, и приступают к пунктированию его тонкой острой иглой, соединенной со шприцем гибкой полиэтиленовой трубкой длиной 25—40 см. При проникновении иглы в просвет сосуда последний становится прозрачным и светлым.

Иглу продвигают в просвет на 4—5 мм и фиксируют с помощью шелковой нити. Соединительную трубку и шприц заполняют теплым контрастным веществом. Дистальную лигатуру затягивают, а соединительную трубку фиксируют на тыле стопы липким пластырем. Аналогичную операцию осуществляют на другой стопе.

Контрастное вещество вводят под давлением со скоростью 0,25—0,5 мл в минуту. Всего в лимфатический сосуд каждой стопы вводят 7—10 мл. После этого иглу извлекают, лимфатический сосуд перевязывают, на кожу накладывают швы. Рентгенограмму лимфатических сосудов голени, бедра, таза и забрюшинного пространства

производят через 15—20 мин после введения. Через 24 ч делают повторные снимки тех же отделов для изучения лимфатических узлов. Снимки лимфатических узлов можно производить по нескольку раз, так как масляные препараты контрастного вещества задерживаются в них долго.

Для исследования лимфатической системы верхней конечности катетеризуют лимфатический сосуд на тыле кисти. Краску с новокаином вводят в ткани двух межпальцевых промежутков с лучевой стороны для контрастирования лучевой группы лимфатических сосудов и с локтевой стороны, если контрастированию подлежат сосуды локтевой группы. При отсутствии отека верхней конечности достаточно ввести в лимфатический сосуд до 3 мл контрастного вещества.

Осложнениями являются инфицирование раны, отек конечности в результате нарушения оттока лимфы, повышение температуры, ухудшение самочувствия, иногда жировая эмболия.

Внутривенная холеграфия — исследования желчевыводящих путей с помощью введения в локтевую вену 20 % билигноста в количестве от 30 до 50 мл или 50 % раствора в количестве 20 мл в течение 5 мин. Могут быть использованы билиграфин и другие аналоги. Через 20 мин после введения производят первую рентгенограмму, затем через каждые 20 мин до получения контрастной тени желчного пузыря и протоков в течение двух часов. После получения тени желчевыводящих путей пациент принимает желчегонный завтрак (два яичных желтка или 20 г пищевого сорбита). Через 30—60 мин производят снимки для изучения моторно-эвакуаторной функции желчного пузыря (рис. 21).

Противопоказаниями являются острые холангиты и нефрит, уремия, базедова болезнь и сердечно-сосудистая декомпенсация.

Экскреторная урография — исследование мочевыводящих путей путем введения контрастного вещества (урографина или верографина, триомбраста и др.) в локтевую вену в количестве 20—40 мл в течение 3—4 мин. Рентгенограмму делают через 7—15—25 мин после вливания (рис. 22).

Метод дает полное представление о морфологии и функции



Рис. 21. Внутривенная холеграмма:

1 — печеночные протоки; 2 — пузырный проток;
3 — желчный пузырь; 4 — обшежелчный проток.

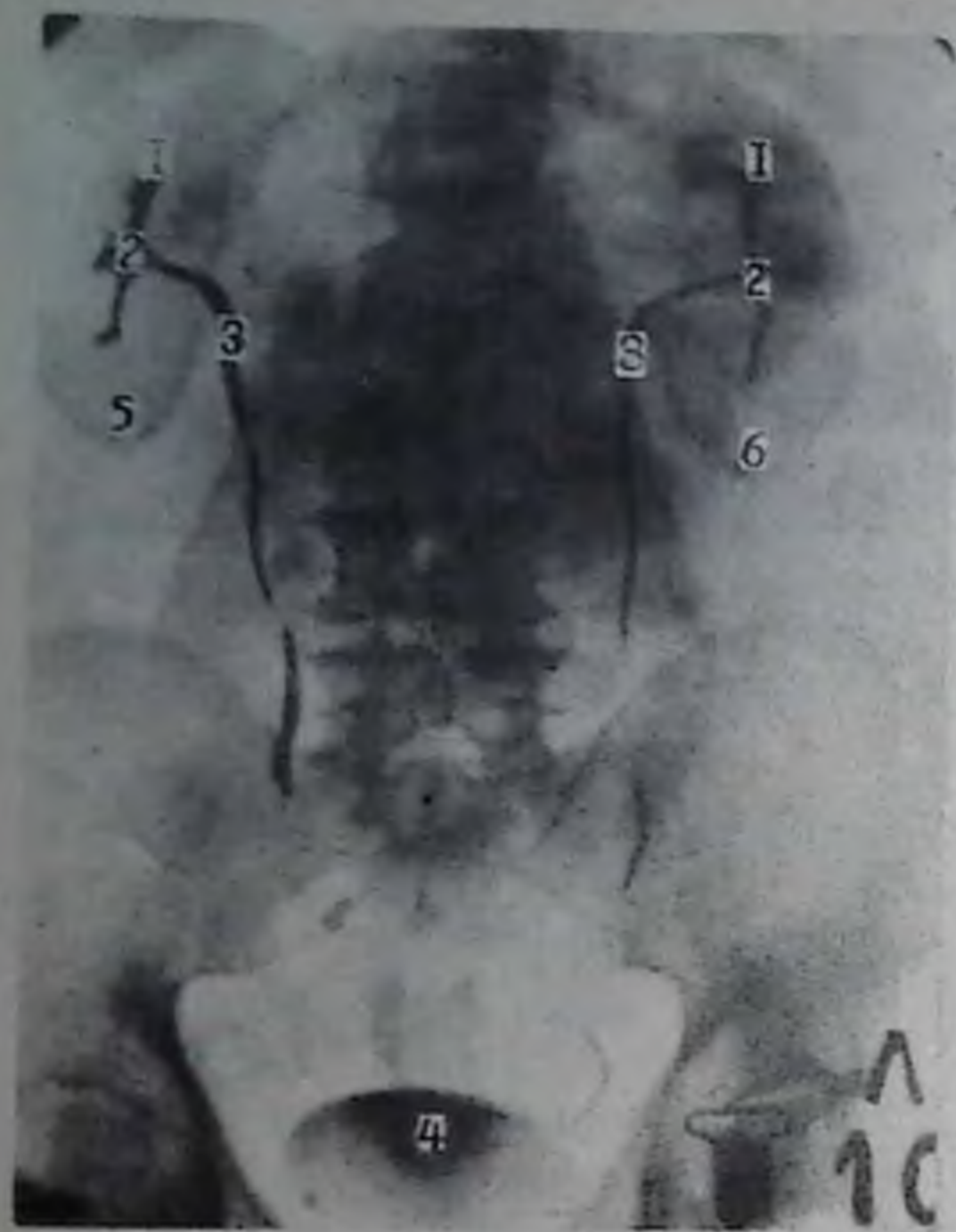


Рис. 22. Экскреторная урограмма, выполненная через 10 мин после внутривенного введения контрастного вещества (урографина):

1 — чашечки; 2 — лоханки; 3 — мочеточники; 4 — мочевой пузырь; 5 — правая почка; 6 — левая почка.

мочевыводящих путей, позволяет обнаружить камни, рубцовые сужения или расширения и воспалительные процессы. Дает возможность изучить положение органа и соотношение его с другими органами брюшной полости.

Экскреторная урография выполняется при отсутствии противопоказаний.

При третьем способе контрастное вещество (газ или воздух) вводят путем прокола в различные органы: в плевральную полость (диагностический пневмоторакс), брюшную полость (пневмоперитонеум), забрюшинное пространство (пневморетроперитонеум), средостение (медиастинография), полость сустава (артрография), околопочечную клетчатку (пневморен) и т. д.

Диагностические пневмоторакс и пневмоперитонеум производятся с помощью специального пневмотораксного аппарата. Применяют воздух или кислород в количестве от 100 до 1600 мл в зависимости от конкретного случая и задачи. Выполняют процедуру в условиях соблюдения антисептики. После введения газа пациент принимает соответствующее положение (позу). Метод позволяет изучить состояние диафрагмы, печени, селезенки, помогает установить место расположения патологического процесса и его связь с окружающей тканью и органами.

Метод противопоказан при плеврите, перитоните, острых воспалительных процессах в малом тазу и декомпенсациях сердечно-сосудистой системы.

Пневмомедиастинография — метод изучения органов средостения после введения газа (воздуха или кислорода) в количестве от 200 до 800 мл с помощью пневмотораксного аппарата, путем пункции яремной ямки или других (паратрахеальный, паравертебральный и др.) точек. После введения газа пациенту придается удобное положение, чтобы газ равномерно распространился, что наблюдается через 1—2 ч. Это контролируется рентгеновским экраном. Затем производят рентгенограммы и томограммы.

Метод позволяет обнаружить метастазы в лимфоузлах средостения, изменения плевры, выявить и провести топическую дифференци-

Рис. 23. Пневморетроперитонеум:
1 — газ в забрюшинном пространстве; 2 — правая почка; 3 — надпочечник; 4 — левая почка.

альную диагностику опухолей средостения, легких и пищевода, уточнить особенности заболеваний сердца и аорты.

Противопоказаниями являются острые воспалительные процессы средостения и декомпенсация сердечно-сосудистой системы.

Пневморетроперитонеум — контрастное исследование забрюшинных органов с помощью введения газа в забрюшинное пространство натощак. В коленно-локтевом положении больного, после анестезии, иглу длиной 10—12 см вкалывают на 1 см кпереди от копчика, продвигают в сторону промежности на глубину 3—5 см и вдувают 100—150 см³ газа. При



правильном нахождении иглы с помощью шприца Жане медленно (в течение 10—12 мин) вводят от 600 до 1200 см³ газа из расчета 15 см³ на 1 кг массы тела больного. Через 30—90 мин приступают к исследованию органов забрюшинного пространства с помощью рентгенографии и томографии (рис. 23).

Метод позволяет изучить расположение забрюшинных органов, их форму, величину, контуры, патологические процессы и новообразования, выявить их связь с соседними органами. Применяется для исследования почек и лоханок, поджелудочной железы, селезенки, печени и толстой кишки.

Метод противопоказан при наличии гнойного процесса в промежности, малом тазу или забрюшинном пространстве.

Пневморен — метод контрастирования околопочечной клетчатки путем введения 500—800 см³ кислорода или газа натощак. Применяется для изучения надпочечников и почек. После 15 мин полного покоя и равномерного распределения газа производят снимки в прямом и косых положениях, а также томографию на глубине 6—9 см от спины.

Метод противопоказан при гидронефрозе, пионефрозе, паранефрите и т. д.

Артрография — контрастное исследование суставов. Чаще исследуют коленный сустав после местной анестезии. Вначале пунктируют и удаляют из суставной полости патологическое содержимое, затем вводят контрастное вещество с пенициллином.

Существуют три варианта артрографии: 1) введение в полость

сустава закиси азота или кислорода (пневмоартрография), 2) введение в сустав 50 % раствора трийодистого препарата в количестве 10—12 мл с пенициллином и 0,5% раствором новокаина, 3) двойное контрастирование сустава путем введения газа и трийодистых препаратов.

После контрастирования производят рентгенографию и томографию в различных проекциях для изучения состояния менисков, связок и суставных поверхностей костей.

Рентгенофункциональные методы исследования позволяют изучить функцию органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, контрастированные бронхи, пищевод, желудок и мочеточник.

Рентгенокимография — метод регистрации движения различных органов с помощью рентгеновских лучей, проходящих через узкую щель. Различают однощелевую и многощелевую кимографию. Последний имеет преимущество перед однощелевой, однако у однощелевой кривая растянута и богата деталями. Кимография выполняется в прямой, боковой и косых проекциях. Форма зубцов кимограммы разнообразна и специфична для каждого органа (рис. 24, а).

Электрокимография — метод, основанный на определении яркости свечения рентгеновского экрана при помощи фотоэлемента и фотоумножителя. Сцинтилляционный датчик аппарата преобразует энергию рентгеновских лучей, проходящих через исследуемый орган, в электрические колебания, которые усиливаются фотоусилителем

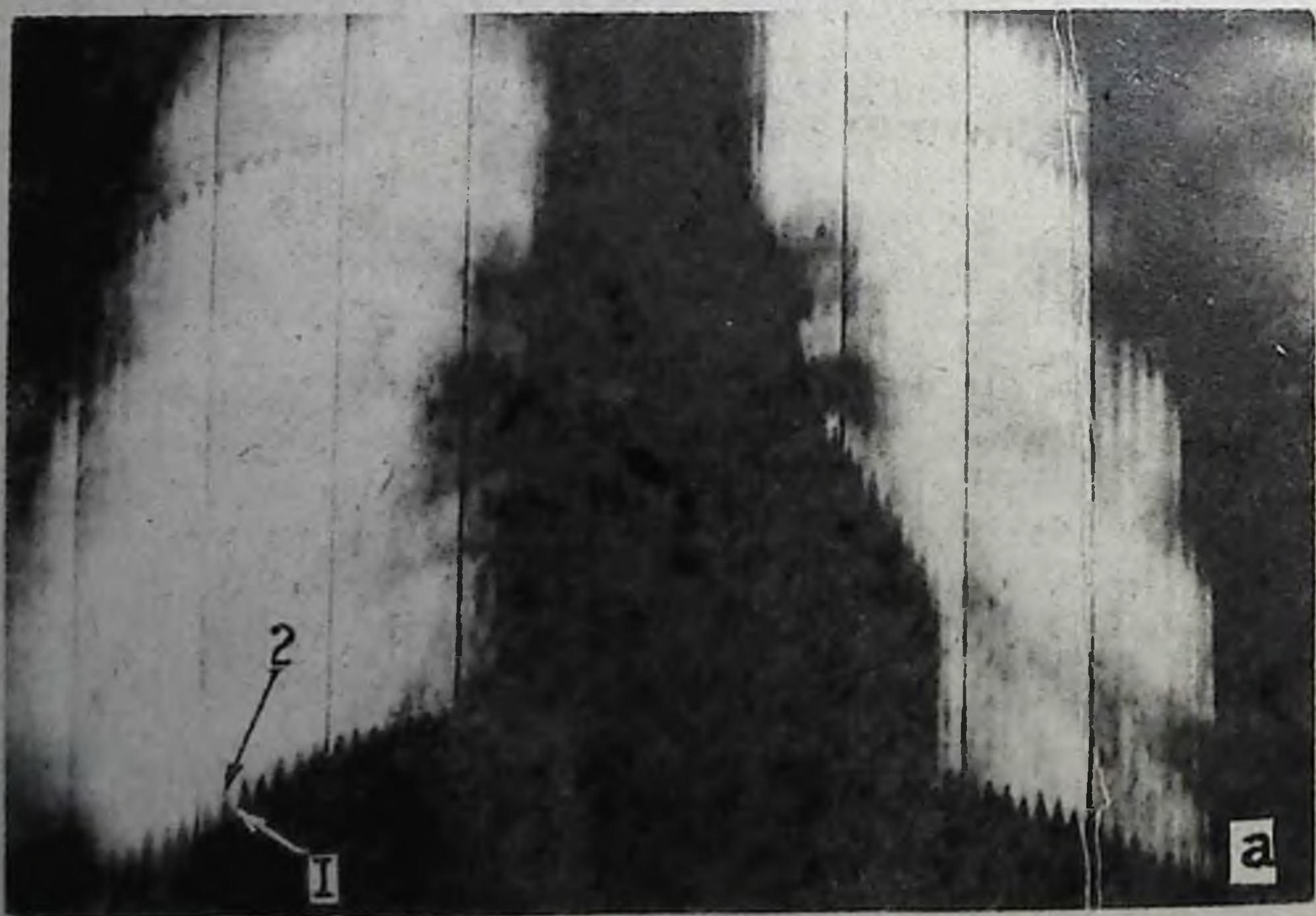
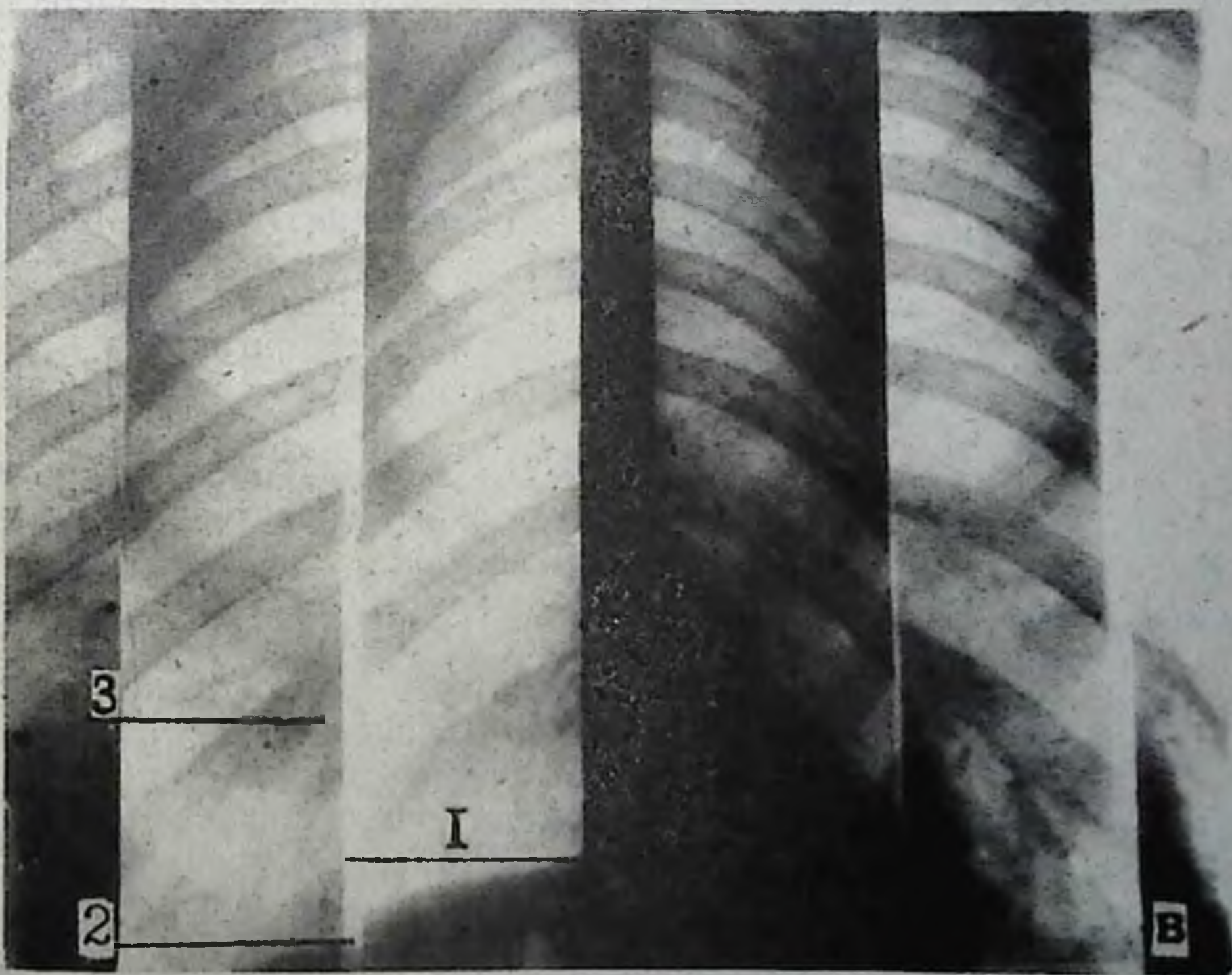
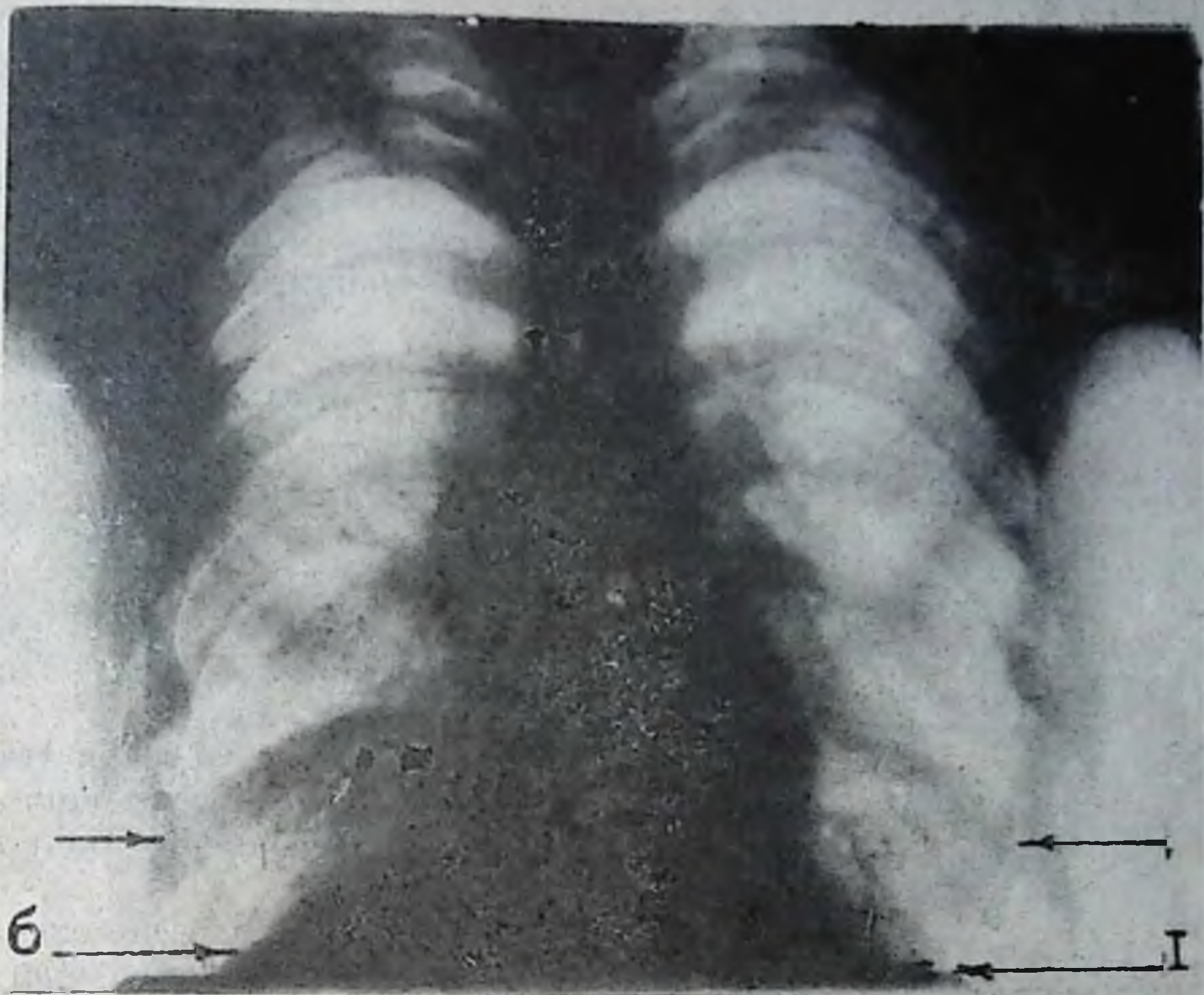


Рис. 24. Функциональные исследования органов дыхания.
Рентгенокимограмма органов дыхания (а): 1 — положение диафрагмы на вдохе; 2 — положение диафрагмы на выдохе;



диплограмма легких (б): 1 — положение диафрагмы на вдохе; 2 — положение диафрагмы на выдохе; триплограмма дыхания по Ю. Н. Соколову (в): 1 — пауза; 2 — на вдохе; 3 — на выдохе.

и передаются регистрирующему блоку, где записываются в виде кривой на движущейся ленте. Нисходящее колено характеризует повышение прозрачности органа, восходящее — понижение. При исследовании датчик фотоэлемента располагают на уровне интересующей части легочного поля. Площадь его равна в среднем 5×20 мм.

Метод позволяет изучить изменения прозрачности ограниченного участка (местная денсиграфия) или всего (общая денсиграфия) легочного поля.

Полиграфия — метод получения двух снимков в фазе вдоха и выдоха на одной пленке (диплография) или средних зон обоих легких в трех фазах дыхания (триплография) при одних и тех же технических условиях и экспозиции. Метод позволяет изучить состояние подвижности органов дыхания (легких, ребер, диафрагмы) и степень выраженности пневматизации легких, которые характеризуют состояние функциональных нарушений при пневмокониозах и эмфиземе легких (рис. 24, б, в). Данный метод применяется также для изучения сократительной функции пищевода и желудка.

К современным методам получения изображения органов и систем относятся: термография, ультразвуковая томография, компьютерная томография, ядерно-магнитная резонансная интерскопия, радионуклидные исследования и др.

Термография — метод обследования пациентов с помощью специального прибора термографа (тепловизора), позволяющего улавливать инфракрасное излучение и преобразовывать его в изображение на экране электронно-лучевой трубки. Полученное изображение называется термограммой, которая регистрирует распределение тепла на поверхности тела человека.

Тепловой баланс тела человека находится в прямой зависимости, с одной стороны, от механизмов физиологических регуляций, характера кровоснабжения, особенностей обменных процессов, а с другой — от социально-бытовых и производственных условий (рациональная одежда по сезону, обувь, жилище, питание и т.д.). При этом важное значение имеют индивидуальные особенности организма человека.

На температуру кожи человека оказывают влияние различные процессы как эндогенного, так и экзогенного характера. Из них наибольшее значение имеют активность сосудистых реакций (циркуляторных процессов в коже и подкожной клетчатке), интенсивность местных и общих метаболических процессов, потери тепла, вызываемые дыханием, потоотделением, взаимоотдачей инфракрасной энергии излучением поверхности кожи и окружающей среды.

Теплоотдача излучением инфракрасной энергии занимает основное место в теплообмене человеческого тела и обеспечивает от 45,9 до 75 % теплопотерь организма. Кожа человека относится к твердым телам, поэтому излучение происходит от ее самых поверхностных слоев.

Человеческое тело излучает инфракрасные лучи в диапазоне от 4 до 50 мкм, причем наибольшая плотность излучения расположена

в диапазоне 9,6 мкм. Интенсивность излучения определяется величиной лучистого потока (измеряемого в ваттах), приходящегося на единицу площади за одну секунду.

При термографии фиксируются преимущественно длинноволновые инфракрасные лучи в диапазоне от 5,6 до 25 мкм.

Инфракрасная термография в бывшем СССР впервые была применена Б. В. Петровским, А. Г. Выховской и В. В. Зарецким для диагностики облитерирующего эндартериита и других заболеваний конечностей.

В настоящее время инфракрасная термография используется при диагностике заболеваний различных органов и систем.

Оценка характера инфракрасного излучения дистальных частей конечностей человека является очень важным моментом при всех заболеваниях, в основе которых лежит нарушение циркуляции крови и обменных процессов. Особенностью дистальных частей конечности является слабое развитие жировой клетчатки, подкожное расположение сети кровеносных сосудов, обеспечивающих циркуляцию крови, что позволяет выявлять незначительные калоригенные нарушения и ранние формы патологии.

Инфракрасная термография нашла широкое применение в диагностике окклюзий, тромбоза и других заболеваний сосудов конечностей, связанных с нарушением кровообращения.

Изучение нарушения кровообращения нижних конечностей с помощью ангиографии и инфракрасной термографии показало, что выявленные с помощью инфракрасной термографии «холодные» зоны нарушенного кровообращения полностью соответствовали зонам окклюзии, обнаруженным при ангиографии.

В медицинской практике широкое распространение получили отечественные термографы «Рубин-2», «БТВ-1» и другие, а среди зарубежных «Vofogs» фирмы «Aga» модели 680, 720 и 780 (Швеция) и другие (рис. 25).

Современный инфракрасный термограф является измерительным прибором, позволяющим бесконтактно определять градации изотермальных полей на поверхности тела человека. Однако характеристика этих полей и диагностическая информация их зависят от правильности визуальной оценки изображения, получаемого на экране прибора или на фототермограмме.

Усовершенствование термографических приборов шло по пути сочетания инфракрасной детекции с вычислительными автоматическими устройствами. При этом сигналы, полученные от поля инфракрасной радиации, преобразуются в количественные (цифровые) данные, характеризующие различные термальные поля на поверхности тела человека. Печатающее устройство компьютера автоматически регистрирует значение радиации в изучаемой зоне.

При каждом клиническом обследовании производится фотографирование изучаемой зоны с экрана монитора термографа на черно-белую, цветную или на «поляроидную» бумагу, что позволяет получить изображение. Во время одного обследования выполняется



Рис. 25. Термографические приборы и аппараты:
 А — электротермометр и электровлагомер в едином блоке; Б — телетермограф; В — инфракрасный радиометр.

от 5 до 10 и более снимков. Время обследования одного пациента составляет 20—30 мин.

Подготовка пациента к обследованию заключается в следующем: в течение 6 ч перед обследованием он не должен курить, много двигаться, получать лекарства или физиотерапевтические процедуры. Если обследование производится в поликлинике, то пациент должен прийти туда за 30—40 мин до обследования. Руки его должны быть свободными, не следует держать их в карманах, прикасаться к нагретым и охлажденным предметам. Необходимо сочетать физическую и психологическую адаптацию. Во время обследования врач должен быть сдержанным и вежливым. Его указания должны быть спокойными, краткими и понятными.

Методика телетермографии (ТТГ). Обследование проводится

в кабинете с затемненными окнами. После тепловой адаптации (для головы — 15 мин, конечностей — 25 мин) пациента усаживают на стул лицом к объективу термографа, на расстоянии 2,5—3 м от него. ТТГ головы производят в фас, профиль и в косых положениях.

Для изучения верхних конечностей пациент встает за стул, наклоняясь кпереди и опираясь кистями на сидение так, чтобы плечи и предплечья попадали в объектив термографа. Термограмма кистей производится при укладке ладони на спинку стула.

У здорового человека в норме инфракрасное излучение рук характеризуется равномерной интенсивностью. Обзорная термограмма представляет собой рисунок с чередующимися светлыми и более темными полями (рис. 26, А).

При нарушении кровотока и местном изменении обменных процессов происходит ослабление (снижение) инфракрасного излучения, что наблюдается при холодовой травме (рис. 26, Б).

Значительные нарушения инфракрасной радиации наблюдаются у курильщиков. Пот, как и любая влага на поверхности кожи, как правило, подавляет инфракрасное излучение, что особенно выражено на кончиках пальцев.

Инфракрасная термография — метод безвредный, доступный и удобный для обследования пациентов. Он может быть применен при обычных и массовых обследованиях для распознавания облитерирующего эндартериита, тромбоза сосудов, определения места ампутации



В

—

а

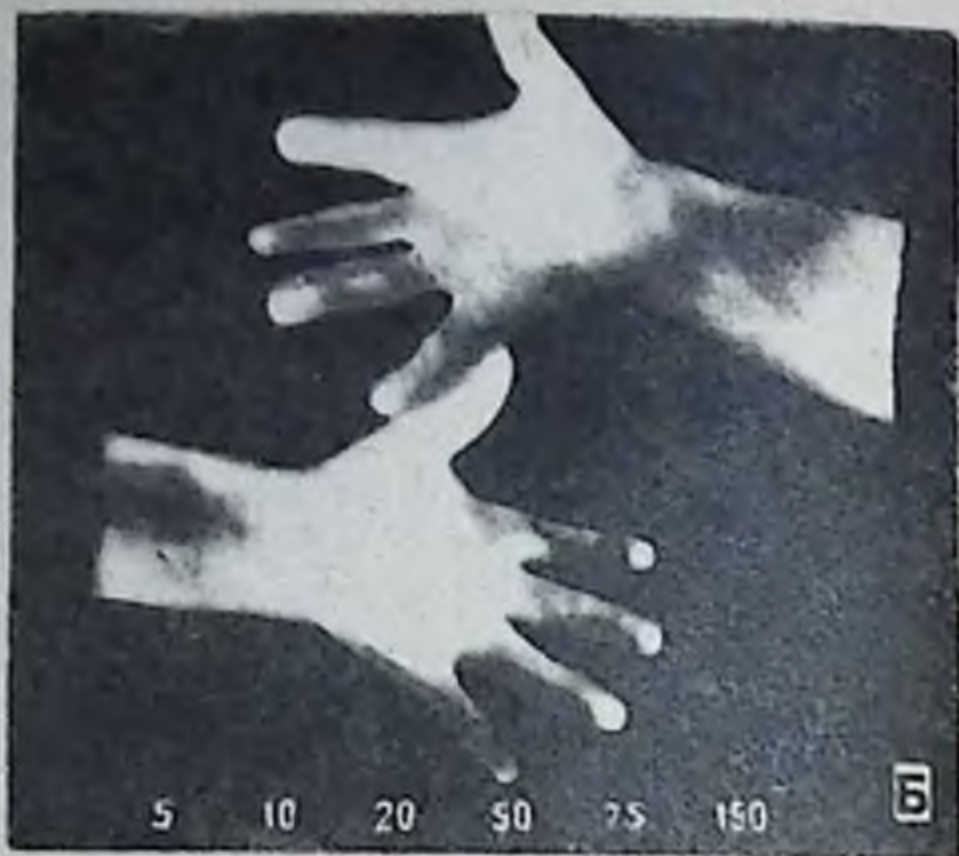


Рис. 26. Термограммы кистей обеих рук человека (по Г. А. Орлову):
 А — в норме (видны светлые и темные участки); Б — термограммы обеих рук. Холодовая болезнь. Подавление инфракрасного излучения верхних конечностей.

при гангрене конечности, состояния кровотока при вибрационной болезни, обнаружении очагов воспаления и злокачественной опухоли (усиления теплового излучения — очаги гипертермии). Этот метод широко применяется при распознавании опухолей кожи (меланомы), молочной, щитовидной и слюнных желез, а также ряда других заболеваний.

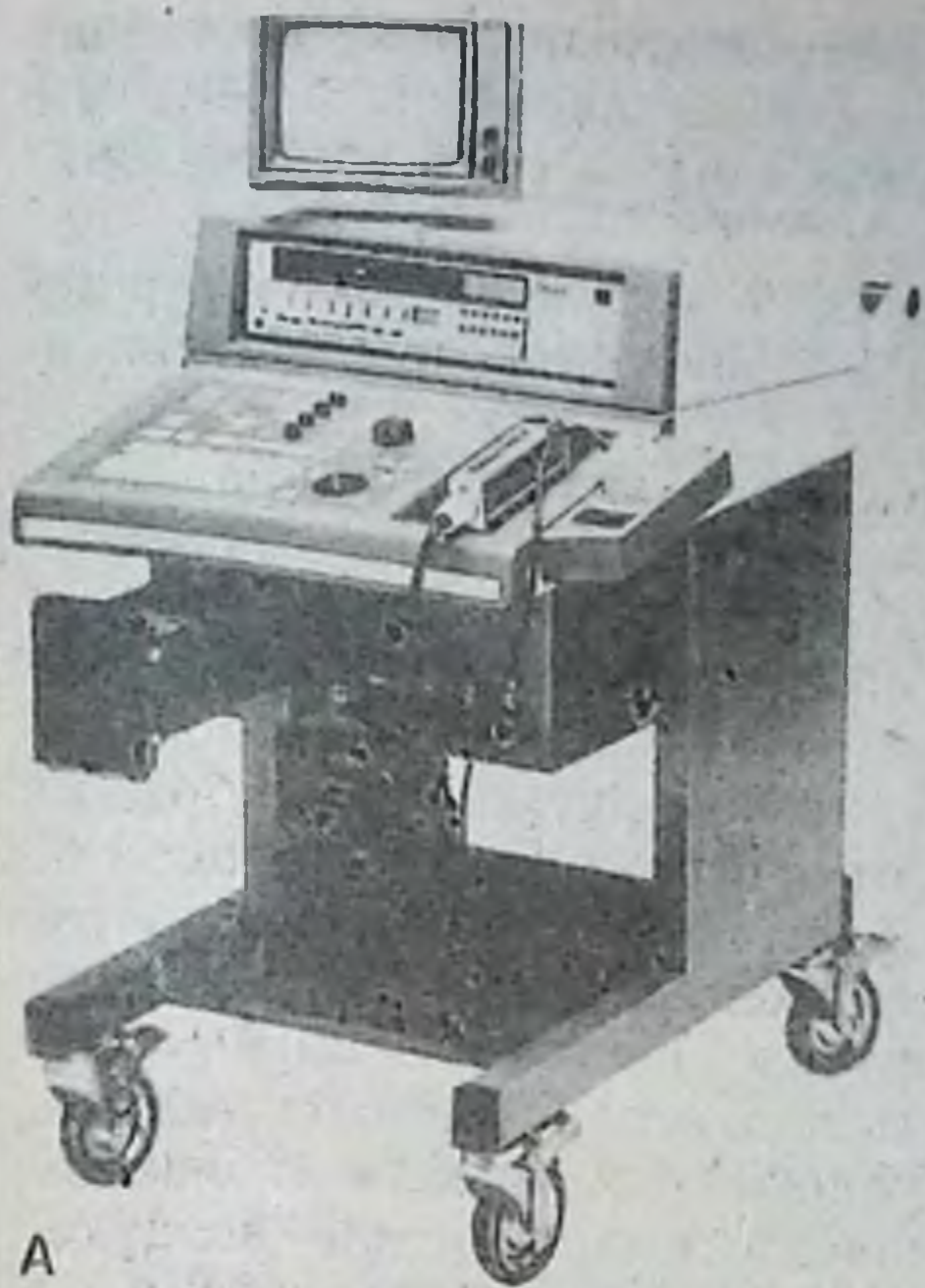
Термографию молочной железы проводят с учетом возраста, гормональной активности и типа распределения венозных сосудов на поверхности железы. В норме термографические данные характеризуются следующим: температура верхних отделов выше, чем нижних, у ареолы стабильна, а в нижних отделах молочной железы она более постоянна, чем в верхних.

Основными термографическими признаками непальпируемых опухолей являются дополнительный температурный уровень с градиентом температур от $0,3$ до $0,5^{\circ}\text{C}$ и наличие аномального участка гипертермии. Наименьшей термоактивностью обладает внутрипротоковый рак, наибольшей — недифференцированный рак.

Распознавание доклинических форм рака молочной железы возможно только при сочетанном использовании всех лучевых методов.

Ультразвуковое сканирование (УЗС). Под ультразвуком понимают звук, частота которого выше частоты звука, улавливаемого ухом человека. Единицей измерения частоты звуковых колебаний является герц (Гц) — одно колебание в секунду. Человек способен слышать звуковые колебания в пределах частот от 20 до 20000 Гц, а для ультразвуковых исследований используют от 1 до 20 млн. Гц (мегагерц).

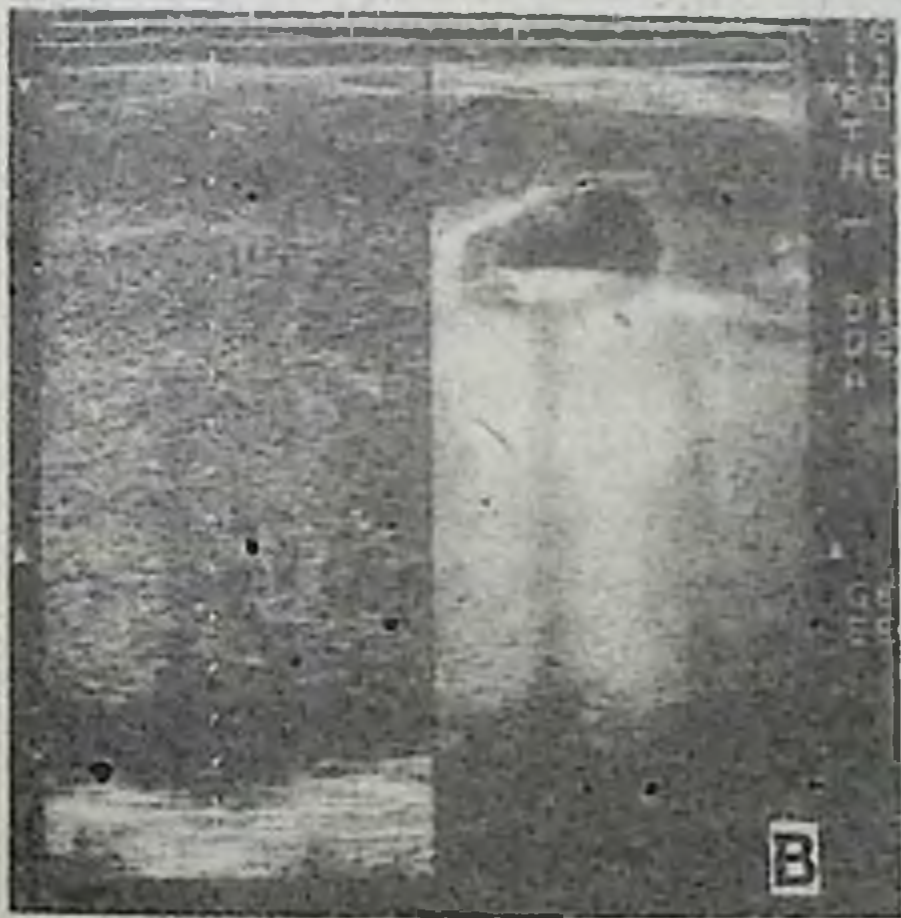
Научно-технические достижения последних лет позволили внедрить в медицинскую практику различные ультразвуковые установки, которые позволяют получить ценную диагностическую информацию для распознавания патологии органов брюшной полости и забрю-



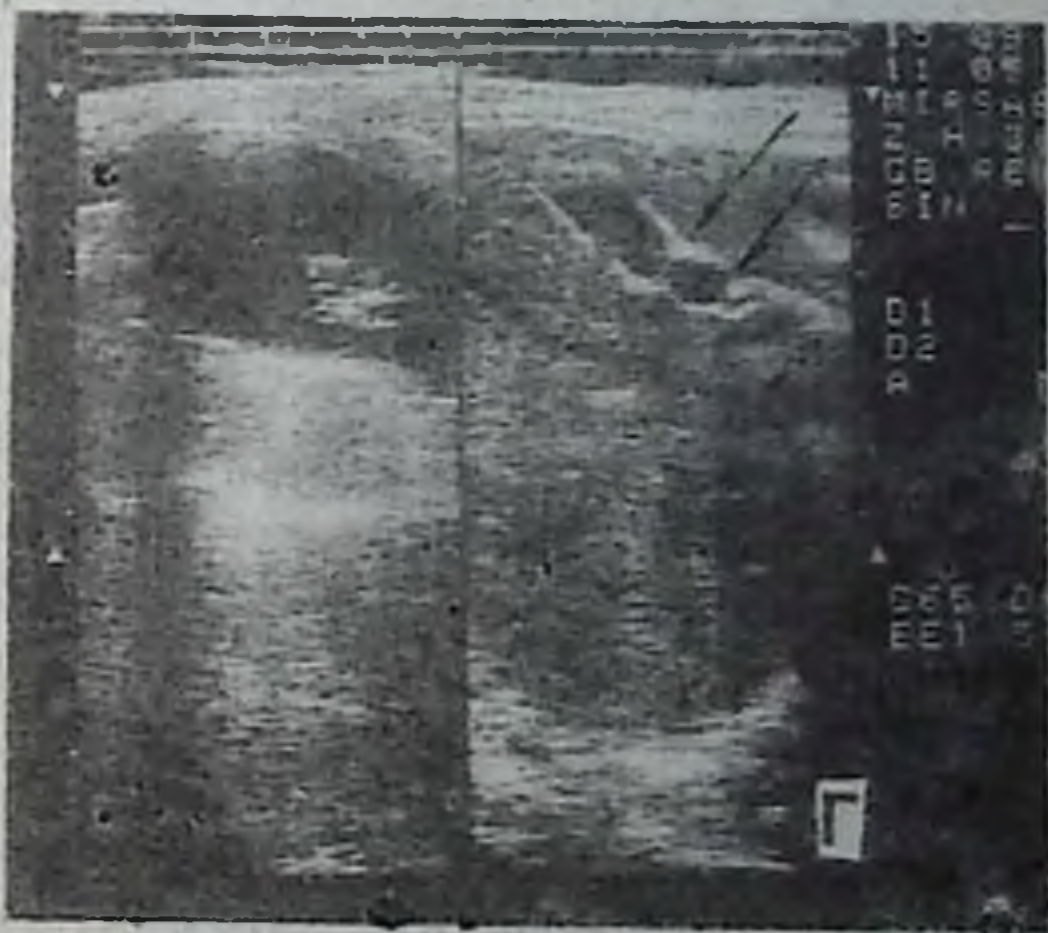
А



Б



В



Г

Рис. 27. Ультразвуковые установки и сканограммы:

А — установка фирмы «Магнетом»; Б — установка фирмы «Алока»; В — камень желчного пузыря; Г — перетяжка желчного пузыря.

шинного пространства. Для исследования пациента применяются отечественные ультразвуковые установки УИ-20 ЭМ с линейным сканированием; ЭТС-Р-01, работающий в диапазоне частот от 0,88 до 2,64 мГц, а также зарубежные установки фирмы «Алока» модели ССД-190, 250, 256, 280; «Тошиба» — САЛ-55-55АС (Япония); «Picker-80 ЛДИ», «Picker-3000», «Picker-7000»; «Vidoson-635» и другие, имеющие датчики частотой от 2,25 до 3,5 мГц и более (рис. 27, А, Б).

Противопоказаний к ультразвуковому обследованию почти не имеется. Для обследования пациента специальной подготовки не требуется за исключением очистительной клизмы (при необходимости).

Ультразвуковое обследование проводят в положении больного на спине, на боку со стороны живота в поперечной и продольной плоскостях.

При обследовании пучок ультразвуковых колебаний направляют на область, где располагается изучаемый орган, где они частично или полностью отражаются от всех поверхностей и включений, различающихся по проводимости звука относительно среды. Отраженные волны воспринимаются датчиком, обрабатываются электронным устройством и преобразуются в одномерное или двумерное изображение. Одномерное изображение называют эхограммой, а двумерное — ультразвуковой сканограммой или сонограммой. По результатам обследования можно судить о расположении, форме и величине изучаемого органа, оценить его контуры, состояние паренхимы, акустическую структуру (однородность или неоднородность ткани), что позволяет выявлять диффузные уплотнения паренхимы органа, плотные очаги в нем, полости с наличием жидкости или воздуха, а также воспалительные и органические изменения стенки органа.

Ультразвуковое сканирование отражает акустическую структуру обследуемого органа, а эхоскопия позволяет непосредственно визуализировать его.

Ультразвуковое обследование широко применяется для распознавания различных заболеваний печени, желчного пузыря и протоков, поджелудочной железы, почек, надпочечников, молочной железы, половых органов, сердечно-сосудистой системы и др. (рис. 27, В, Г).

В диагностике заболеваний молочной железы, в частности опухолей, особое место занимает ультразвуковое исследование, которое проводят в положении лежа на спине. Молочную железу смазывают специальной мазью или вазелином, после чего на нее накладывают водный мешок и через него проводят сканирование, начиная с внутренних квадрантов поперечными, продольными и косыми срезами через каждые 5 мм. Наружные квадранты молочной железы и подмышечные области изучают в положении больного на боку, повернутом на противоположную сторону под углом 15—45°.

Эхографическое изображение молочной железы варьирует в зависимости от возраста, конституциональных особенностей и функциональных состояний. С помощью эхограмм изучается кожа, соски, связки Купера, пре- и ретромаммарное пространство, железистые дольки, грудные мышцы, контуры ребер и увеличенные лимфатические узлы.

Эхографическими признаками кист являются образования с четким контуром и усиление эхосигнала за дорзальной стенкой кисты. Минимальный размер определяемой кисты составляет 3 мм. Ультразвуковое исследование достоверно во всех случаях.

На эхограммах доброкачественные опухоли проявля-

ются в виде образований округлой формы с четкими и ровными контурами, однородной акустической структуры. Для злокачественных опухолей характерна полиморфная эхотомографическая картина, неправильная форма образования с нечеткими, неровными контурами и неоднородность эхоструктуры.

Ультразвуковое исследование молочных желез имеет неоценимое значение при обследовании молодых женщин и является единственным методом, позволяющим четко дифференцировать кисту от солидных образований. Однако с помощью ультразвукового исследования нельзя распознать опухоли размером меньше 1 см и опухоли с внутрипротоковой локализацией.

Ультразвуковое исследование при патологии матки и яичников, особенно в диагностике объемных процессов, занимает первостепенное значение. На эхограммах объемные процессы проявляются в виде эхогенного образования с нечеткими, неровными контурами и неоднородной эхоструктурой, имеющего различные формы и размеры.

Кисты яичника проявляются в виде жидкостных образований с неоднородной эхоструктурой, неровными четкими контурами, с наличием внутренних перегородок различной толщины.

Метод УЗИ является доступным, безвредным, экономически выгодным, он помогает в установлении правильного диагноза в короткие сроки, значительно ограничивая применение сложных диагностических методов исследования, особенно в онкологической практике.

Появление новой ультразвуковой аппаратуры, работающей в режиме реального времени, обладающей значительными преимуществами (возможность использования ультразвука различной частоты и параметров, применение линейных, секторных и конвексных датчиков с последующей компьютерной обработкой изображения) и дающей возможность фиксировать (документировать) изображение не только на дорогостоящей пленке «Поляроид», но и на обычной рентгеновской и фотографической, позволило включить в общий диагностический алгоритм ультразвуковой метод обследования.

Компьютерная томография — метод, совершивший качественный переворот в рентгенодиагностике.

В 1972 г. в лаборатории английской фирмы «EMJ» Hounsfield сконструировал первую модель рентгеновского компьютерного томографа для исследования головного мозга. Через 2 года Ledley разработал новый вариант компьютерного томографа (КТ) для сканирования всего тела человека. Применение их в клинической практике показало высокую эффективность метода в выявлении заболеваний паренхиматозных органов брюшной полости и забрюшинного пространства (рис. 28).

Если первые компьютерные томографы имели только один детектор и время сканирования составляло 5—10 мин, то современные компьютерные томографы имеют от 512 до 1100 детекторов и ЭВМ, что позволило сократить время для получения одного среза до

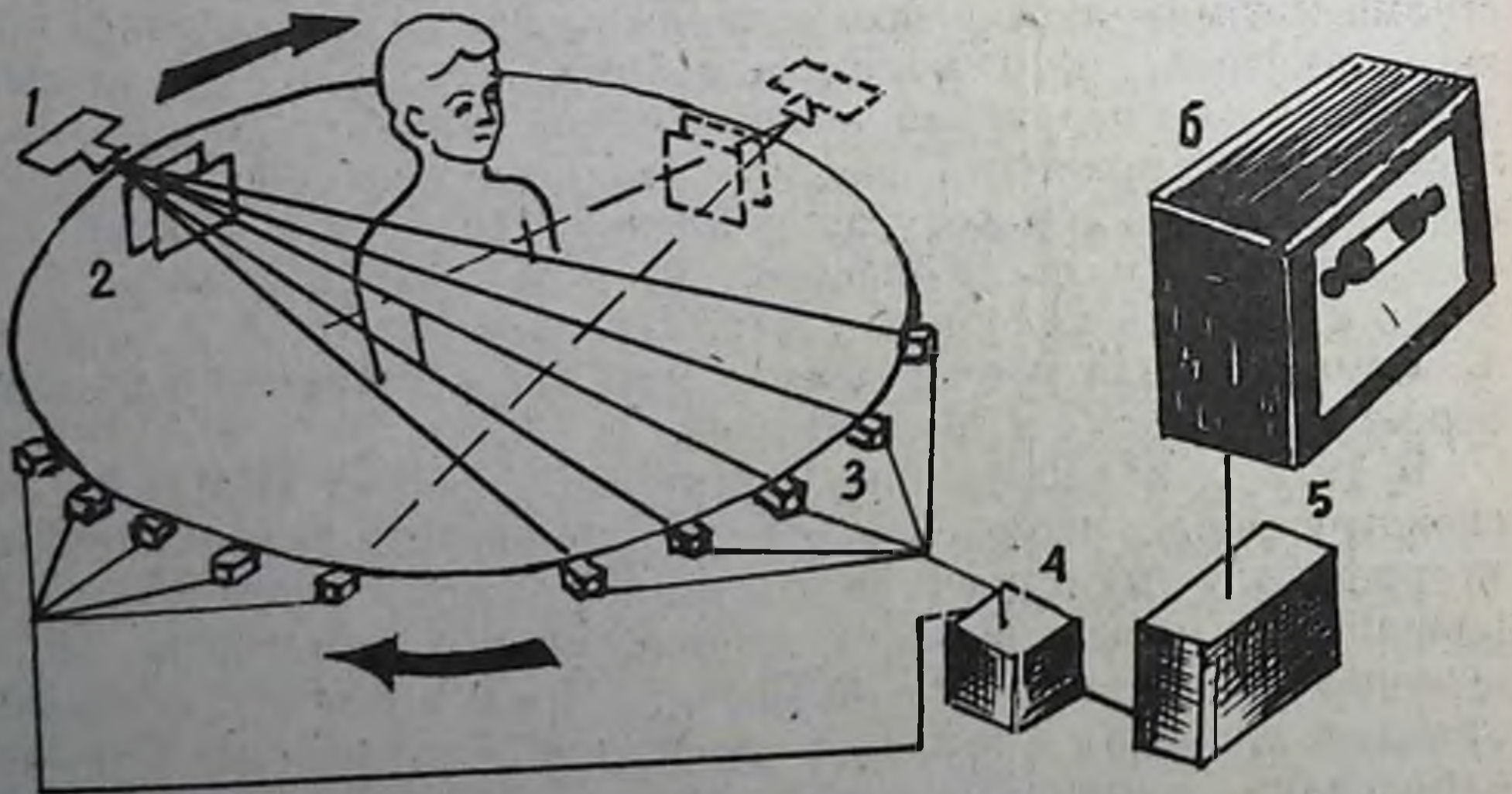


Рис. 28. А — компьютерно-томографическая установка; Б — схема КТ грудной клетки:
 1 — рентгеновская трубка; 2 — диафрагма; 3 — синтиляционные датчики; 4 — преобразователь; 5 — компьютер;
 6 — дисплей; В — компьютерная томограмма легких на уровне верхнего средостения в норме и при верхнедолевой пневмонии (справа).

2—5 с. Это дало возможность исследовать все органы и ткани человека (Р. И. Габуния, Л. К. Колесников).

Компьютерная томография основана на принципе создания рентгеновского изображения органов и тканей с помощью ЭВМ.

Существует несколько видов компьютерной томографии.

Первый вид называется аксиальным, или рентгеновским. В основе его лежит регистрация рентгеновских лучей, которые после прохождения через тело пациента попадают не на экран рентгеновского аппарата, а на чувствительные детекторы. В последних возникают импульсы, передающиеся после усиления на ЭВМ, где по специальному алгоритму они реконструируются и создают изображение объекта, которое из ЭВМ выдается на телемонитор.

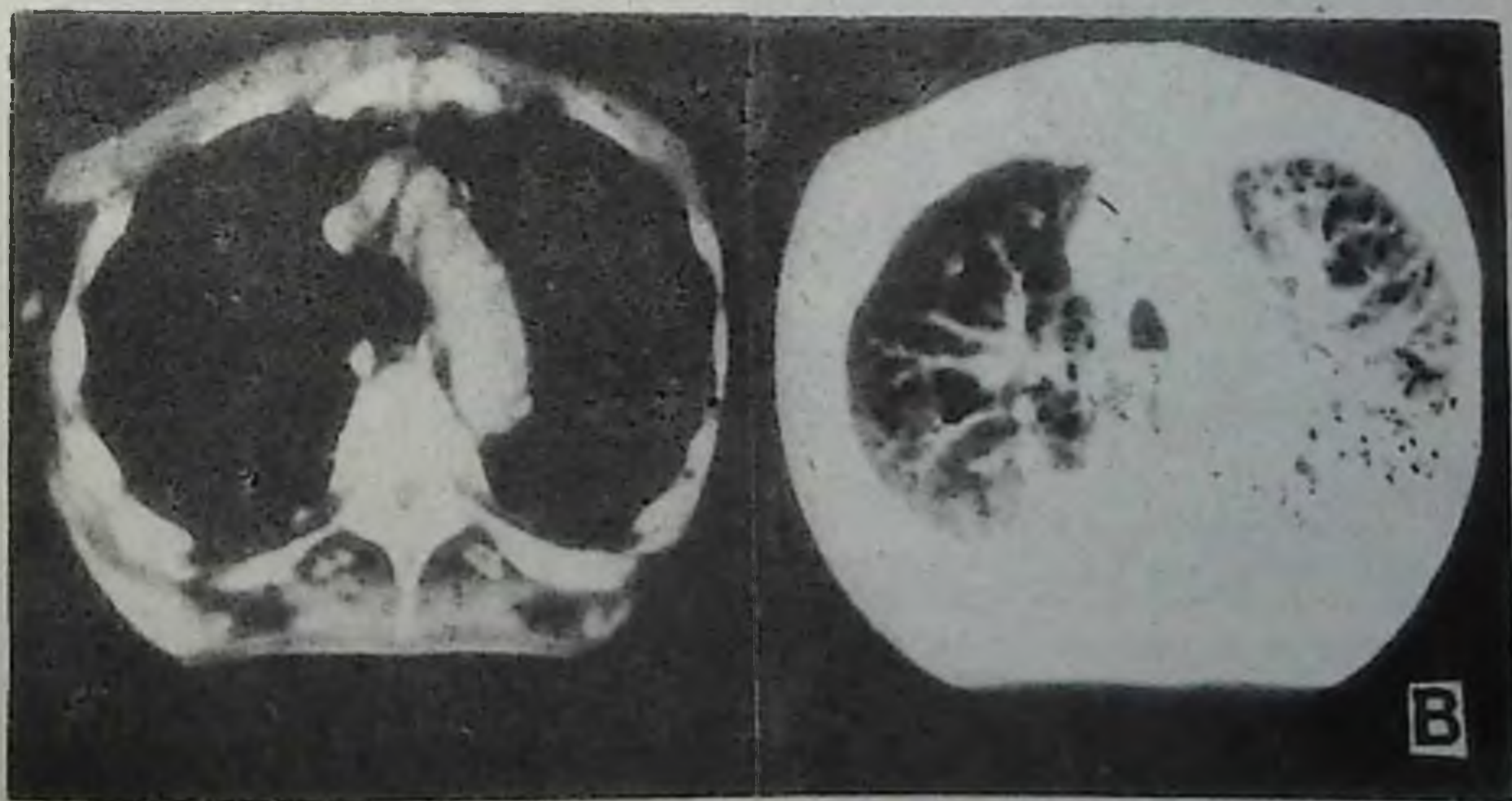
В отличие от рентгенограмм изображение органов и тканей получается в виде поперечных срезов толщиной от 2 до 8 мм.

Второй вид называется эмиссионной компьютерной томографией (ЭКТ) и основан на принципе регистрации гамма-излучения или позитронного излучения от введенного в организм и накопившегося в различных органах и тканях радиофармацевтического препарата. Излучение из отдельных органов и тканей регистрируется одним или двумя детекторами с полем зрения 40—54 см. Информация, полученная детекторами, обрабатывается на ЭВМ и после реконструкции выдается на экран телемонитора. Минимальная величина среза тканей составляет 12 мм при времени 2—4 с, а изображение всего органа появляется в течение 15—17 мин.

Современный рентгеновский компьютерный томограф состоит из четырех основных частей:

— стола для сканирования; перемещение пациента осуществляется в горизонтальном положении автоматически по сигналу ЭВМ;

— штатива «Гентри», в который вмонтированы рентгеновская трубка, кадмиевые или ксеноновые детекторы, система сбора усиления и передачи импульсов на ЭВМ. В штативе имеется отверстие диаметром 54 см, внутри которого перемещается транспортер



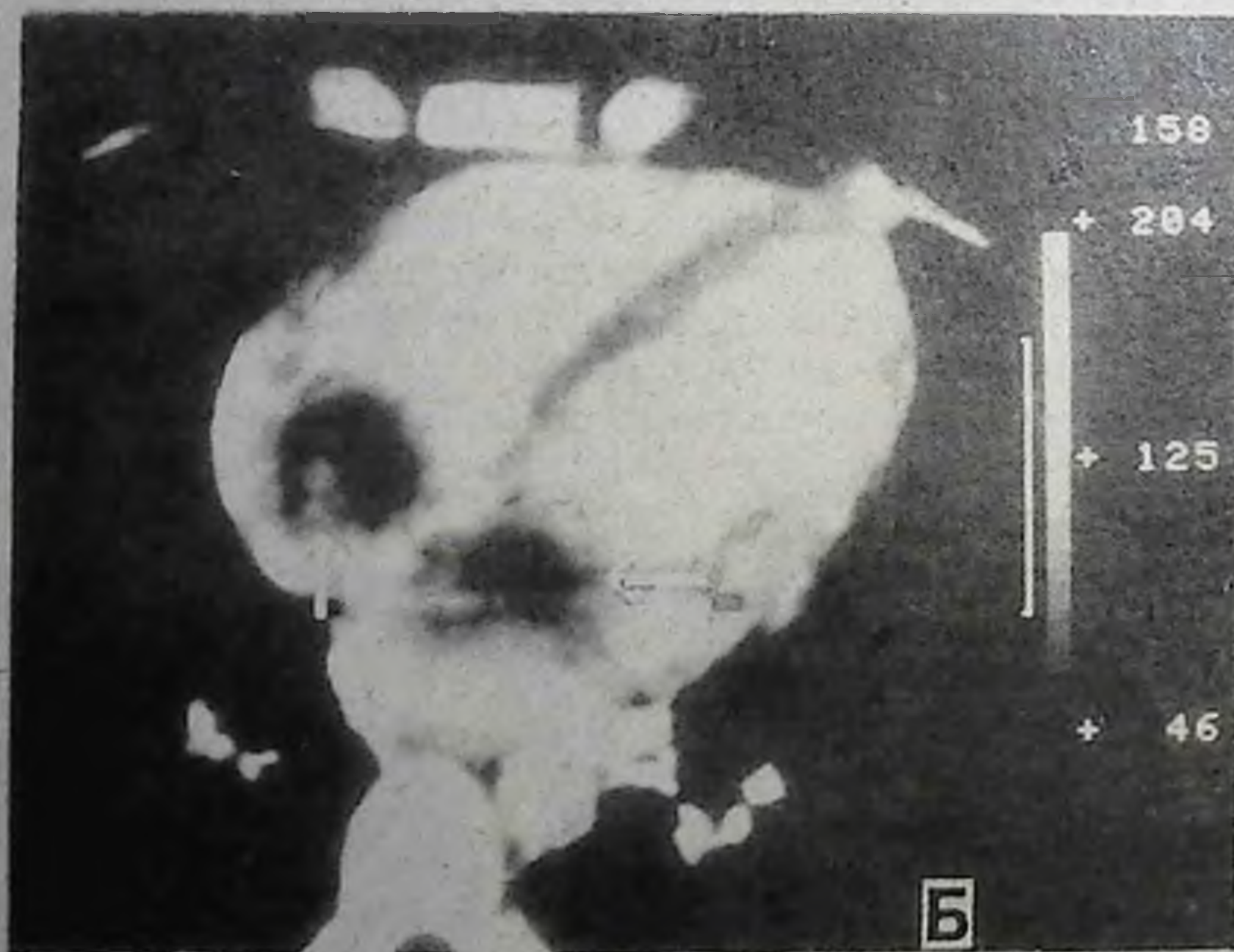
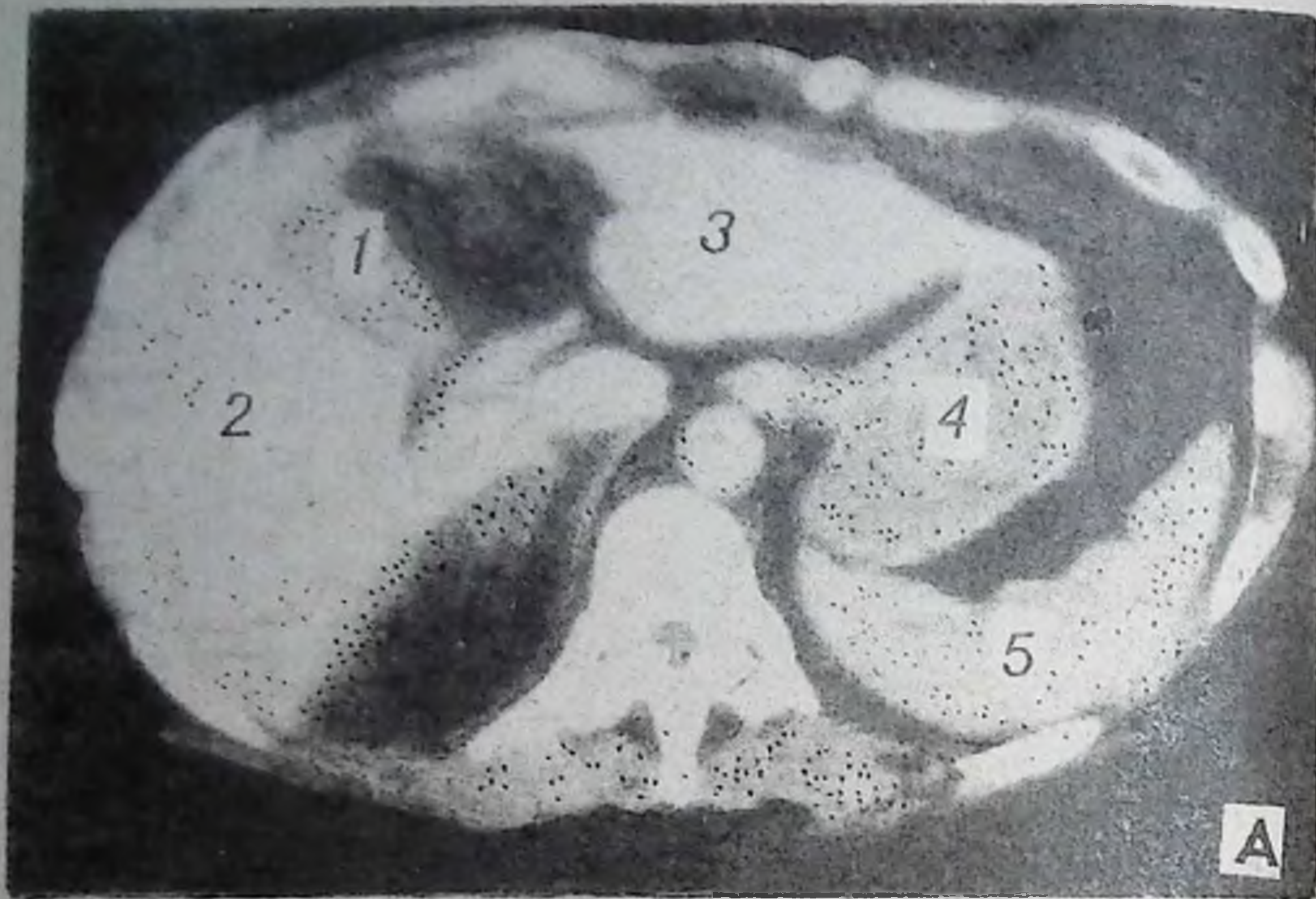


Рис. 29. А — компьютерная томограмма желчного пузыря:
 1 — желчный пузырь; 2 — правая доля печени; 3 — левая доля печени; 4 — желудок; 5 — селезенка.
 Б — компьютерная томограмма сердца на уровне V_7 в проекции предсердий. На уровне предсердий определяются просветления (стрелка) с волнистыми контурами, различных размеров, округлой и овальной формы. Биатральная миксома сердца.

с пациентом. Снимки производятся перпендикулярно продольной оси тела или с наклоном — 15° ;

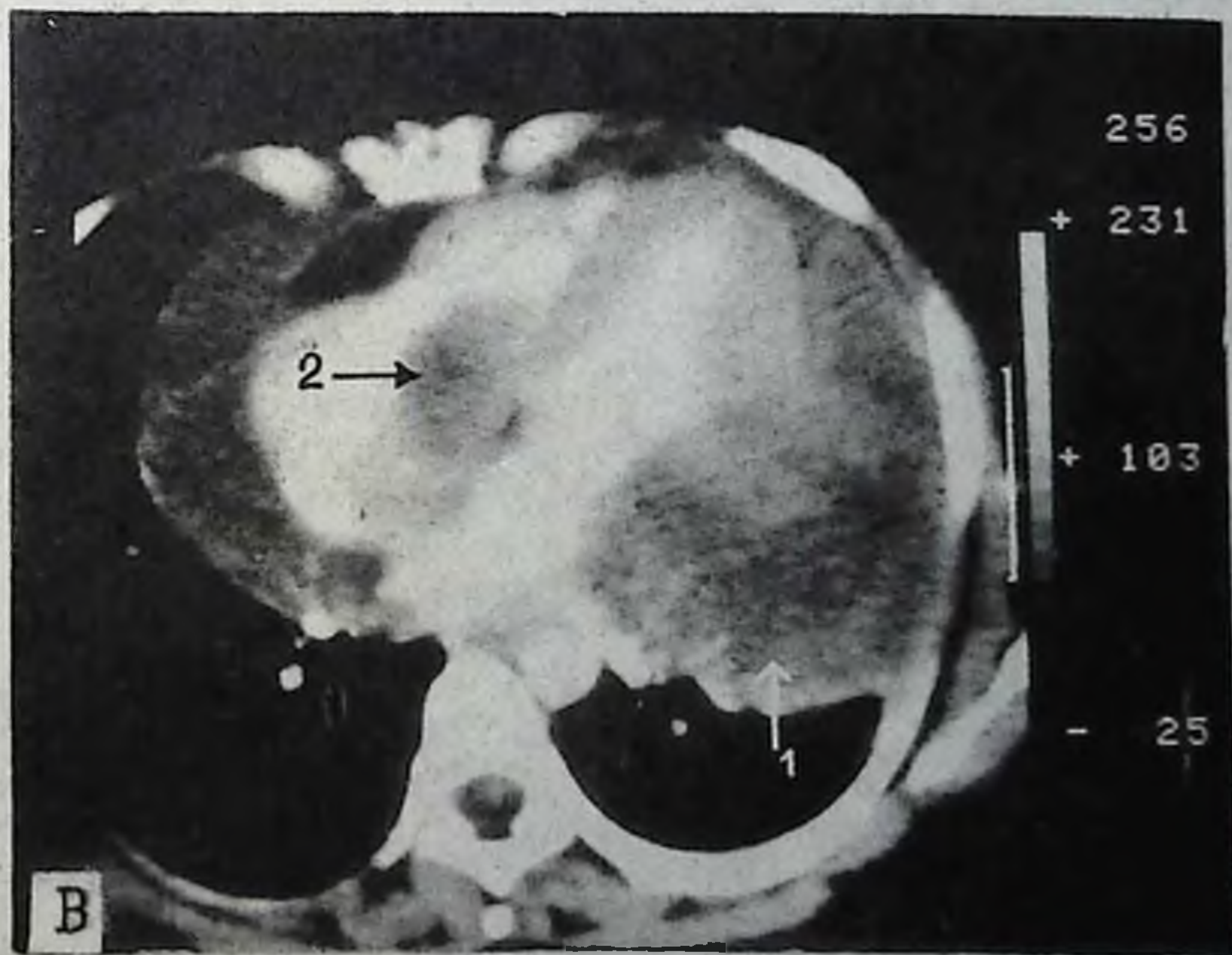
— консоль управления установкой, на котором выведены режимы работы аппарата и ЭВМ. К нему подключен также смотровой монитор, система записи и обработки информации;

— компьютера, в котором осуществляется сбор, обработка сигналов и реконструкция изображения, а также происходит хранение и передача информации на консоль управления и штатив. Информация из ЭВМ выдается на телемонитор, камеру для фотографирования, магнитофон или флопидисковод. В комплекте КТ имеется миникомпьютер, предназначенный для анализа данных, получения изображения, выделения зон интереса, реконструкции, то есть получения изображения органа во фронтальной или сагиттальной проекции, определения точных размеров патологического очага и замера плотностей.

Компьютерная томография имеет следующие преимущества перед рентгенологическим исследованием:

а) обладает высокой чувствительностью, что позволяет дифференцировать отдельные органы и ткани по плотности в пределах $\pm 2\%$, тогда как на обычных рентгенограммах этот показатель составляет $10-20\%$;

б) в отличие от обычной томографии компьютерная томография позволяет получить изображение органов и патологического очага только в плоскости исследуемого среза, четко и без наложения выше- и нижележащих образований;



В — компьютерная томограмма сердца на уровне V_7 . В левой половине сердца определяются крупные овальные тени, распространяющиеся к верхушке и межжелудочковой перегородке. В правой половине сердца в средней части тень овальной формы, меньших размеров (стрелка 1, 2). Метастаз ангиосаркомы сердца.

в) позволяет получить точную информацию о размерах и плотности отдельных органов, тканей и патологических образований;

г) позволяет судить не только о состоянии изучаемого органа, но и о взаимоотношениях патологического процесса с окружающими органами и тканями;

д) позволяет получить топограммы, то есть продольное изображение исследуемой области, что способствует определению протяженности патологического очага.

Диагностика с помощью компьютерной томографии основана на прямых рентгенологических признаках, то есть определении точной локализации, формы, размеров отдельных органов и патологического очага согласно показателям плотности или абсорбции, которая зависит от степени поглощения или ослабления пучка рентгеновского излучения при прохождении через тело человека. Каждая ткань в зависимости от плотности и атомного веса по-разному поглощает излучение и соответственно имеет свой коэффициент абсорбции (КА). По шкале Хоунсфильда КА воды принят за «0», КА кости, обладающей наибольшей плотностью, — за +1000, КА воздуха, обладающего наименьшей плотностью, — за -1000. Согласно этой шкале для каждого органа и ткани выработан средний показатель коэффициента абсорбции (рис. 29).

Минимальная величина опухоли или другого патологического очага, определяемая с помощью компьютерной томографии, колеблется от 0,5 до 1 см.

Компьютерная томография в настоящее время получила большое распространение при исследовании гинекологических больных, особенно в диагностике объемных образований органов малого таза. При этом время сканирования составляет 3,5 с, а толщина среза — от 2 до 12 мм.

Перед исследованием производят контрастирование толстой кишки, мочевого пузыря водорастворимым контрастным раствором и тампонаду влагалища. Затем приступают к исследованию.

На компьютерных топограммах объемные процессы придатков проявляются в виде неомогенного образования плотностью до +65 Н, с четкими бугристыми контурами при отсутствии прорастания или нечеткими контурами при наличии сращения с соседними органами. Компьютерная томография выявляет увеличенные лимфатические узлы при опухоли органов малого таза (матки, яичников и др.).

На компьютерных топограммах кисты яичников имеют округлую или овальную форму, четкие контуры. Плотность их составляет от 14 до 30 Н. Они имеют однородную структуру и неравномерно утолщенные стенки. Компьютерная томография позволяет изучить особенности процесса, характер, топографию, распространенность его на соседние органы и ткани.

Компьютерная томография — уникальный метод изучения органов и систем организма, обладающий высокой информативностью, открывающий широкую перспективу в диагностике различных заболеваний на ранних стадиях развития.

Дальнейшее совершенствование аппаратуры привело к созданию приставок для исследования сердца, оценки функциональных нарушений внутренних органов, а также планирования лучевой терапии (составлений карт облучений и расчет доз).

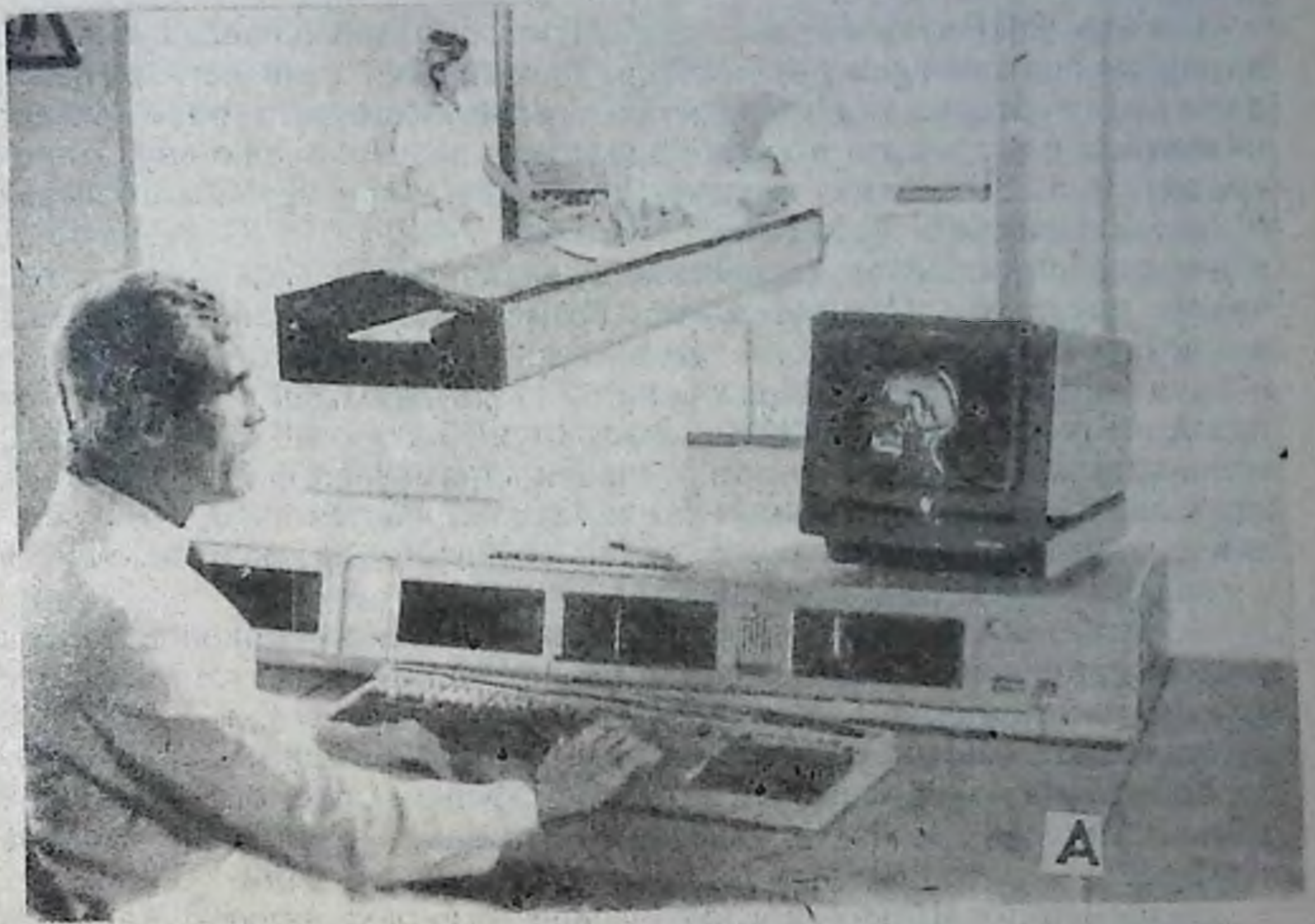


Рис. 30. А — ядерно-магнитная резонансная установка; Б — ЯМР — томограмма срединно-сагиттального среза головного мозга. Норма.

Ядерно-магнитная резонансная интероскопия (ЯМР) — новый метод исследования тканей на уровне функционирования биомолекул, позволяющий получать томограммы, то есть ЯМР-изображение всего тела (ЯМР-спектроскопия) или любой его части (ЯМР-интероскопия).

Спектр ЯМР, количество ядер (P) в образце, определяемое по площади под спектром, время T_1 и T_2 являются теми параметрами, с помощью которых можно судить о химическом, структурном составе объекта или его части, а также проводить визуализацию внутренней среды. Различие этих параметров тканей при физиологических и патологических условиях позволяет проводить распознавание и дифференциальную диагностику большинства заболеваний, в том числе опухолей. При этом по времени релаксации возможно, в частности, распознать не только развитые формы опухоли, но и начальные их стадии. При распознавании опухолей в клинической практике с помощью ЯМР пользуются индексом малигнизации, основанным на сравнительном изучении параметров T_1 и T_2 . При этом значение индекса нормальных тканей приближается к 2,0, в то время как для злокачественных опухолей величина индекса находится в пределах 3,0 и даже больше.

В клинко-диагностическом плане особенно привлекательна ЯМР-интероскопия, позволяющая изучать патологическое состояние не на традиционной патоморфологической основе, а на уровне функционирования биомолекул. Получаемые томограммы позволяют проводить сравнительное их изучение с рентгеномограммами при физиологических и патологических состояниях различных органов и тканей.

Современные ЯМР-томографические установки являются диагностической системой, позволяющей получать изображение с высокой контрастностью структуры мягкой ткани, способствующей дифференциации их и оптимизации в выборе измеряемого параметра. Получение изображения томографических слоев в осевой и сагиттальной плоскостях осуществляется без перемещения пациента. Они обладают высоким качеством изображения, имеют многоцелевое назначение, удобны для пациента и обслуживающего персонала (рис. 30).

РАДИОНУКЛИДНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За последнюю четверть века радионуклидные методы исследования получили широкое применение при изучении органов и систем, что непосредственно связано с промышленным выпуском радионуклидов и радиофармацевтических препаратов, с одной стороны, и организацией радиологических лабораторий при республиканских, областных, городских больницах, научно-исследовательских институтах и при кафедрах лучевой диагностики и лучевой терапии медицинских институтов, с другой.

Радионуклидная (радиоизотопная) диагностика представляет собой самостоятельный раздел медицинской радиологии, предназначенный для определения патологических процессов в органах и системах с помощью радионуклидов и радиофармацевтических препаратов. Радионуклидные методы исследования основаны на принципе регистрации и измерения излучений от введенных радиофармацевтических препаратов (РФП) в организм пациента или радиометрии биологических проб. Радионуклиды, используемые в клинической диагностике, отличаются от стабильных элементов аналогов только физическим свойством, то есть способностью распадаться и давать излучение. Поэтому, используя радионуклиды и РФП, можно изучить состояние обмена веществ в организме, функцию органов и систем, скорость движения крови и лимфы, обмена газов, течение секреторно-экскреторных процессов, а также получить анатомо-топографические изображения органов и систем.

Отличительной особенностью радионуклидных исследований от других методов клинического исследования является возможность изучить биохимические процессы и анатомо-функциональные изменения и нарушения при различных заболеваниях. Другой особенностью радионуклидных исследований является то, что они проводятся с введением радионуклида в организм (*in vivo*) и без выведения его (*in vitro*). Радионуклидные методы исследования с введением радионуклида в организм связаны с лучевой нагрузкой на пациента в пределах допустимой дозы, равной дозе при выполнении одной рентгенографии. Поэтому лучевая нагрузка не является ограничением для радионуклидной диагностики.

В клинической практике радионуклидные исследования делятся на четыре группы.

В первую группу входят исследования, обеспечивающие установление диагноза. Сюда относятся радионуклидные исследования йодного обмена для установления заболевания щитовидной железы; состояния углеводного обмена для диагностики диабета и хронического панкреатита; сцинтиграфия скелета с пирофосфатом для выявления метастазов злокачественных опухолей.

Во вторую группу входят радионуклидные исследования для определения нарушений функции органов или систем, в частности, почек, печени, желчных путей (гепатобилиарной системы).

В третью группу входят исследования для изучения анатомо-топографических состояний внутренних органов с помощью сканирования и сцинтиграфии почек, печени, щитовидной железы, селезенки и других органов.

В четвертую группу входят исследования легких, сердечно-сосудистой и лимфатической системы, головного мозга, скелета и других органов в целях подтверждения наличия патологического процесса и определения степени и распространенности поражения.

В радионуклидной диагностике важное значение имеют устройство, оснащение и организация работы радиологической лаборатории, которая должна быть организована в типовом специальном

здании (помещении) подальше от людского потока. Она должна состоять из следующих служб: хранилища, процедурной (фасовочная, стерилизационная, манипуляционная), генераторной, биометрической, кабинетов для функциональной диагностики почек, печени, желчевыводящих путей, легких, сердца и других органов, сканерной, кабинетов с гамма-камерой, где проводят сцинтиграфию, кабинета радионуклеидного анализа и комнат для обслуживающего персонала: ординаторской, кабинета для приема пациентов, кабинета зав. отделением, кабинета старшей радиолаборантки, инженерной, комнаты для медицинского персонала, комнаты отдыха и душевой. В генераторной, фасовочной и биометрических кабинетах устанавливаются вытяжные вентиляционные установки с свинцовыми блоками для защиты. В хранилище и у входа в радиологическую лабораторию устанавливается звуковая и световая сигнализация. Площади кабинетов и их назначение должны соответствовать требованиям СЭС и радиационной службы.

Радиологическая лаборатория начинается с хранилища, где в специальных металлических сейфах с множеством ячеек хранятся радионуклиды, радиофармацевтические препараты и генераторы для получения изотопов. Каждый радиофармацевтический препарат имеет свою ячейку в сейфе. Изотопы и радиофармацевтические препараты с истекшими сроками годности тоже хранятся в металлическом сейфе, где они доживают свой срок, а затем в состоянии безопасности уничтожаются. В хранилище должен быть холодильник для хранения различных наборов реагентов.

Радиологическая лаборатория при городских, областных, республиканских лечебных учреждениях и научно-исследовательских институтах свою службу осуществляет согласно достижениям науки, техники, практики и обеспеченности необходимым оборудованием и радиофармацевтическими препаратами под контролем радиационной службы СЭС.

Согласно приказа Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, в целях упорядочения радиологической службы в учреждениях здравоохранения Республики Узбекистан разработаны и утверждены положения по всем разделам радиологической службы, направленные на рациональное использование кадров, радиологической аппаратуры, их бесперебойной работы и качественное улучшение этой помощи населению на местах.

К работе в радиологической лаборатории допускаются практически здоровые лица в возрасте 18 лет и старше. Работники лаборатории пользуются всеми льготами для лиц, связанных с ионизирующим излучением.

РАДИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Радиофармацевтический препарат (РФП) — химическое соединение, содержащее в своей молекуле определенный радиоактивный нуклид для введения пациенту с диагностической или лечебной целью. В лечебно-диагностическое учреждение РФП поступает согласно

требованию-заказу с паспортом, в котором указаны дата изготовления, срок годности, величина общей и удельной активности на определенную дату, вид излучения и т.д. Введения РФП производят по строгим показаниям, в количестве и дозе, соответствующих нормам радиационной безопасности.

При выборе радиоактивного нуклида руководствуются следующими требованиями: низкая радиотоксичность, короткий период полураспада (T), удобство регистрации гамма-излучения, учитывают энергию излучения (не менее 100 кэВ) и биологические свойства. При введении радионуклида в кровь происходит равномерное распределение его в организме, затем накопление в отдельных органах и тканях. В связи с этим РФП условно разделяются на три группы: органотропные, туморотропные (специфически тропные) и без выраженного накопления в организме. В зависимости от создания РФП органотропность может быть направленной, с накоплением в изучаемом органе, и косвенной, с временным накоплением по пути его прохождения или выделения (с мочой, калом, слюной) из организма.

Радиодиагностические исследования проводятся с помощью следующих радионуклидов и радиофармацевтических препаратов.

Селен (^{75}Se) — период полураспада (T) 120 дней. При распаде выделяет гамма-кванты с энергией 0,121—0,401 МэВ. Применяется в соединении с метионином. Критическим органом являются печень и поджелудочная железа.

Йод-131 (^{131}I) — период полураспада 8,1 дня. При распаде выделяет бета-частицы с энергией 0,6 МэВ и гамма-кванты с энергией 0,363 МэВ. Критическими органами являются щитовидная железа, легкие, желудочно-кишечный тракт.

Йод-125 (^{125}I) — период полураспада 60 дней, является гамма-излучателем с энергией 0,028 и 0,035 МэВ. Критическими органами являются те же, что для йод-131. Применяется для метки различных РФП.

В перспективе йод-123 (^{123}I) с коротким периодом полураспада является гамма-излучателем, который в будущем полностью заменит йод-131.

Водный раствор йодида натрия прозрачный, без запаха, цвета и вкуса. Его применяют перорально и внутривенно; накапливается в основном в щитовидной железе.

Радиоактивный йод выпускается в виде водного раствора натрия, бенгальского розового, гиппурана, йодальбумина и макроагрегатов.

Гиппуран (^{131}I) — прозрачный бесцветный раствор с концентрацией препарата около 10 мг/мл. Объемная активность его 40—100 МБк. Выпускается в стерильном изотоническом растворе хлорида натрия в пенициллиновом флаконе, вводится внутривенно, секретруется канальцами почек и выводится с мочой. Критическими органами являются почки и мочевого пузыря.

Бенгальский розовый (^{131}I) представляет собой прозрачный малиново-красный раствор. Удельная активность 40—120 МБк/мл при содержании вещества 2,2 мг/мл. Выпускается в пенициллиновых

флаконах. Хорошо растворяется в изотоническом растворе хлорида натрия или глюкозы. Вводится внутривенно, накапливается в полигональных клетках печени и выделяется с желчью в кишечник. Критическими органами являются печень и желчный пузырь.

Бромсульфан (^{131}I) является краской, накапливающейся в полигональных клетках печени. Выпускается в виде раствора с удельной активностью 9—74 МБк/мл. В растворе содержится 99 % активной краски.

Йодальбумин (^{131}I , ^{125}I) человеческой сыворотки, за рубежом известен под названием Risa. Представляет собой белок крови человека, меченный ^{131}I или ^{125}I . Бесцветная или слегка желтоватая прозрачная жидкость в изотоническом растворе хлорида натрия, содержащая альбумина 1—2 мг/мл. Объемная активность препарата 0,1—37 МБк/мл. Применяется внутривенно. Выпускается в виде микроагрегатов с величиной частиц 20—50 мкм. Критическими органами являются легкие, печень и щитовидная железа.

Золото (^{198}Au) представляет собой коллоидный раствор золота в желатине вишнево-красного цвета. Период полураспада 2,7 дня, является источником бета-излучения с энергией 0,34 МэВ и гамма-излучения с энергией 0,42 МэВ. Удельная активность от 0,13 до 0,94 кБк/мл. Срок годности препарата 7 сут. Выпускается в пенициллиновых флаконах. Вводится внутривенно и накапливается в основном в ретикулоэндотелиальных клетках печени. Из-за большой лучевой нагрузки применение ограничено.

Ксенон-133 (^{133}Xe) — газ, период полураспада 5,3 дня, является источником гамма-излучения с энергией 0,081 МэВ. Используется в виде воздушно-ксеноновой смеси для вдыхания и в виде стерильного раствора для инъекций. Критический орган — легкие.

Ртуть-203 (^{203}Hg) является источником бета-частиц с энергией 0,21 МэВ, гамма-квантов — 0,279 МэВ. Период полураспада 47 дней. В радионуклидной диагностике используется мочегонное средство неогидрин, меченный ртутью-203, для сканирования почек.

Ртуть-197 (^{197}Hg) является источником гамма-излучения с энергией около 200 кэВ. Период полураспада изотопа ртути 64 ч, поэтому доза лучевой нагрузки на пациента значительно меньше по сравнению с ртутью-203. Критическими органами являются почки и мочевые пути.

Индий-113 м ($^{113\text{m}}\text{In}$) является дочерним нуклидом радиоактивного ^{113}Sn , период полураспада которого составляет 118 дней, энергия гамма-излучения равна 255 кэВ. В радиологические лаборатории лечебно-диагностических учреждений поставляется в свинцовом контейнере в виде генератора. $^{113\text{m}}\text{In}$ имеет период полураспада 1,66 ч (100 мин), испускает гамма-лучи с энергией 393 кэВ. Вводится внутривенно, прочно связывается с гамма-глобулином крови и циркулирует в организме. Из-за токсичности индий-113 м используется в виде металлических солей, из которых широкое применение получил макроагрегат $^{113\text{m}}\text{In}$ — гидроксид

железа, способный задерживаться в легочной ткани, и коллоидные растворы, накапливающиеся в печени, селезенке и лимфоузлах.

Технеций-99 м (^{99m}Tc) — радиоактивный изотоп, является дочерним нуклидом радиоактивного молибдена-99 (^{99}Mo), который поставляется медицинским учреждениям в генераторах в свинцовом контейнере. При распаде технеций-99м испускает гамма-лучи энергией 140 кэВ. Период полураспада составляет 6,6 ч, что обуславливает крайне низкую лучевую нагрузку на пациента. Критическими органами являются щитовидная железа, слюнные и главные железы желудка и другие органы.

Генератор молибден-99 предназначен для многократного получения в радиологической лаборатории технеция-99 м, который в изотоническом растворе хлорида натрия используется для диагностических целей, а также для приготовления различных радиофармацевтических препаратов в лаборатории с помощью набора специальных реагентов. Они перемешиваются с элюатом технеция в течение нескольких минут и РФП готов к применению. Срок эксплуатации генератора около двух недель.

К радиофармацевтическим препаратам с меткой технеций-99 м относятся следующие.

ДТПА (CaNa_3) — *диэтилентриаминпентауксусная кислота*. После растворения в элюате образует прозрачный бесцветный раствор, содержащий до 5 % свободного пертехнетата. Вводится внутривенно из расчета 1—2 МБк на 1 кг массы тела пациента. Из крови быстро фильтруется клубочками почек и полностью выходит из организма в течение 24 ч. Максимальная концентрация в почках достигается за 5—6 мин. Критическими органами являются почки и мочевого пузыря.

ДМСА — *димеркаптосукциновая кислота*. Вводится внутривенно из расчета 2—4 МБк на 1 кг массы тела пациента. В крови быстро связывается с протеинами плазмы и выводится клубочками почки. Накапливается в корковом веществе почки до 20 %. Критическим органом являются почки. Исследования производятся через 5—6 ч после введения РФП.

Пирофосфат, растворенный с пертехнетатом, представляет собой прозрачную бесцветную жидкость. Вводится внутривенно из расчета 5 МБк на 1 кг массы тела. Выводится с мочой. Может накапливаться в костях и некротической ткани. Максимальная концентрация в костях и крови достигается через 4 ч. Критическими органами являются кости, почки, мочевого пузыря и некротический участок сердца. Используется для диагностики инфаркта миокарда и поражений скелета.

Метилendifосфанат ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6\text{P}_2$) после растворения с пертехнетатом образует бесцветную жидкость, содержащую до 5 % чистого пертехнетата. Вводится внутривенно из расчета до 5 МБк на 1 кг массы тела. Выводится с мочой, скапливается в костях. Критическими органами являются скелет, почки, мочевого пузыря. Применяется для диагностики заболеваний и поражений скелета. Максимальная концентрация в костях и крови достигается через 2 ч.

Фитат ($C_6H_6Na_{12}O_{24}P_6$) — микроколлоид, избирательно накапливающийся в ретикулоэндотелиальных клетках печени и селезенки. Вводится внутривенно из расчета 1—2 МБк на 1 кг массы тела. Из крови быстро переходит и накапливается в печени, селезенке в течение 10—15 мин. Критическими органами являются печень, селезенка и костный мозг. Применяется для диагностики очаговых поражений и циррозов печени.

Иминодиацетовая кислота (ХИДА) — 2,6-диметилфенилкарбомилметил — препарат из крови захватывается гепатоцитами, накапливается в печени в течение 14 мин и выводится в желчные протоки. Вводится внутривенно из расчета 2—3 МБк на 1 кг массы тела. Критическими органами являются печень, желчный пузырь, кишечник. Используют для диагностики поражений гепатобилиарной системы.

Альбумин сыворотки человеческой крови — прозрачный раствор бледно-желтого цвета с концентрацией альбумина 1—10 мг в 1 мл. Вводится внутривенно из расчета до 5 МБк на 1 кг массы тела, выводится с мочой. Критическими органами являются все тело, почки и мочевой пузырь. Используется для определения объема циркулирующей крови (ОЦК) и исследований гемодинамики.

Макроагрегаты сыворотки человеческой крови (МАО) — прозрачный раствор с концентрацией макроагрегатов 0,2—2 мг на 1 мл раствора. Вводят внутривенно или внутриартериально. После внутривенного введения макроагрегаты задерживаются в легких, вызывая временную эмболизацию капилляров. При внутриартериальном введении МАО фиксируются в капиллярах того органа, который снабжается кровью из данной артерии. Критическими органами являются легкие или исследуемый орган. Применяют для диагностики заболеваний легких и нарушений микроциркуляции крови в других внутренних органах.

Радиофармацевтический препарат готовится перед употреблением путем добавления к реагенту во флаконе ^{99m}Tc -пертехнетата определенной активности, достаточной для выполнения исследований 5—10 пациентам. Срок годности готового РФП составляет 2—4 ч. Препарат хранят в холодильнике.

Радиодиагностические исследования с введением в организм РФП не проводятся женщинам репродуктивного возраста и при беременности; детям в возрасте до 16 лет в целях профилактического осмотра.

РЕГИСТРАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЙ РАДИОНУКЛИДОВ

Все радиометрические приборы и установки делятся на две группы:

Первую группу составляют приборы для регистрации радиоактивности отдельных образцов или проб различных биологических сред (лабораторные радиометры — колодезные счетчики). Сюда относятся приборы для измерения величины относительной активно-



Рис. 31. Лаборатория РИА:

1 — лабораторный радиометр, 2 — принтер, 3 — дисплей.

сти отдельной пробы (крови, мочи, слюны) или другой биологической среды. В качестве детектора применяют сцинтилляционный кристалл в виде стакана (дырчатый или колодезный кристалл), в который помещают флакон или пробирку с исследуемой пробой и производят регистрацию излучений со всех сторон. Кристалл защищен металлическим кожухом.

К лабораторным радиометрам относятся: прибор «Гамма-тироксиметр» (ГТОМ-02Ц); автоматический сменщик проб (на 256 проб) типа НЗ-322 производства «Гамма» (Венгерская Республика); автоматический гамма-счетчик на 300 проб, прибор «Гамма-1» (Россия), оснащенный специальным ЭВМ для построения калибровочных кривых и вывода показателей в единицах концентрации (рис. 31).

Вторую группу составляют приборы для измерения величины абсолютной радиоактивности образцов и растворов радиоактивных нуклидов (дозакалибраторы). Их используют для определения абсолютной величины активности элюата (радионуклида) технеция-99м, полученного из генератора и других различных РФП, которые вводят пациенту. Детектором является ионизационная

камера, имеющая форму стакана, в который помещается флакон или шприц с раствором РФП. Величина активности в единицах беккереля представляется на электронном табло дисплея. Ядерно-медицинские приборы обеспечивают измерение скорости излучения радионуклидов в единицах: импульс/мин или импульс/с. По данным скорости счета устанавливается величина активности измеряемого радиоактивного объекта.

Например, во флаконе с 5 мл стандартного раствора йод-131 с общей активностью 75 кБк при измерении было получено за 1 мин 150 000 имп. При измерении тем же прибором 5 мл крови пациента, после введения ему меченого йода-131, было получено за 1 мин 10 000 имп. Расчет показал, что в крови пациента содержание йод-131 составило:

$$75 \text{ кБк} : 150 \text{ 000} = X : 10 \text{ 000 имп.}, \text{ где } X = \frac{75 \times 10 \text{ 000}}{150 \text{ 000}} = \frac{75}{15} = 5 \text{ кБк}$$

в 5 мл крови.

Определение величины активности по данным измерения скорости счета импульсов излучения стандартного радионуклида (источника) называется калибровкой ядерно-медицинского прибора, который применяется в радионуклидной диагностике. Стандартный источник — это тот же РФП, который вводится пациенту.

Все ядерно-медицинские приборы в принципе состоят из детектора, электронного блока и дисплея.

Детектор — воспринимающая часть прибора, обращенная к источнику излучения. Он представляет собой комплекс, состоящий из сцинтилляционного кристалла, фотоумножителей и окружающей их металлической (свинцовой) защиты для ослабления радиации. В детекторе имеются специальные сменные коллиматоры для ограничения поля зрения.

Электронный блок управления позволяет поддерживать необходимый уровень напряжения тока, подаваемого на ФЭУ, осуществлять выбор окна дискриминации и режим регистрации излучения.

Дисплей — блок представления данных измерений, который обеспечивает получение регистрируемого излучения в виде единиц скорости счета (импульс/минут) на электронном табло или в виде кривых, фотографических или метрических изображений при наличии у дисплея ЭВМ. Дисплей чаще представляется в виде осциллоскопов с памятью или телевизоров.

Третью группу составляют приборы для измерения радиоактивности тела пациента или отдельного органа (медицинские радиометры). Они состоят из специального стола для укладки пациента и неподвижно закрепленных 2—4 штативов с детекторами, в поле зрения которых находится вся поверхность стола с пациентом. Во время исследования показатели всех датчиков суммируются и величина указывает на общую активность РФП в теле пациента. Скорость счета сразу после введения препарата принимается за 100 %, а последующие изменения показателей будут указывать на снижение исходной величины и на эффективность периода полувыведения РФП

из организма. Исследования выполняют с помощью универсального радиометра «Хроноскоп» (Рих-5), имеющего два детектора для радиометрии всего тела и четыре детектора для радиографии.

Четвертая группа приборов предназначена для регистрации динамики перемещений РФП в органах с представлением информации в виде кривых распределения (радиографы). Радиографы представляют собой систему, состоящую из 2—4 детекторов (двух-,

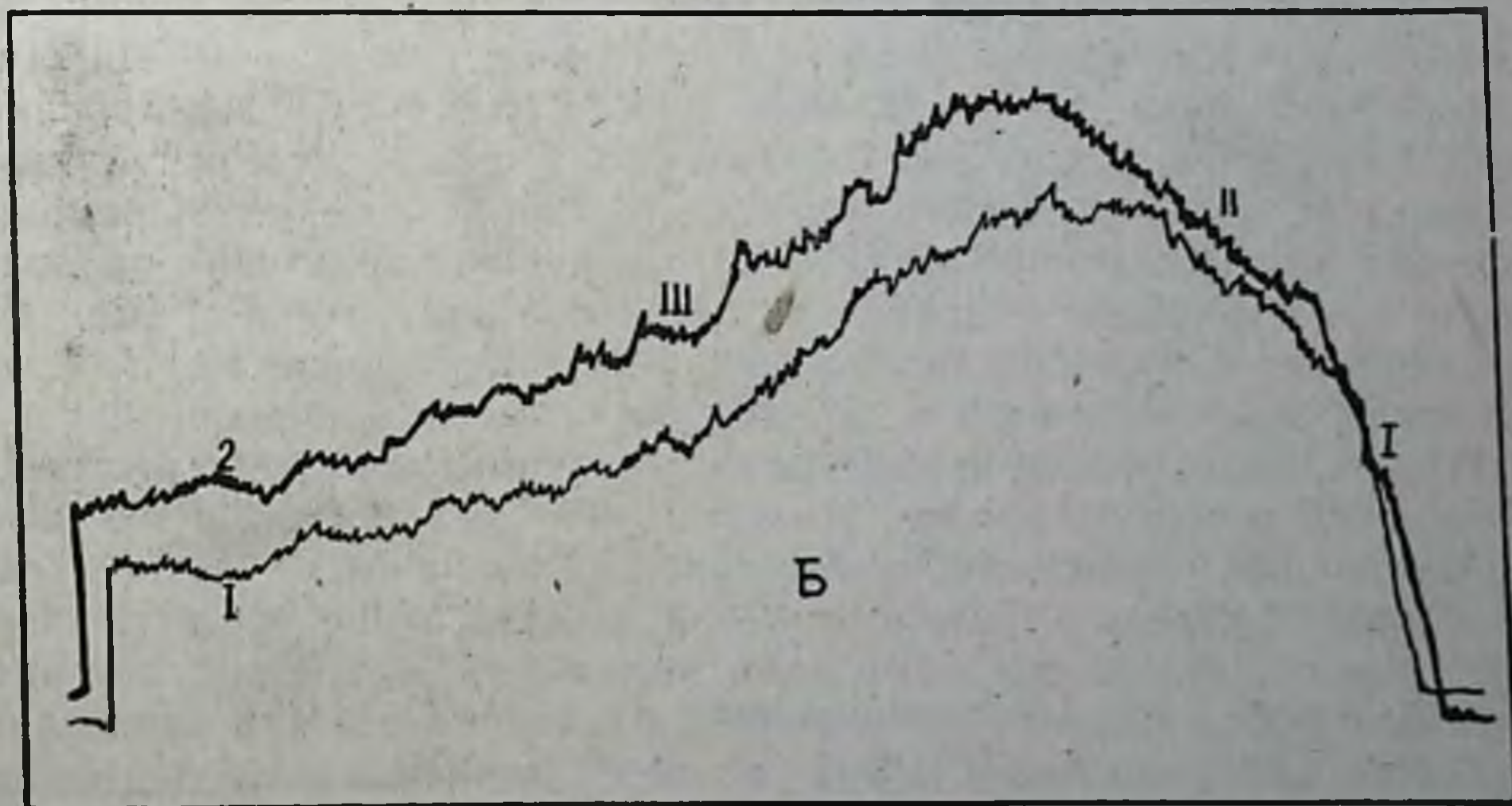
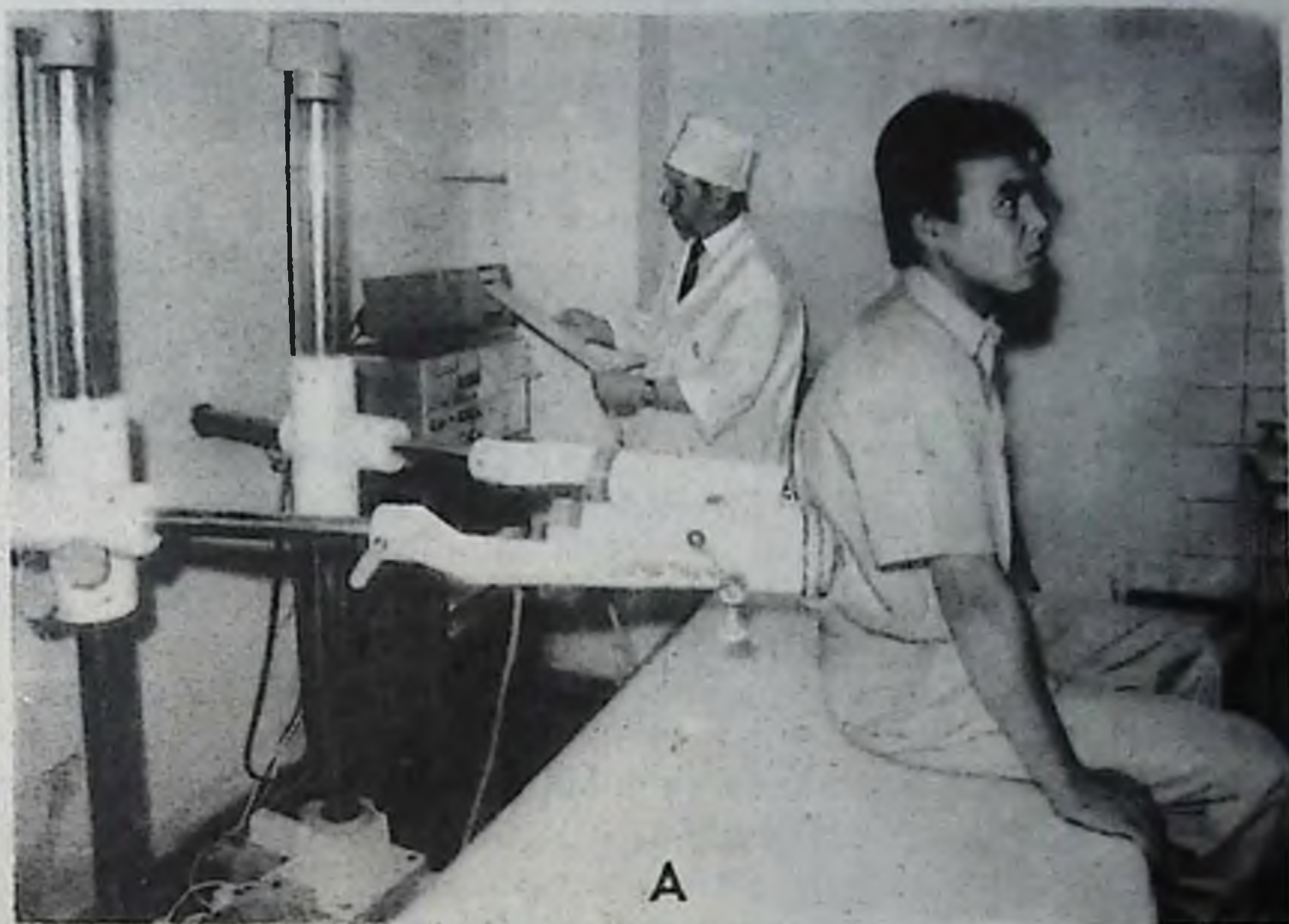


Рис. 32. А — двухканальный радиограф малой гамма-лаборатории: Момент выполнения ренографии почек. Б — ренограмма обеих почек. Норма: 1 — правая почка; 2 — левая почка. I — сосудистый сегмент; II — секреторный (канальцевый) сегмент; III — выделительный (экскреторный) сегмент.

трех-, четырехканальных), самостоятельно измеряющих интенсивность излучения от различных участков тела (печень, почки и т.д.) (рис. 32.). Результаты измерений представляются в виде кривых, образованных на основе показателей скорости счета за каждую секунду, зависящих от изменения концентрации РФП в исследуемом органе. Исследование выполняют на радиографах «Хроноскоп» и фирмы «Гамма» (Венгерская Республика). Результаты измерений обрабатывают в специальном процессоре с учетом данных кривых ренографии и гепатографии.

Приборы пятой группы предназначены для регистрации распределения РФП в теле пациента или в исследуемом органе с представлением данных в виде изображения (сканеры) или в виде кривых распределения (профильные сканеры). Приборы этой группы бывают трех типов: сканеры, профильные сканеры и гамма-камеры.

Сканер — аппарат, в котором детектор последовательно с определенной скоростью передвигается над телом или исследуемым органом пациента, регистрируя интенсивность излучения. Импульсы излучения, воспринятые детектором с каждой точки, суммируются и передаются в блок, где они трансформируются в скорость штрихов, отпечатывающихся на бумаге. Участки тела или органа, содержащие большую концентрацию РФП, на бумаге получают более заштрихованными (в норме получается 10—15 штрихов в 1 см^2).

При цветном сканировании участки накопления РФП получают разноцветными, красным цветом обозначаются участки с максимальным накоплением РФП. Если печатающий блок цифровой, то высокие цифры указывают на максимальный уровень импульсов излучения. Сканирование позволяет получить четкую штриховую, цветную или цифровую информацию о распределении РФП в исследуемом органе.

Для выполнения исследования требуется определенное время: для получения изображения почек — 25—30 мин, печени — 40—50 мин, щитовидной железы — 5—20 мин и т.д. (рис. 33). Сканирование выполняют на сканере фирмы «Гамма» (Венгерская Республика). Пациент ложится на процедурный стол спиной, детектор перемещается над ним, улавливая импульсы излучения. Характерно расположение печатающей головки и детектора на одной раме, что обеспечивает синхронность и масштабность передвижения. В передней части прибора имеется панель с пультом управления.

Профильный сканер позволяет получить информацию о распределении РФП в теле пациента, которая имеет вид кривой, полученной при измерении интенсивности излучения на различных участках тела, попадающих в зону приема детектора, продвигающегося в теменно-хвостовом направлении. Детектор принимает излучение шириной среза от 0,5 до 2 см. Метод позволяет в течение 1—2 мин определить характер распределения РФП в теле пациента. Исследование проводится на сканере фирмы «Гамма» (Венгерская Республика), который имеет 2 детектора, позволяющих получить информацию о распределении РФП в правой и левой половинах тела. Профильное сканирование проводится для выявления метастазов в костях скелета

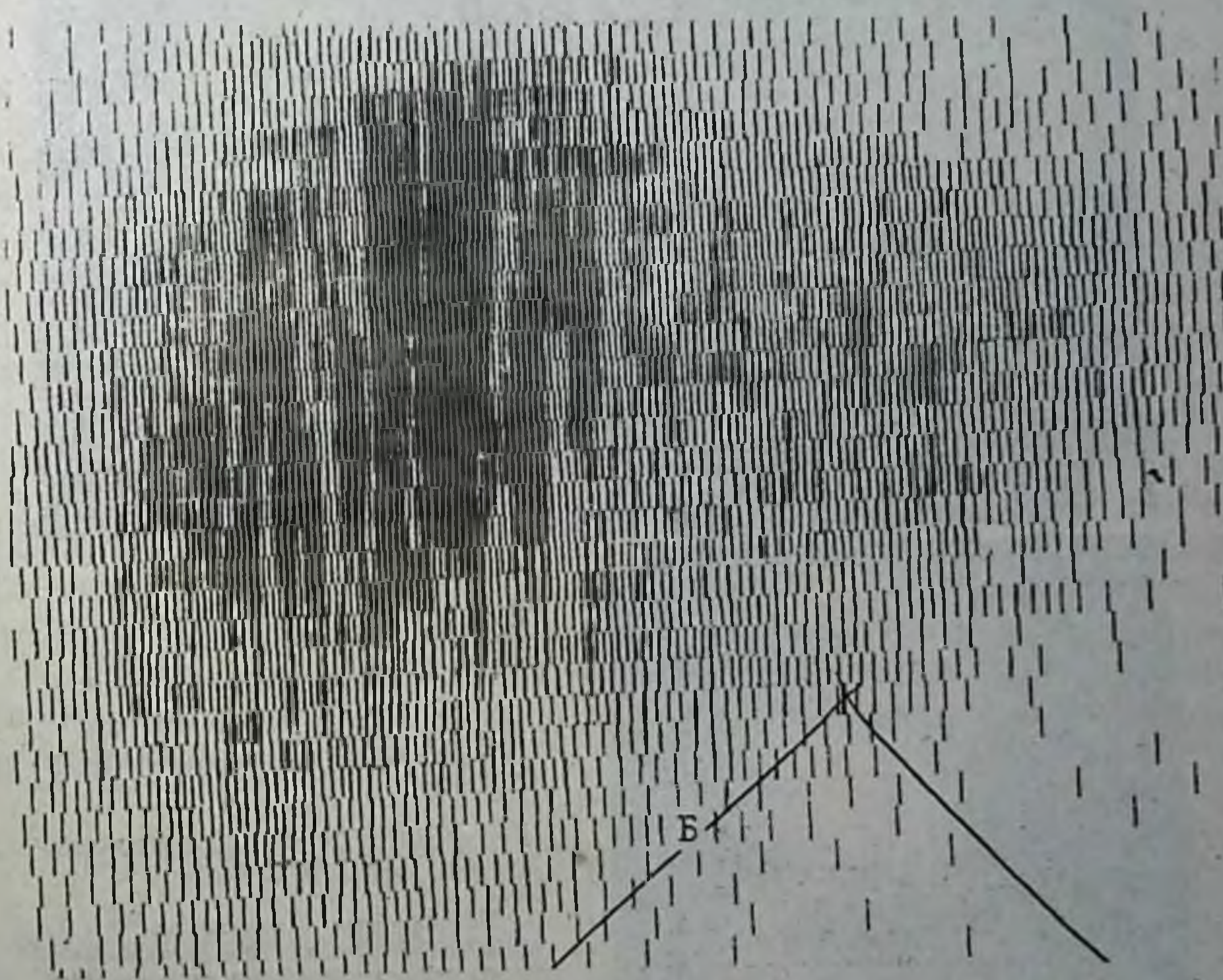


Рис. 33. А — сканирование печени; Б — сканограмма печени. Норма.

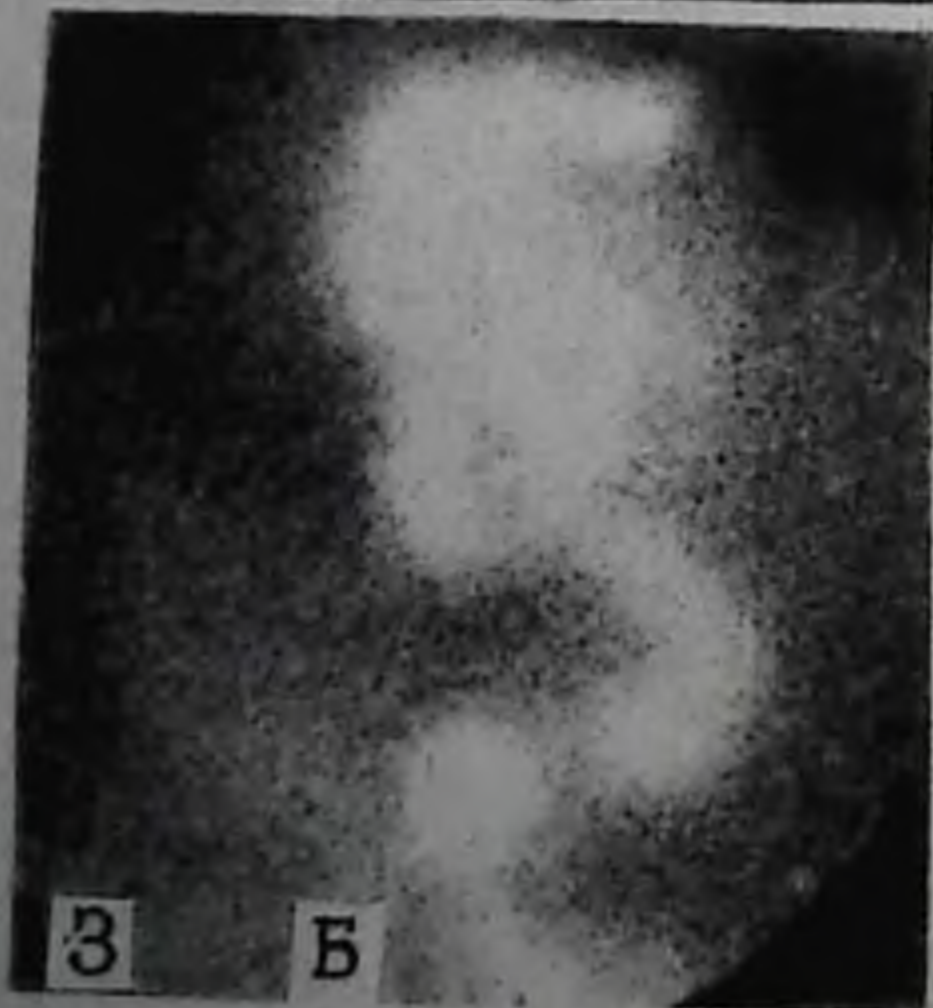


Рис. 34. А—гамма-камера:
 1 — процедурный стол; 2 — сменные коллиматоры; 3 — детектор; 4 — пульт управления.

Б — сцинтиграммы гепатобилиарной системы:

1 — максимальное накопление ^{99m}Tc -мезида в печени с изображением желчного пузыря через 30 мин после введения РФП; 2 — опорожнение печени и накопление РФП в желчном пузыре и протоке через 40 мин; 3 — опорожнение желчного пузыря с накоплением РФП в начальной части тощей кишки через 60 мин. Накопительная и выделительная функция печени и желчных путей в норме.

после введения ^{99m}Tc -пирофосфата и изучения функции почек после введения ДТПА.

Приборы шестой группы используют для регистрации динамики перемещения и изучения распределения в теле или органе РФП с помощью сцинтилляционной гамма-камеры. Она состоит из детектора, пульта управления с системой преобразования и передачи информации и компьютера для обработки полученных данных (рис. 34).

Детектор гамма-камеры имеет защитный кожух, в котором находится головка, состоящая из сцинтилляционного кристалла с набором фотоумножителей, и сменных коллиматоров. Исследование проводят на гамма-камерах фирм «Гамма» (Венгерская Республика), «Серль-Симонс» (Германия), «Пиккер», «Дайна-камера 4/15» (США).

Гамма-камера состоит из: а) процедурного стола, на котором укладывают пациента под детектором камеры; б) коллиматоров, находящихся в специальных передвижных подставках; в) датчика с пультом управления и аналоговым анализатором и г) ЭВМ для обработки данных.

В зависимости от органа и поля исследования перед началом работы отбирают нужный коллиматор. В комплексе детектора имеется сцинтилляционный кристалл диаметром 28—40 см со сменным коллиматором. Детекторный блок снабжен мотором и системой управления движения детектора. В детекторе поступающие излучения трансформируются в электрические сигналы и подаются на пульт управления. Обработка полученных данных производится на экране дисплея, где происходит воспроизведение информации в виде точечных вспышек на экране катодно-лучевой трубки. Один из воспроизводящих устройств снабжен фото или поляроидной камерой, которая регистрирует каждый возникающий на катодно-лучевой трубке импульс на пленке, в результате можно получать сцинтифотографию. Венгерская гамма-камера имеет мини-ЭВМ типа «Сегамс», которая снабжена оперативной памятью 16 К и набором специальных программ. С помощью видеопульта вводятся условия исследования: фамилия пациента, название метода, РФП, число и последовательность кадров, время исследования и другие данные. Врач, изучая цветное изображение исследуемого органа, может выделять зоны интереса и тщательно проанализировать особенности динамики прохождения РФП.

МЕТОДЫ РАДИОНУКЛИДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В зависимости от способа применения радионуклида и РФП, вводятся они в организм или нет, все существующие методы радионуклидных исследований подразделяются на две группы. В первую входят методы исследования отдельных биологических проб (*in vitro*), во вторую — связанные с введением в организм пациента (*in vivo*). Эти группы исследований имеют принципиальные

различия во всех отношениях (показаниях, целях, технике выполнения, полученных результатах). Чаще прибегают к комплексным исследованиям.

РАДИОНУКЛИДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ IN VITRO

Радионуклидные исследования in vitro (без введения в организм пациента РФП) применяются для определения и изучения в сыворотке крови пациента содержания биологически активных соединений (количество и качество различных гормонов, лекарственных веществ, ферментов, витаминов), которых более 400 наименований, с помощью различных наборов реагентов, основанных на радиоиммунологическом анализе, за что авторы метода Jalow и Bergson в 1959 г. были удостоены Нобелевской премии (Г.А. Зубовский).

Радионуклидные исследования выполняются в лаборатории радиоиммунного анализа (РИА), которая должна быть оборудована всем необходимым (лабораторными радиометрикодезными счетчиками «Клини-гамма 1» (Швеция) или автоматическими сменщиками проб, холодильниками, центрифугами, магнитной мешалкой, встряхивателями для пробирок, пипетками и т.д.).

В набор входят следующие реагенты.

1. Лиганды — меченные йодом-131, йодом-125 или технецием-99 м вещества-антигены, концентрацию которых предполагается определить в плазме крови пациента.

2. Связывающий агент биндер, который чаще всего является антителом к исследуемому веществу — антигену.

3. Буфер и контрольная сыворотка с известной концентрацией исследуемого вещества.

Радиоиммунный анализ основан на законе действующих масс конкурентного равновесия. В смеси реагентов и исследуемой сыворотки человеческой крови меченые лиганды конкурируют за связывающие участки биндера, чаще всего антитела с биохимическими субстанциями, которые определяют в сыворотке.

В последние годы наряду с РИА появилась новая методика радиорецепторного анализа (РРА), который основан на принципе конкурентного равновесия меченого лиганда и исследуемого вещества сыворотки, не с антителами, а рецепторными связями клеточной мембраны. Для методики РРА характерна большая специфичность и быстрота выполнения.

Качество РИА и РРА зависит от строгого выполнения инструкции. Все реагенты набора имеют дату изготовления и сроки использования и хранятся в холодильнике. Для растворения их используют дистиллированную воду.

Радиоиммунные исследования применяются в следующих областях медицины:

— в эндокринологии для определения составов гормонов, функции гормональной системы и диагностики сахарного диабета, патологии гипофиза, надпочечника, тиреоидной системы и других нарушений;

— в онкологии для ранней диагностики злокачественных опухолей и контроля за эффективностью лечения путем определения концентрации альфа-фетопротеина раковоэмбрионального антигена;

— в кардиологии для диагностики инфаркта миокарда путем определения концентрации миоглобина, контроля лечения дигитоксиком и дигоксином;

— в педиатрии для определения причин нарушения развития у детей и подростков (определение соматотропного гормона, тиреотропного гормона гипофиза);

— в акушерстве и гинекологии для контроля за развитием плода путем определения концентрации эстриола, прогестерона, изучения причин бесплодия женщины;

— для изучения гемopoэтической и иммунологической систем;

— в аллергологии для определения концентрации иммуноглобулинов Е и специфических реагинов;

— в токсикологии для определения и измерения концентрации в крови лекарственных веществ и токсинов.

РАДИОНУКЛИДНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ IN VIVO

Эти методы применяются: 1) для изучения характера распределения введенного РФП в органах, тканях и системах в целях изучения и получения данных об анатомо-топографическом состоянии их (метод называется статическим радионуклидным исследованием); 2) для определения динамики пассажа (продвижения) его у пациента, чтобы получить данные о состоянии функции изучаемого органа или системы (метод называется динамическим).

СТАТИЧЕСКИЕ РАДИОНУКЛИДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение анатомо-топографического состояния внутренних органов способствует установлению их положения, формы, размеров, позволяет судить о наличии участков повышенного (горячих) или пониженного (холодных) скопления РФП в органах и тканях. Задачей исследования являются: уточнение топографии органа с изучением его структуры, определение пороков развития, объема и степени поражения органа и системы, диагностика опухолей, кист. Для статических радионуклидных исследований применяют РФП, способные устойчиво распределяться в органах и тканях пациента. Исследования выполняют на сканерах (сканирование) или гамма-камерах (сцинтиграфия). Особенностью последнего является быстрота выполнения, возможность совмещать статические и динамические исследования и получить полную информацию об изучаемом органе и системе.

Качество статических исследований зависит от правильной укладки пациента, сроков от начала введения РФП и начала исследования, правильной центровки детекторов и разметки анатомических ориентиров, соблюдения необходимой экспозиции, получения качественных снимков в нужных проекциях и правильного

анализа и расшифровки полученных данных и сканограмм. Следует помнить, что в период между введением РФП и началом исследования достигается максимальная концентрация его в органе или системе. Например, фитат в печени и селезенке накапливается через 15 мин, макроагрегат в легких — через 2—3 мин, пирофосфат в костях — через 4 ч после введения РФП.

Для оценки количества накопления РФП в каждом органе, определения относительной функциональной активности левой и правой почки выделяют зону интереса каждой и ЭВМ подсчитывает количество зарегистрированных импульсов, которые отражают общую активность РФП в каждом органе. Сумму в обеих зонах принимают за 100 %. Если скорость счета в левой почке составляет 65 000, а в правой — 27 000 имп., то значит, что функциональная активность паренхимы левой почки равна 65 %, а правой — 27 %.

ДИНАМИЧЕСКИЕ РАДИОНУКЛИДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение и изучение динамики накопления и выведения РФП является очень информативным способом оценки функционального состояния внутренних органов. Показаниями для динамических радионуклидных исследований являются: наличие клинических и лабораторных данных, указывающих на заболевания сердечно-сосудистой системы, печени, желчного пузыря, почек, легких и других органов; определение нарушения функции исследуемого органа до и после лечения.

Чаще всего используют **радиографию** — способ непрерывной регистрации изменений активности по скорости счета импульсов излучения на движущейся бумажной ленте самопишущего прибора. В зависимости от органа и цели исследования различают: **радиокордиографию** — определение скорости прохождения РФП через камеры сердца с целью изучения минутного объема левого желудочка; **радиоэнцефалографию** — определение скорости прохождения РФП через правое и левое полушарие в целях изучения нарушения мозгового кровотока; **радиоренографию** — определение скорости прохождения РФП через почки с целью изучения секреторно-экскреторной функции каждой из них; **радиогепатографию** — для изучения паренхимы печени для оценки функции полигональных клеток; **радиопульмонографию** — определение прохождения РФП через оба легких в целях изучения функции внешнего дыхания каждого из них и сегмента.

Для выполнения радиографии устанавливают детектор над исследуемым органом, внутривенно вводят РФП и регистрируют скорость счета импульсов излучения на движущейся бумажной ленте за определенный промежуток времени. В процессе исследования пациент находится в неподвижном состоянии. Полученная кривая подвергается математическому анализу: высота ее является показателем активности (время, указывающее уровень относительной активности в определенных временных интервалах).

В последние десятилетия динамические радионуклидные исследования проводятся с помощью гамма-камер, оснащенных ЭВМ. Эти исследования имеют большое преимущество перед радиографией, а именно: легкая центрация детектора, автоматическая регистрация информации в памяти ЭВМ, одновременное получение информации об анатомо-топографическом состоянии органа и данных от отдельных зон органа. Информация, получаемая при динамической сцинтиграфии, отражается на снимках, которые получают при различных экспозициях, зависящих от скорости изучаемых процессов. Например, при исследовании гемодинамики — через каждые 0,1 с, при исследовании почек — через каждую минуту. Экспозиция и число кадров устанавливаются по специальной программе и в дальнейшем всем процессом управляет ЭВМ.

В зависимости от поведения и места скопления РФП в органах и системах сцинтиграфия условно подразделяется на позитивную и негативную. При позитивной сцинтиграфии РФП в основном накапливается в области патологического процесса («горячая» зона). Например: ^{99m}Tc -пирофосфат преимущественно скапливается в скелете, еще больше в опухолях костей и на месте перелома, может задерживаться в тканях мозга при повреждении сосудов. Таким образом, повышенное накопление РФП на участке исследуемого органа указывает на наличие патологического процесса.

При негативной сцинтиграфии применяются РФП, обладающие тропностью к нормально функционирующей ткани органа, а в патологических очагах не накапливаются или накопление слабое, то есть в этих случаях получают изображение органа с очагом пониженной контрастности («холодная» зона).

Повышение или понижение накопления РФП в патологическом очаге имеет важное диагностическое значение.

Современная медицина располагает различными методами лучевой диагностики. Каждый из них имеет свои преимущества, пределы и возможности. Поэтому в клинической практике более информативным является комплексное исследование больного с применением сочетания методов лучевой диагностики, осуществляемых в определенной последовательности. Исследование пациентов следует начинать с безвредных методов и при необходимости прибегать к методам, связанным с ионизирующими излучениями.

Выбор более эффективного метода для каждого конкретного случая в целях получения достоверной диагностической информации зависит от опыта, знаний и искусства врача, его интуиции.

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки

1. Устройство и оснащение рентгенодиагностического кабинета, организация его работы.
2. Защитные средства, которые должны быть в рентгеновском кабинете, и их значение.
3. Обслуживающий персонал рентгеновского кабинета и льготы, предусмотренные для него.

4. Требования к проведению рентгенологических исследований и порядок их выполнения.
5. Дать характеристику рентгенодиагностическим аппаратам и указать их целевое назначение.
6. Составные части рентгенодиагностического аппарата и их назначение.
7. Что необходимо для получения рентгеновских лучей?
8. Устройство кенотрона и принцип преобразования переменного тока в постоянный.
9. Устройство рентгеновской трубки и принцип получения рентгеновских лучей.
10. Охарактеризовать основные свойства рентгеновских лучей и объяснить принципы их применения.
11. Принцип получения изображения исследуемого объекта на рентгеновском экране и на пленке (снимке).
12. Дать характеристику основным методам рентгенологического исследования.
13. Дать характеристику дополнительным и сложным методам рентгенологического исследования.
14. Дать характеристику контрастным веществам, применяемым при рентгенологических исследованиях.
15. Дать характеристику рентгенологическим исследованиям при введении контрастного вещества через естественные отверстия тела человека.
16. Дать характеристику рентгенологическим исследованиям при введении контрастного вещества в сосуды и сердце.
17. Дать характеристику рентгенологическим исследованиям органов при введении контрастного вещества путем прокола.
18. Охарактеризовать современные способы получения изображения органов и систем.
19. Устройство, оснащение и организация радиоизотопной лаборатории.
20. Дайте характеристику часто применяемым РФП.
21. Дайте характеристику установкам и аппаратам, используемым при исследовании органов и систем.
22. Дайте характеристику РИА.
23. Дайте характеристику статическим и динамическим исследованиям.

Рекомендуемая литература

- Абасова Г. И. и др. Итоги клинических испытаний отечественного 60 % и 76 % триомбраста.— Вестник рентгенологии и радиологии, 1985, № 5.
- Габуння Р. И., Колесникова Л. К. Основы компьютерной томографии (КТ). Клиническая рентгенодиагностика. /Под ред. академика АМН СССР Г. А. Зедгенидзе. Том 4.— М., 1985.
- Зедгенидзе Г. А., Цыб А. Ф. Клиническая лимфография.— М., 1977.
- Зубовский Г. А., Соскин А. М. Учебное пособие по медицинской радиологии.— М., 1973.
- Зубовский Г. А. Радиоизотопная диагностика в педиатрии.— М., 1983.
- Ильясов Т. Н. Организация рентгенологической службы и методы исследования. Методические разработки для студентов 3-курса медицинских институтов.— Ташкент, 1987.
- Карлов В. А., Стулин И. Д., Богин Ю. Н. Ультразвуковая и тепловизионная диагностика сосудистых поражений нервной системы.— М., 1986.
- Кишковский А. А., Кузнецов С. В., Фадеев В. Д. Ультразвуковая и компьютерно-томографическая семиотика холелитиаза.— Вестник рентгенологии и радиологии, 1986, № 2.
- Королюк И. П., Миронова Л. И. и др. Методика зонографии легких. Методические рекомендации.— Киев, 1983.
- Линденбратен Л. Д., Наумов Л. Б. Медицинская рентгенология.— М., 1984.
- Машковский М. Д. Лекарственные средства. Часть 2.— М., 1984.
- Орлов Г. А. Хроническое поражение холодом.— Л., 1978.

Типовая инструкция по технике безопасности и производственной санитарии для персонала рентгенодиагностических кабинетов лечебно-профилактических учреждений Минздрава СССР.— М., 1984.

Фрейдлин Л. М. Тайна профессора Рентгена.— Изобретения и рационализаторство, 1983, № 9.

Холли В. В. Жизнь и открытие В. К. Рентгена.— Медицинская радиология, 1985, № 10.

ГЛАВА II

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОСТНО-СУСТАВНОЙ СИСТЕМЫ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Современные достижения травматологии и остеопатологии во многом обязаны рентгеновским и другим лучам, которые с первых дней открытия и до настоящего времени являются единственным средством, позволяющим при жизни человека изучать состояние костей и суставов в динамике, получая при этом точные диагностические данные.

В изучение костной системы, как в норме, так и при патологии, большой вклад внесли отечественные ученые В. М. Волков, В. А. Дьяченко, Г. А. Зедгенидзе, А. В. Каплан, Н. С. Косинская, М. А. Кунин, И. Г. Лагунова, В. С. Майкова-Строгонова, А. С. Покровский, Д. Г. Рохлин, С. А. Рейнберг, И. Л. Тагер, В. В. Чаклин и многие другие.

За последние два десятилетия в ортопедии и травматологии появились новые научные школы члена-корреспондента РАН, профессора Г. А. Илизарова, профессора А. И. Сеппо и профессора Я. Л. Цивьяна.

Благодаря научным достижениям этих школ на принципиально новой основе разработаны методы лечения и управления восстановительными процессами при сложных повреждениях опорно-двигательной системы человека под контролем рентгенографии. Появилась возможность создавать искусственные суставы на месте поврежденных или утраченных, делать бескровные восстановительные операции на культях верхних, нижних конечностей и позвоночнике по заданной программе, автоматически выпрямлять и удлинять кость (до 40—50 см) и ее сегменты, придавая им нужную форму.

Новое направление в ортопедии и травматологии заложили изобретения профессора А. И. Блискунова. Впервые в мире он теоретически обосновал и блестяще реализовал в клинической практике идею удлинения трубчатых костей полностью имплантируемыми аппаратами его конструкции, которые приводятся в действие мышечной энергией человека.

В мае 1988 г. в Сан-Франциско (США) на международном ортопедическом семинаре профессор А. И. Блискунов был назван лидером в мире по удлинению конечностей. Достигнутые успехи в этой

области позволили сократить сроки лечения и пребывания в состоянии нетрудоспособности в 2—3 раза.

Основой эффективного рентгенологического исследования является твердое знание и достаточное понимание рентгеноанатомии и физиологии костно-суставной системы с учетом анатомических и клинических особенностей в каждом конкретном случае.

Обязательными условиями являются: а) полное ознакомление с анамнезом и клинической картиной повреждения или заболевания; б) правильное оформление направления на рентгенологическое и радионуклидное исследование объекта с указанием его вида и предварительного диагноза, заверенное подписью врача; в) получение качественного рентгеновского изображения изучаемой кости или сустава в соответствующих проекциях.

Показаниями для выполнения рентгенологического и радионуклидного исследований являются все случаи повреждений и заболеваний костей и суставов по клиническим признакам, за исключением тяжелого состояния пациента, требующего срочного оперативного вмешательства.

МЕТОДЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

Современные методы рентгенологического исследования костей и суставов делятся на основные и вспомогательные. К основным относятся рентгенография и электрорентгенография, к вспомогательным — пневмоаортография, томография, фистулография и рентгеноскопия.

Рентгенография. Метод основан на получении изображения исследуемой кости (объекта) на рентгеновской пленке. Полученный снимок называется рентгенограммой. Рентгенограмма представляет собой объективное, негативное теневое изображение объекта на рентгеновской пленке, где светлые участки, следует подразумевать темными, а темные — светлыми, то есть изучение и описание рентгенограммы ведется в понимании позитива, согласно изображению на флюоресцирующем рентгеновском экране, где органы в зависимости от анатомической структуры в силу различной степени лучепроницаемости имеют позитивное изображение. Необходимыми условиями качественно выполненных рентгенограмм являются четкость и структурность изображения объекта.

Технические условия выполнения рентгенографии костей и суставов находятся в прямой зависимости от типа рентгеновского аппарата, чувствительности рентгеновских пленок, качества усиливающих экранов, химикатов, возраста, упитанности пациента и других факторов. Чем больше жесткость рентгеновского излучения (кВ) и меньше выдержка (с), тем выше качество рентгенограммы и меньше лучевая нагрузка на пациента. Снимки выполняют в прямой и боковой проекциях, а при необходимости — в атипичных положениях (рис. 35).



Рис. 35. Рентгенограмма правого коленного сустава в двух проекциях в норме:

1 — диафиз бедренной кости; 2 — метафиз бедренной кости; 3 — эпифиз бедренной кости; 4 — рентгеновская суставная щель; 5 — надколенник.

Различают обычные (нормальные), увеличенные и уменьшенные рентгенограммы.

При обычной рентгенографии исследуемый объект укладывают на кассету с рентгеновской пленкой. Расстояние от источника излучения (рентгеновской трубки) до кассеты 90—100 см. Увеличенные снимки получают с помощью специального приспособления, позволяющего увеличивать расстояние между объектом исследования и кассетой в заданном варианте. Чем больше это расстояние, тем больше изображение размеров объекта исследования на рентгенограмме. Основой этого является расходящийся характер рентгеновского излучения. Технические условия выполнения снимка аналогичны таковым при обычных снимках. Метод применяется для обнаружения мелких изменений в структуре кости с целью раннего выявления патологического процесса.

Уменьшенные снимки получают с помощью флюорографии и рентгенокинематографии. Размеры флюорограмм могут быть 70×70, 90×90 мм и более. Они изучаются с помощью флюороскопа. При обнаружении изменений в структуре кости дообследование осуществляется путем рентгенографии или электрорентгенографии.

Электрорентгенография — метод рентгенологического исследования костной системы в условиях поликлиники и стационара

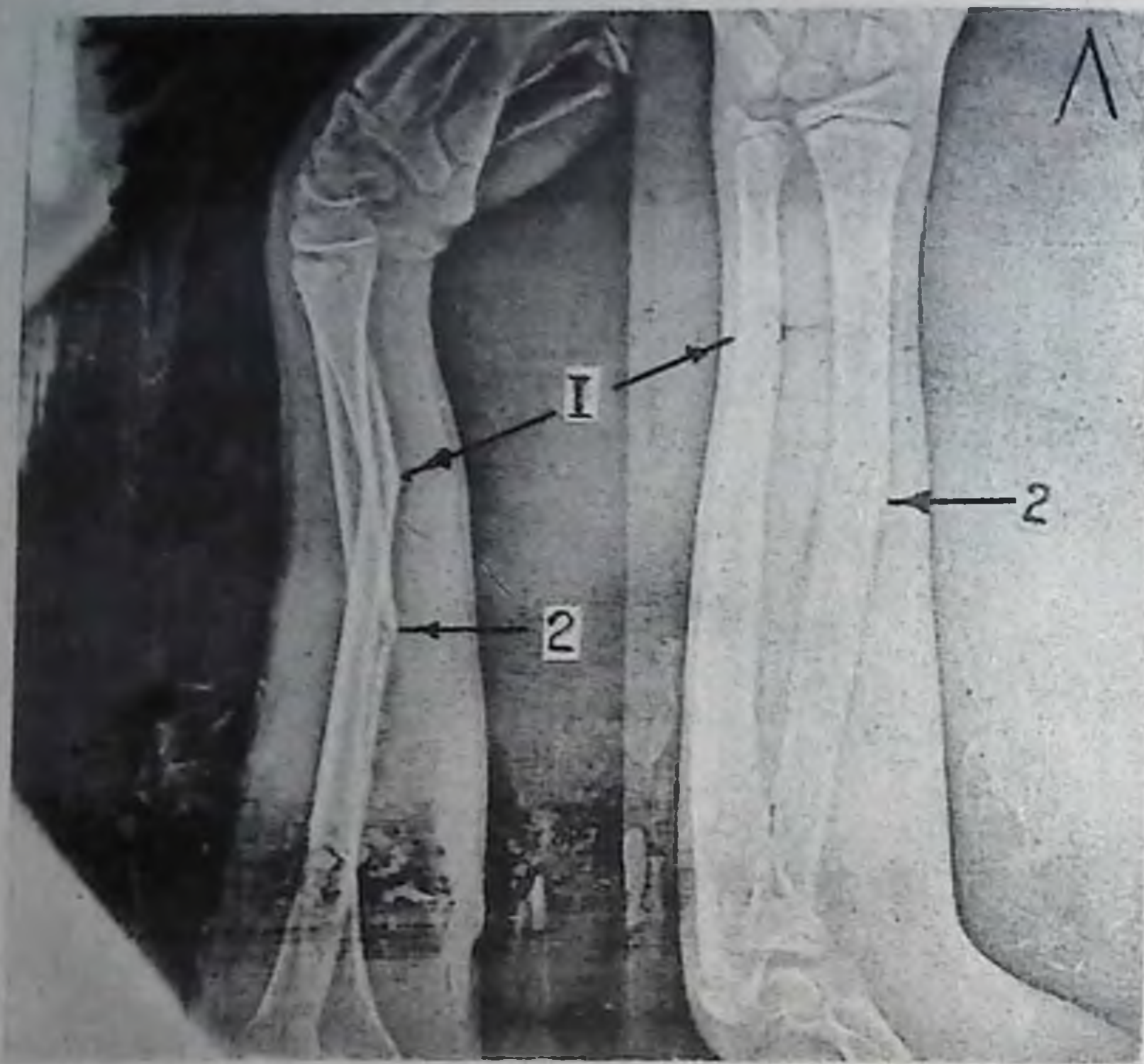


Рис. 36. Электрорентгенограмма левого предплечья в двух проекциях:

1 — поперечный перелом нижней трети диафиза локтевой кости; 2 — косой перелом средней трети диафиза лучевой кости. В боковой проекции отломки находятся под углом.

с помощью различных марок аппарата ЭРГА (ЭРГА-01, ЭРГА-02, ЭРГА-МА). Снимки выполняются в светлом помещении, без фотолаборатории и химических растворов. Преимущества электрорентгенографии: быстрота получения снимков на обычной бумаге, высокая экономичность, использование селеновой пластинки вместо серебросодержащей рентгеновской пленки, положительное графическое свойство, создающее высокую локальную контрастность и т. д. (рис. 36).

Электрорентгенография включает в себя следующие этапы: зарядку селеновой пластинки, съемку (обычное рентгеновское излучение), проявление скрытого электростатического изображения, перенос проявленного изображения с пластинки на обычную бумагу, очистку пластинки от остатков проявителя, маркировку и последующее изучение электрорентгенограммы.

Пневмоартрография — искусственное контрастирование полости сустава с последующей рентгенографией. Чаще применяется для исследования коленного сустава. Может быть использована при изучении других суставов (плечевой, локтевой, лучезапястный, тазобедренный, голеностопный и височный).

При пневмоартрографии коленного сустава пациента укладывают на спину, исследуемую ногу поворачивают в коленном суставе

кнаружи. Область сустава и верхнего его заворота забинтовывают эластичным бинтом, чтобы газ (кислород и т.д.) не проникал в завороты. Затем, отступя от внутреннего края собственной связки надколенника на 3 см, производят прокол, отсасывают содержимое и вводят газ. После удаления иглы больной выполняет ряд движений в коленном суставе. Рентгенограммы производят в прямой, боковой и косых проекциях, при необходимости выполняют томографию. Вместо газа может быть введено контрастное вещество.

Томография — метод получения на рентгенограмме послойного изображения кости или сустава. Томографию можно производить в различных проекциях. Важным моментом является правильная укладка объекта. Для мелких очагов деструкции томографию производят срезами по 0,5 см, а в остальных случаях — через 1 см.

Фистулография — метод рентгенологического изучения свищевых ходов путем заполнения их контрастным веществом с последующей рентгенографией. Позволяет изучить местоположение, направление свищевых ходов и их разветвление, установить связи их с очагами деструкции кости и соседними органами. В качестве контрастного вещества используют йодолипол, гипак, стерильную взвесь сульфата бария на персиковом масле и другие.

Рентгеноскопия костей и суставов применяется редко, в вынужденных случаях, когда нет возможности выполнить снимки, с целью определения характера и места повреждения, правильности стояния отломков, места расположения металлического инородного тела по отношению к кости и мягкой ткани.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ СКЕЛЕТА

Скелет человека состоит из 206 плоских, длинных, коротких трубчатых и неправильных по форме и размерам костей. Название и важнейшие анатомические особенности костей и суставов следует хорошо знать, так как анатомия и физиология являются основой клинических знаний.

Русский ученый-анатом XIX века Е. О. Мухин писал: «Врач не анатом не только бесполезен, но и вреден».

Умение определять анатомические детали костей и суставов, несомненно, способствует выявлению отклонений от нормы при повреждениях и заболеваниях.

Между лучепроницаемостью костной и мягкой ткани существует большая разница. Костная ткань в силу анатомического строения обладает естественной контрастностью. Поэтому на рентгенограммах кости дают теневые изображения различной интенсивности (плотности) в зависимости от структуры.

В трубчатых костях различают эпифиз, метафиз (проксимальный и дистальный) и диафиз (тело) (рис. 37). Эпифиз представляет собой суставные концы костей, поверхность которых покрыта хрящом и тонким компактным слоем. Границей метафиза является, с одной стороны, светлая полоска росткового хряща, а с другой — место, где

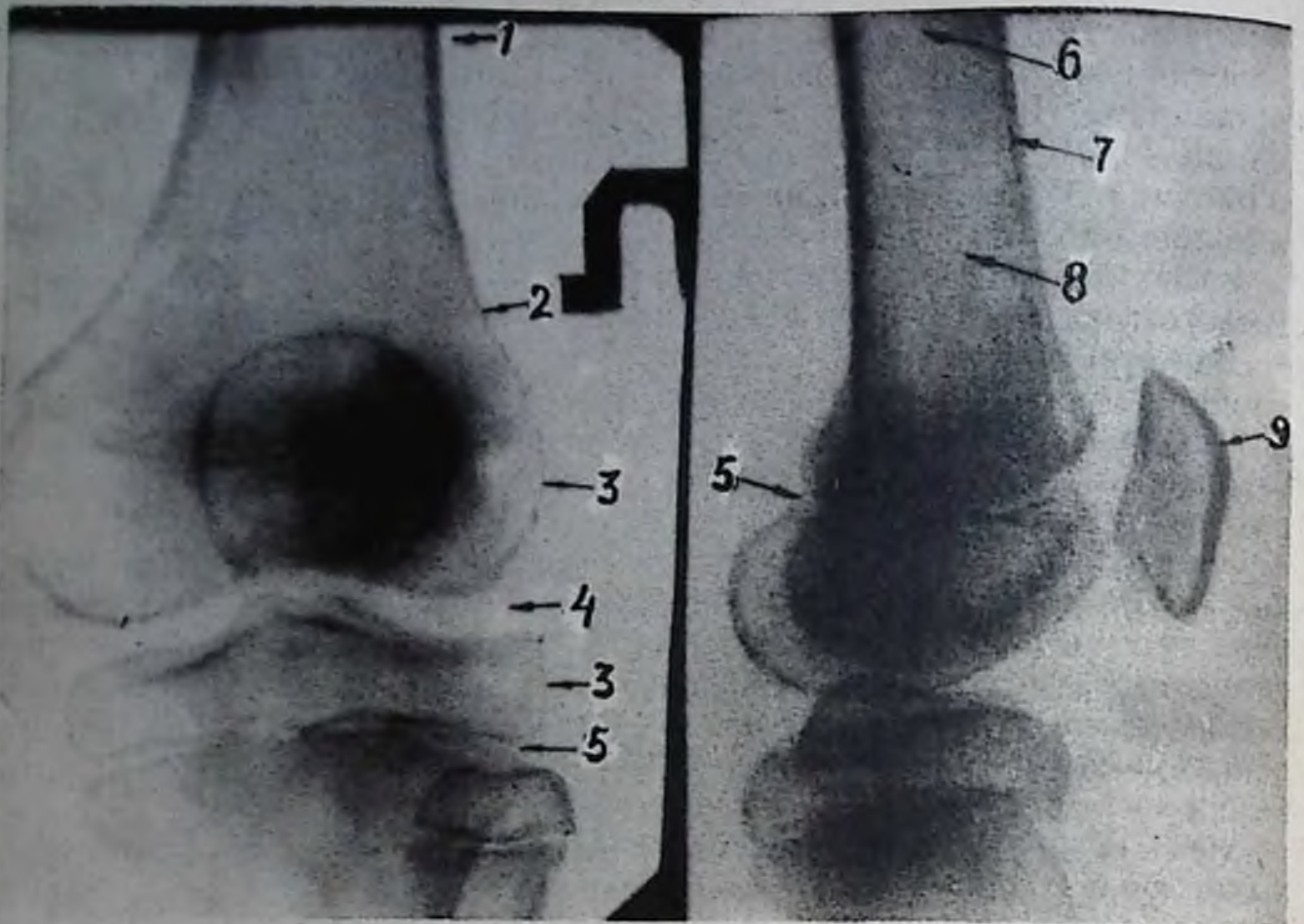


Рис. 37. Рентгенограмма костей левого коленного сустава в двух проекциях (растущая кость):

1 — диафиз, 2 — метафиз; 3 — эпифиз; 4 — рентгеновская суставная щель; 5 — хрящевая зона роста; 6 — костномозговой канал; 7 — компактный слой; 8 — губчатое вещество; 9 — надколенник.

перестает различаться костномозговой канал. Ростковый хрящ после завершения роста кости в длину превращается в эпифизарный шов и рентгенологически проявляется в виде темной полоски. Диафиз является основной частью кости и располагается между метафизами. Границей между метафизом и диафизом является место, где заканчивается костномозговой канал.

В норме в костях различают твердые и мягкие части (слои). К твердой части относятся компактное и губчатое вещества, которые содержат соли кальция, фосфора. Поглощая рентгеновские излучения, они дают на рентгенограмме тени различной интенсивности. К мягким слоям относятся надкостница, эндост и костный мозг, которые не поглощают рентгеновские излучения и не дают тенеобразования.

Самым наружным слоем кости является надкостница, представляющая собой соединительнотканную оболочку, богато снабженную кровеносными сосудами, играющая важную роль в жизнедеятельности кости и в костеобразовании за счет остеобластов камбиального слоя. Надкостница в норме имеет толщину до 0,5 мм и на снимках не дает изображения. При травмах и некоторых заболеваниях наблюдается реакция надкостницы в виде утолщения, уплотнения и она становится видимой на снимках, что позволяет изучать ее.

Следующим является компактный слой, где костные балки и трабекулы плотно, густо и близко расположены, что и обеспечивает на рентгенограммах интенсивную тень с четкими контурами. В губчатом веществе костные балки находятся на определенном расстоянии друг от друга, между ними располагается костный мозг, поэтому этот слой на снимках проявляется менее интенсивно.

В трубчатых костях компактный слой хорошо выражен в области диафиза, где он имеет наибольшую ширину. По направлению к метафизам компактный слой истончается и в области эпифизов превращается в замыкательную пластинку их. На уровне диафиза губчатого вещества меньше, и это место получило название костномозгового канала. Метафиз и эпифиз в основном состоят из губчатого вещества, где на снимках выражен рисунок костных балок.

Плоская кость в основном состоит из губчатого вещества и покрыта тонким компактным слоем, что хорошо видно на снимках.

Суставы (сочленения) представляют собой особую форму соединения костей между собой. Кости в суставе обращены друг к другу. Суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом, прочно связанным с костью, и имеют гладкую поверхность. В каждом суставе различают суставную впадину и суставную головку. По выполняемой функции суставы делятся на три группы: 1) шаровидные и плоские со многими осями движения, пересекающимися в одной точке, 2) эллипсоидные (яйцевидные и седловидные) с двумя осями движения, 3) цилиндрические с одной осью движения. Последние делятся на блоковидные, винтообразные и вращательные. Различают суставы простые, состоящие из двух костей, сложные, состоящие из нескольких костей (локтевой сустав), и комбинированные (лучезапястные суставы) (В. С. Майкова-Строгонова, Д. М. Рохлин).

Благодаря синовиальной жидкости и гладкой поверхности хрящей скольжение суставных поверхностей происходит свободно. Между суставными головками имеется очень узкая истинная анатомическая щель, вмещающая 2—3 капли синовиальной жидкости. Однако на рентгенограмме она имеет большую ширину и называется рентгеновской суставной щелью (см. рис. 37,4). Последняя складывается из суммы истинной анатомической щели и проекции суставных хрящей. Рентгенологически она проявляется в виде светлой полоски (промежутка) между суставными концами костей, имеющими дугообразную или лентовидную и равномерную высоту с четкими контурами.

Несколько более сложным является сочленение тел позвонков с помощью межпозвонковых дисков, волокна которых прочно соединяются с костной поверхностью тел позвонков, создавая большую эластичность. В центре диска имеется желатиноподобная масса, играющая роль амортизатора. В норме передняя часть тела позвонка несколько шире, чем задняя. Передняя продольная связка, прикрепляющаяся к передней поверхности, и задняя — к задней поверхности, создают устойчивость позвоночнику.

Рентгенологически межпозвонковые диски не дают тени, на их уровне видны просветления в виде рентгеновской межпозвонковой

щели, имеющие различную ширину и четкие контуры. Изменения ширины рентгеновской суставной или межпозвонковой щели указывают на патологию.

На протяжении всей жизни человека в костно-суставной системе происходит, с одной стороны, созидание, с другой — разрушение. Характерным является то, что в период роста костей наблюдается преобладание созидания, а в старческом возрасте — разрушения. Ведущая роль в росте и перестройке костной системы принадлежит центральной, периферической нервной и эндокринной системам, особенно гипофизу, которые регулируют обмен солей кальция и фосфора.

В кости взрослого человека содержится около 700 г кальция, 500 г фосфора, а также соли магния, йода, калия, фтора и т.д. (С. А. Рейнберг).

Каждой кости присуща своя форма, но многие из них имеют сходные черты. В силу анатомического строения форма и структура кости зависят от физического напряжения, давления тяжести, растяжения, сокращения мышц и других факторов. При соответствующих тренировках, повышающих функцию кости, происходит увеличение количества костных элементов, перестройка костных перекладин, утолщение и расширение компактного слоя и, наоборот, при понижении или отсутствии функции кости наблюдаются существенные изменения в структуре в сторону уменьшения костных элементов, может даже наступить атрофия кости. Таким образом, форма и структура кости зависят от ее функции, они взаимосвязаны и взаимозависимы.

Однако иногда наблюдаются отклонения от нормального развития кости с изменением ее формы, размеров, структуры, что может быть вариантом нормы или аномалией развития. Вариантов развития кости много, и они разнообразны. Рентгенологический метод исследования позволяет изучить особенности ее развития и локализацию.

Характер развития аномалии кости и скелета также разнообразен. В ее обнаружении и изучении рентгенологический метод оказывает неоценимую помощь.

В конечности аномалии проявляются в виде увеличения или уменьшения количества костей пальцев кисти или стопы, фаланг пальцев и т.д., со стороны ребер — в виде вилообразного раздвоения переднего конца, синостоза или (иногда) отсутствия ребра. Аномалии со стороны черепа проявляются в виде раннего или позднего зарастания швов. В норме оно наступает к 40-летнему возрасту, вначале наступает синостоз стреловидного шва, затем венечного и, наконец, ламбдовидного. Преждевременный синостоз ведет к различным аномалиям (башенный череп и т.д.).

Со стороны позвоночника аномалии возникают в результате нарушения развития и формирования тела, дуги и отростков позвонка. Со стороны тел позвонка аномалия рентгенологически проявляется в виде расщепления или асимметричного развития их, ведущих впоследствии к развитию сколиоза или кифоза. Аномалии

развития дуг проявляются в виде расщеплений (*spina bifida*), которые чаще встречаются в области нижних поясничных позвонков.

Знание нормы, вариантов развития и аномалий имеет важное значение для объективной оценки костно-суставной системы в каждом конкретном случае.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОСТНО-СУСТАВНОЙ СИСТЕМЫ В РЕНТГЕНОВСКОМ ОТОБРАЖЕНИИ

Скелет человека проходит сложную и закономерную эволюцию в возрастном аспекте, которая начинается с эмбрионального периода и продолжается после рождения в течение почти всей жизни.

В периоде внутриутробной жизни скелет плода проходит три фазы развития: соединительнотканную, хрящевую и костную.

Вначале, в течение 4 нед, скелет плода состоит из соединительной ткани. С 5-й до 8-й нед происходит превращение скелета в хрящевую ткань. Начиная с 3-го месяца наблюдается замена хрящевого скелета костным, появляются первые точки окостенения черепа, плечевой кости. К 5-му месяцу точки окостенения имеются на всех костях. К моменту рождения ребенка основная часть скелета состоит из костной ткани.

Во внутриутробной жизни окостенение плода происходит путем превращения хряща в кость или путем прямого образования костной ткани из соединительной.

У новорожденных эпифизы и апофизы трубчатых костей состоят из хряща, поэтому на снимках они не дают тенеобразования. Доношенный ребенок рождается с ядрами окостенения дистального эпифиза бедренных костей, проксимального эпифиза большеберцовых костей и в 40% случаев с ядрами головок плечевых костей. Точки окостенения остальных эпифизов и апофизов, которых около 800, появляются после рождения в определенной хронологической последовательности. Между точками окостенения и основной частью кости в течение длительного времени остаются зоны росткового хряща (эпифизарная и апофизарная), которые рентгенологически проявляются в виде полосы просветления. Сроки полного синостозирования колеблются от 14 до 19 лет. К 20—25 годам жизни человека костно-суставной аппарат достигает полной дифференцировки. В местах эпифизарной ростковой зоны на кости появляется интенсивная (плотная) линейная полоска — эпифизарный шов.

С помощью специальной таблицы, согласно срокам появления точек окостенения и синостозов, можно определить рост скелета, отклонения в сторону его ускорения или замедления. При этом учитываются географические зоны местности, образ жизни, питание, пол пациента и т.д. Лучшим показателем развития скелета является окостенение костей кисти. Медленное развитие кости наблюдается при заболеваниях щитовидной железы (гипотиреоз), понижении функции гипофиза и т.д., ускоренное — при повышенной функции гипофиза, заболеваниях надпочечников, половых органов и т.д.

Кости растут неравномерно. В первые 5 лет они быстро увеличиваются, к 15-летнему возрасту их рост несколько замедляется, а в период полового созревания вновь ускоряется и заканчивается к 20 — 25-летнему возрасту. Рост костей у женщин заканчивается на 2—3 года раньше, чем у мужчин.

Наряду с ростом костей происходит функциональная перестройка скелета, которая продолжается почти всю жизнь. Однако с 40 лет начинается изнашивание костей вследствие ряда причин, что сопровождается разрежением структуры костной ткани, появлением обызвествления хрящей у места прикрепления к кости, утолщением и деформацией замыкательных пластинок, изменением рентгеновских суставных щелей. Это получает хорошее отображение на рентгенограммах. В старческом возрасте (70 лет и выше) эти изменения могут быть выражены резко.

Таким образом, с помощью рентгенологического метода можно изучить костно-суставную систему в возрастном аспекте и получить объективную диагностическую информацию о ее состоянии.

АНАЛИЗ РЕНТГЕНОГРАММ И ПОРЯДОК ИЗУЧЕНИЯ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

Для рентгенологического изучения костей и суставов и точного представления о состоянии исследуемого объекта обязательным является выполнение снимков в двух взаимно перпендикулярных проекциях, что позволяет сделать правильный рентгеноанатомический анализ данного снимка. При необходимости выполняются снимки в атипичных (косых) положениях.

Основным требованием, обязательным для каждого, кто берет на себя ответственность читать рентгенограмму, является знание основ общей рентгенологии и техники рентгенографии (С. А. Рейнберг).

Важным моментом в изучении рентгенограмм является глубокое знание рентгеноанатомии и правильная трактовка анатомических деталей в рентгеновском изображении с учетом проекции, возраста пациента, подробного анамнеза и данных клиники.

Изучение костей и суставов складывается из трех этапов: первый этап — изучение качества и паспортной части снимка, второй этап — тщательное изучение объекта и описание теневой картины объекта, третий этап — заключение или вывод.

При изучении рентгенограмм особое значение придается их качеству. Изучать некачественные рентгенограммы и давать по ним заключение запрещается.

Качество снимка зависит в основном от укладки, технических условий рентгеновского аппарата, качества пленки и обработки, возраста и упитанности пациента.

Во время выполнения снимка особое внимание уделяют правильной укладке объекта исследования, которая должна быть удобной для пациента и обеспечивать получение качественного изображения анатомических деталей. Каждый снимок должен иметь маркировку.

При изучении маркировки и паспортной части снимка определяют вид объекта, его проекцию, фамилию, имя и отчество пациента, его возраст, номер и дату снимка. Все это составляет паспортную часть снимка, которая выглядит следующим образом.

Рентгенограмма _____ больного _____
(название объекта, проекция) (ф. и. о.)
возраст _____ от _____ 19 _____ г., № _____
(лет)

Описательная часть снимка начинается со всестороннего тщательного изучения анатомических деталей кости или сустава и окружающих мягких тканей с целью получения рентгенологической информации. Большое значение имеет умение определять нарушения целостности кости или обнаруживать изменения в ее структуре, выделяя ведущие и вспомогательные рентгенологические признаки повреждений или патологии и имея при этом четкое представление об изучаемом объекте в норме.

При изучении костей и суставов обращают внимание на положение, контуры, состояние компактного слоя, губчатого вещества и их соотношения, структуру кости, форму, величину, состояние суставных поверхностей, замыкательных пластинок эпифизов и величину рентгеновской суставной щели. Анализ рентгенограммы заканчивают изучением состояния мягких тканей, окружающих кость, так как иногда они могут влиять на структуру кости.

Схема описания снимков костно-суставной системы, предложенная Ю. С. Хомяковым и соавт. (рис. 38), и наша схема (см. приложение) могут помочь в изучении рентгенограммы.

В норме положение кости обычное, контуры четкие и ровные, компактный слой выражен и имеет наибольшую толщину в области диафиза, губчатое вещество и структура кости выражены, форма и размеры кости не изменены, суставные поверхности четкие и ровные, рентгеновская суставная щель выражена, имеет присущую ей форму и размеры (рис. 39).

Если рентгенограмма принадлежит ребенку или подростку, то необходимо обратить внимание на сроки появления ядра окостенения, состояние ростковой зоны, сроки их появления и синостозирования.

При рентгенологическом изучении позвоночника (позвонка) следует обратить внимание на величину межпозвоночного пространства, контуры, структуру, форму и размеры, положение тел позвонков, состояние поверхности их и замыкательных пластинок, отсутствие или наличие обызвествления в связочном аппарате и фиброзном кольце дисков, а также в желатинозном «ядре» их.

Известно, что выносливость, упругость, гибкость и объем движения позвоночника в основном зависят от возраста, выраженности мускулатуры, тренированности и, самое главное, от исключительной эластичности межпозвоноковых дисков, являющихся физиологическим амортизатором. В норме межпозвоночное пространство (меж-

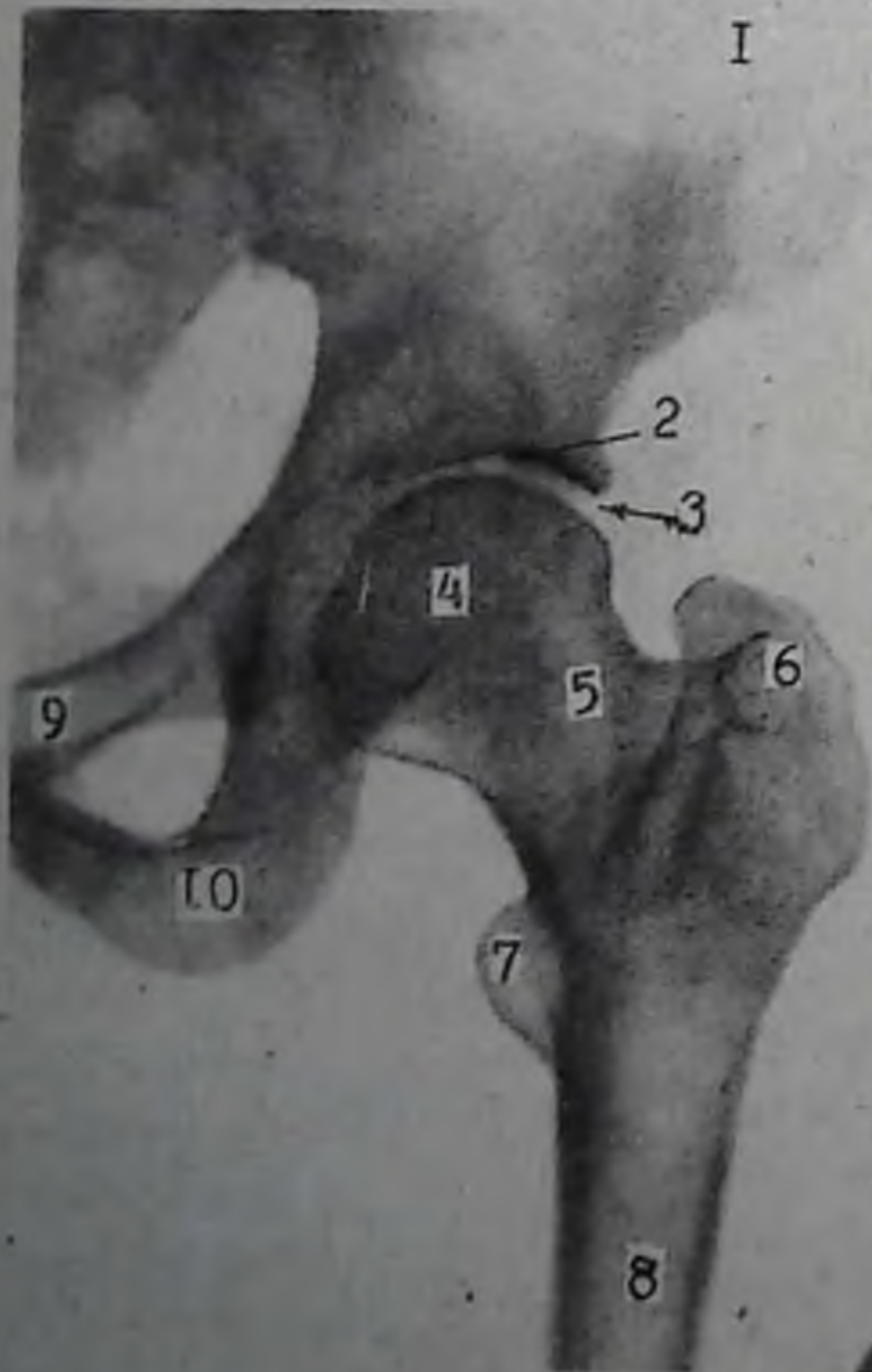
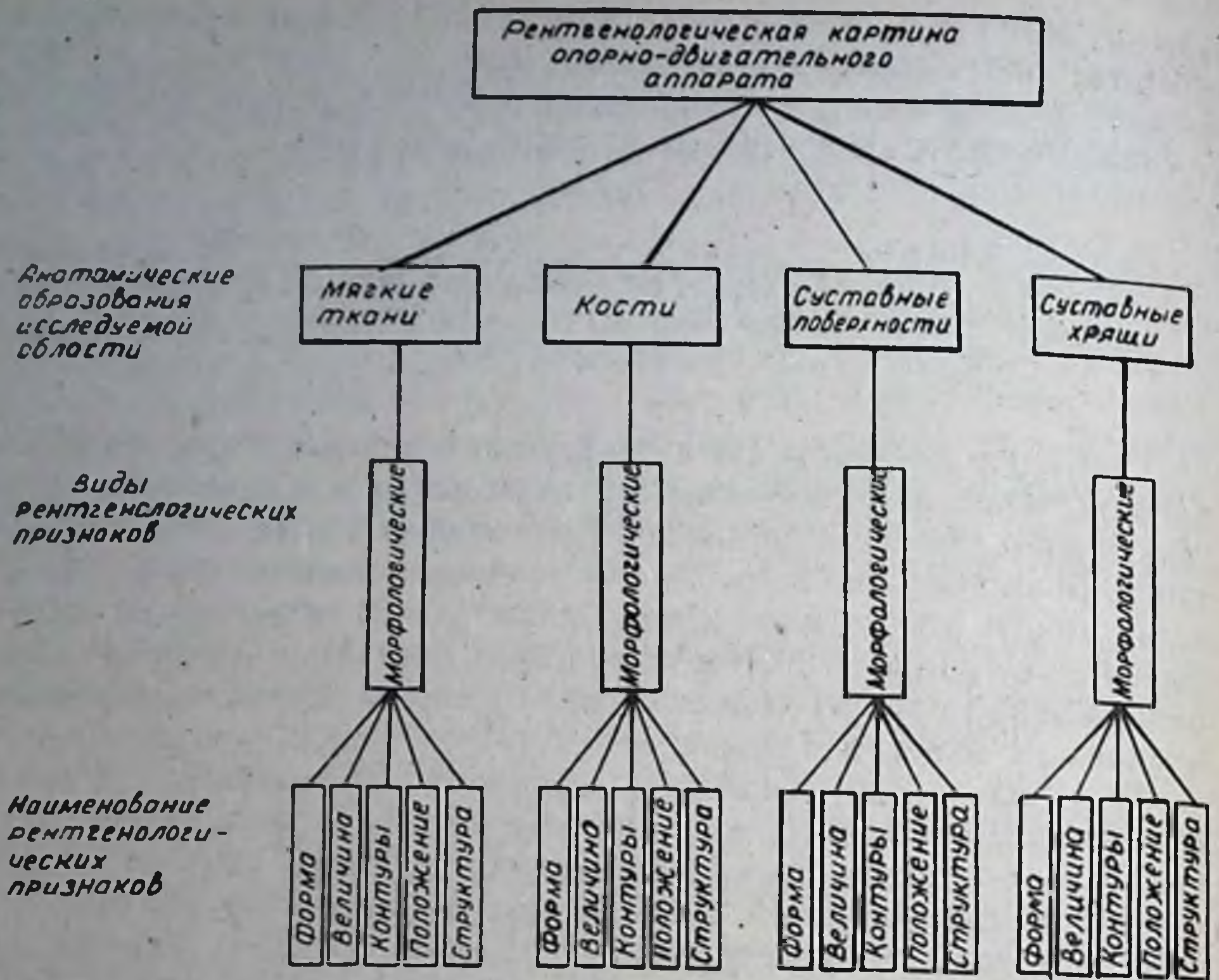


Рис. 38. Схема описания снимков костно-суставной системы (по Ю. С. Хомякову и соавт.).

Рис. 39. Рентгенограмма левого тазобедренного сустава в прямой проекции:

1 — крыло левой подвздошной кости; 2 — вертлужная впадина; 3 — рентгеновская суставная щель; 4 — головка левого бедра; 5 — шейка бедра; 6 — большой вертел; 7 — малый вертел; 8 — диафиз бедра; 9 — лонная кость; 10 — седалищная кость.

позвонок рентгеновская щель) составляет от 5 до 10 мм. В поясничной области оно имеет большую высоту. Контуры тел позвонков ровные, четкие, структура выражена, форма, размеры и положение позвонков обычные.

Следует помнить, что описание снимка всегда начинается со слов «На рентгенограмме».

Например. На рентгенограмме костей левого тазобедренного сустава отмечается четкость контура, выраженность компактного слоя, губчатого вещества и структуры кости. Форма и размеры не изменены. Суставная поверхность головки ровная, четкая. Вертлужная впадина не изменена. Суставная щель выражена и не изменена.

Заключение: рентгенологических признаков повреждений и изменений не обнаружено.

Последним этапом изучения рентгенограммы, как указано выше, является вывод или заключение. На основании подробного анамнеза, клинических данных, ведущих и вспомогательных рентгенологических признаков делается вывод или заключение, что является обязательным завершающим этапом рентгенологического исследования костей и суставов.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ СЕМИОТИКА ПОРАЖЕНИЙ СКЕЛЕТА

Среди множества классификаций поражений костно-суставной системы наиболее удачной является классификация, предложенная Н. С. Косинской и Д. Г. Рохлиным, согласно которой повреждения и заболевания костно-суставной системы распределяются на 9 групп.

I. Нарушения развития костно-суставного аппарата.

II. Травматические повреждения и их последствия.

III. Воспалительные процессы.

IV. Дегенеративно-дистрофические поражения (в том числе асептические некрозы костей).

V. Нейродистрофические поражения.

VI. Ретикулоэндотелиозы и невоспалительные гранулемы.

VII. Поражения типа фиброзной остеодистрофии и родственные заболевания.

VIII. Опухолевые образования и доброкачественные опухоли.

IX. Злокачественные опухоли.

Для правильного распознавания поражений костно-суставной системы необходимо хорошо знать, понимать и уметь определять основные и вспомогательные рентгенологические признаки поражений и заболеваний.

ОСНОВНЫЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ХАРАКТЕРИСТИКА ИХ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

К основным рентгенологическим признакам повреждений и заболеваний костей и суставов относятся: нарушение целостности кости — перелом; изменение положения костей в суставе — вывих и подвывих; изменения рентгеновской суставной щели, формы, величины и структуры кости, надкостницы — периоститы, периостозы и т.д.

В настоящее время рентгенологически известно около 300 заболеваний скелета человека (Л. Д. Линденбратен).

Перелом. Под переломом понимают нарушение целостности кости, когда линия перелома, пересекая кость, охватывает оба контура.

Перелом может быть полным и неполным (трещина).

Рентгенологически линия перелома проявляется в виде светлой полоски или линии, проходящей через кортикальный и губчатый слой. Различают прямые и косвенные рентгенологические признаки перелома. К прямым признакам относятся наличие линии перелома и смещение отломка (рис. 40).

Линии перелома могут быть поперечными, косыми, продольными, Т-образными, когда линия перелома имеет сочетание поперечного

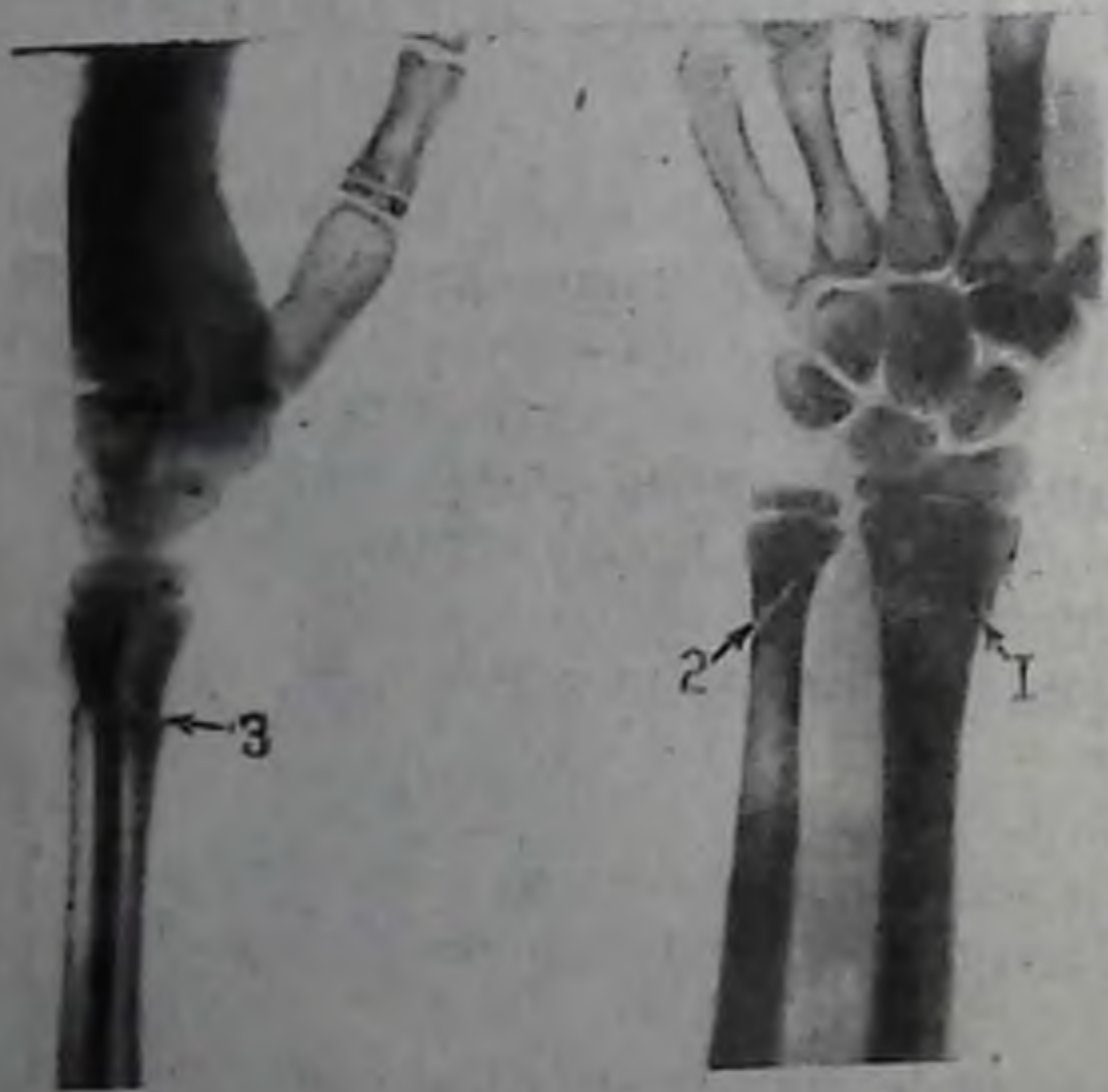


Рис. 40. Рентгенограмма правого лучезапястного сустава в двух проекциях. Метадиафизарный перелом обеих костей предплечья:

1 — поперечная линия перелома; 2 — косая линия перелома; 3 — частичное смещение отломка.

Рис. 41. Схема различных видов перелома:

а — поперечный; б — косой; в — продольный; г — Т-образный, д — У-образный, е — винтообразный, ж — огнестрельный.



Рис. 42. Рентгенограммы луче-
запястных суставов в двух про-
екциях:

А — частичное поперечное смещение эпи-
физа (эпифизолиз); Б — смещение эпифи-
за на 1/2 часть поперечника с наличием
костного отлома (остеоэпифизолиз).



и продольного направления, У-образными, когда линия перелома имеет сочетание косого направления с продольным или слияние двух косых линий; винтообразными, когда линия перелома имеет спирале-видную форму, и дырчатую (огнестрельную), когда в кости имеются отверстия различной формы (рис. 41).

Следует помнить, что у детей переломы имеют свои особенности. К ним относятся эпифизеолиз и поднадкостничный перелом.

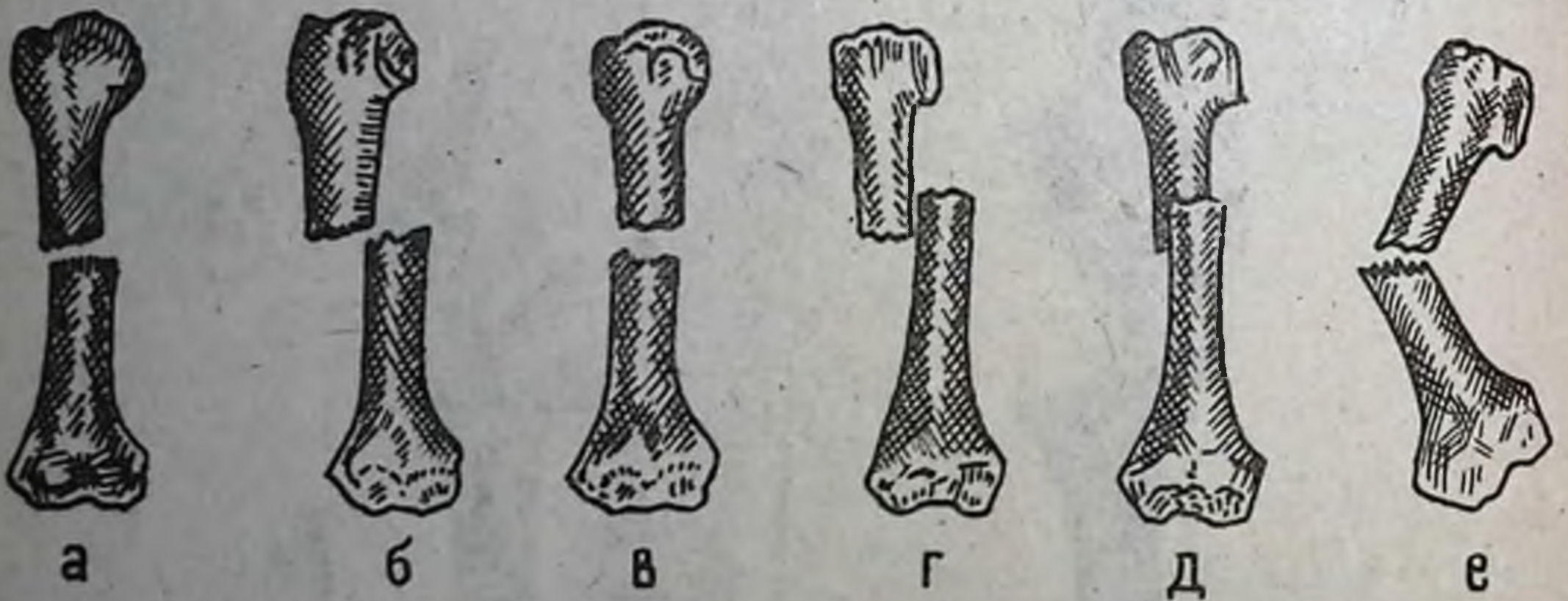
Эпифизеолиз — травматическое повреждение кости, при котором эпифиз отрывается и смещается от метафиза по линии росткового хряща. Встречается у детей в дистальном эпиметафизе

Рис. 43. Рентгенограмма правого лучезапястного сустава в двух проекциях. Поднадкостничный перелом в области дистального метафиза лучевой кости (стрелки).



Рис. 44. Схема видов смещения отломков при переломах:

а — частичное; б — полное поперечное, в — с расхождением
г — с захождением, д — с вклинением, е — под углом.



длинных трубчатых (бедренной, большеберцовой, малоберцовой, локтевой и лучевой) костей. Эпифизолиз чаще наблюдается в дистальном отделе лучевой кости.

Клиническими признаками этого вида повреждения являются боли и ограничение подвижности в близлежащем суставе.

На рентгенограмме в двух проекциях выявляются смещение ядра окостенения и деформация продольной оси кости (рис. 42).

Чаще встречается поднадкостничный перелом типа «зеленой ветки», при котором надкостница сохраняется и удерживает отломки, вследствие чего смещение их отсутствует. Линия перелома имеет нечеткий контур или отсутствует. Иногда перелом распознается по признаку угловых деформаций кортикального слоя (рис. 43).

Вторым признаком перелома является смещение отломка, особенности которого изучаются по снимкам в двух проекциях.

Смещение отломков может быть поперечным (боковым) частичным или полным, а по длиннику кости — с расхождением, захождением и вклиниванием (вколоченный) отломков. Стояние отломков может быть под углом (рис. 44).

К косвенным рентгенологическим признакам перелома относятся: деформация кости в области перелома, изменение направления оси конечности, наличие костных отломков, припухлость в мягких тканях, резкая болезненность, ограничение или отсутствие подвижности.

При неполном переломе (трещине) линия перелома, начавшись на одном контуре кости, теряется в губчатом веществе, не доходя до противоположного контура. Смещения отломков не наблюдается. Типичным примером могут быть трещины при повреждениях костей свода черепа (рис. 45).

При травматическом повреждении тела позвонка линия перелома отсутствует. Характерным рентгенологическим признаком является наличие клиновидной (треугольной) формы деформации тела позвонка, основанием обращенного кзади, а вершиной — кпереди (рис. 46). Отмечается сплюсненность с уменьшением размера передней части тела, ведущая к искривлению позвоночника.



Рис. 45. Рентгенограмма черепа в левой боковой проекции. Виден образный перелом в лобно-теменной его части.



Рис. 46. Рентгенограмма нижнегрудного и поясничного отделов позвоночника в двух проекциях: а — компрессионный перелом тела с деформацией; б — сужение межпозвонковой щели с искривлением позвоночника.

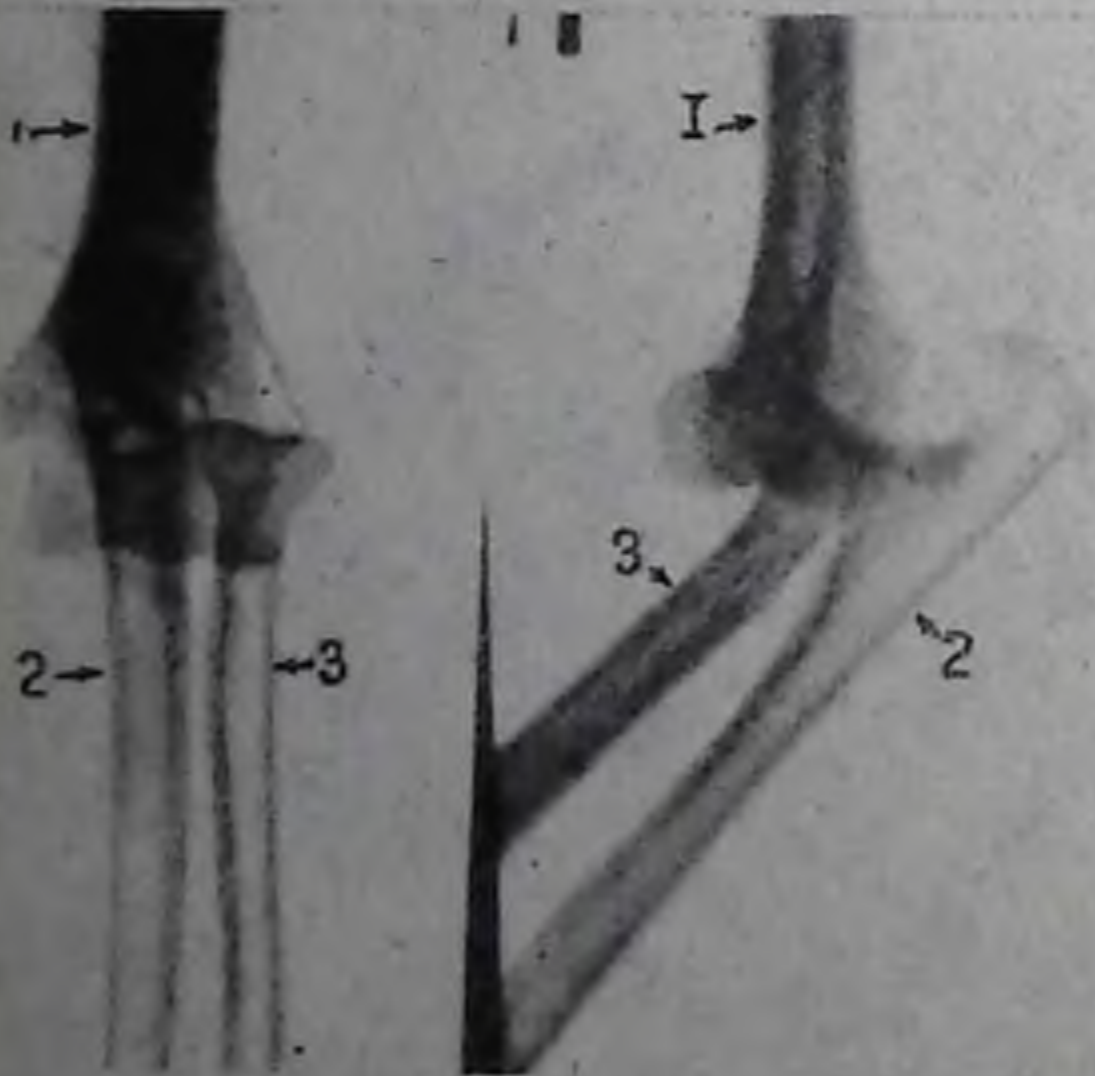


Рис. 47. Рентгенограмма правого локтевого сустава в двух проекциях. Вывих костей предплечья: 1 — плечевая кость; 2 — локтевая кость; 3 — лучевая кость.

Вывих и подвывих. При травмах иногда наблюдается изменение положения костей в суставе, которое проявляется в виде полного (вывих) или неполного (подвывих) нарушения соответствия суставных поверхностей костей (рис. 47).

Клиническими признаками этого повреждения являются сильная боль, припухлость с деформацией, отсутствие или ограничение подвижности в суставе.

Рентгенологическими признаками вывиха являются полное или

неполное несоответствие суставной поверхности смежных костей со смещением одной суставной поверхности по отношению к другой, смещение продольной оси вывихнутой кости. При подвывихе суставная щель рентгенологически имеет клиновидную форму.

В детском возрасте врожденный вывих и подвывих в тазобедренном суставе наблюдаются в 7—8 раз чаще у девочек. Изменения могут быть с одной и двух сторон.

По тяжести течения различают 3 вида нарушения соотношений в тазобедренном суставе: подвывих, супраацетобулярный и подвздошный вывихи.

Клиническими признаками подвывиха в тазобедренном суставе являются асимметрия кожных складок и незначительное ограничение отведения бедра. Характерные рентгенологические признаки — недоразвитие вертлужной впадины, которое определяется по ацетобулярному индексу.

Рентгенологическое распознавание врожденного вывиха в раннем детском возрасте затруднено из-за недостаточного окостенения головки бедренной кости и вертлужной впадины. При появлении ядра окостенения в эпифизе бедренной кости диагностика вывиха значительно облегчается. Предложены различные методы рентгенологического определения вывиха, среди которых более удобным является метод определения вывиха по линиям Гильгенрайнера — Шентона:

Гильгенрайнер предложил метод определения вывиха в раннем детском возрасте путем измерений, проведенных в определенных направлениях (рис. 48).

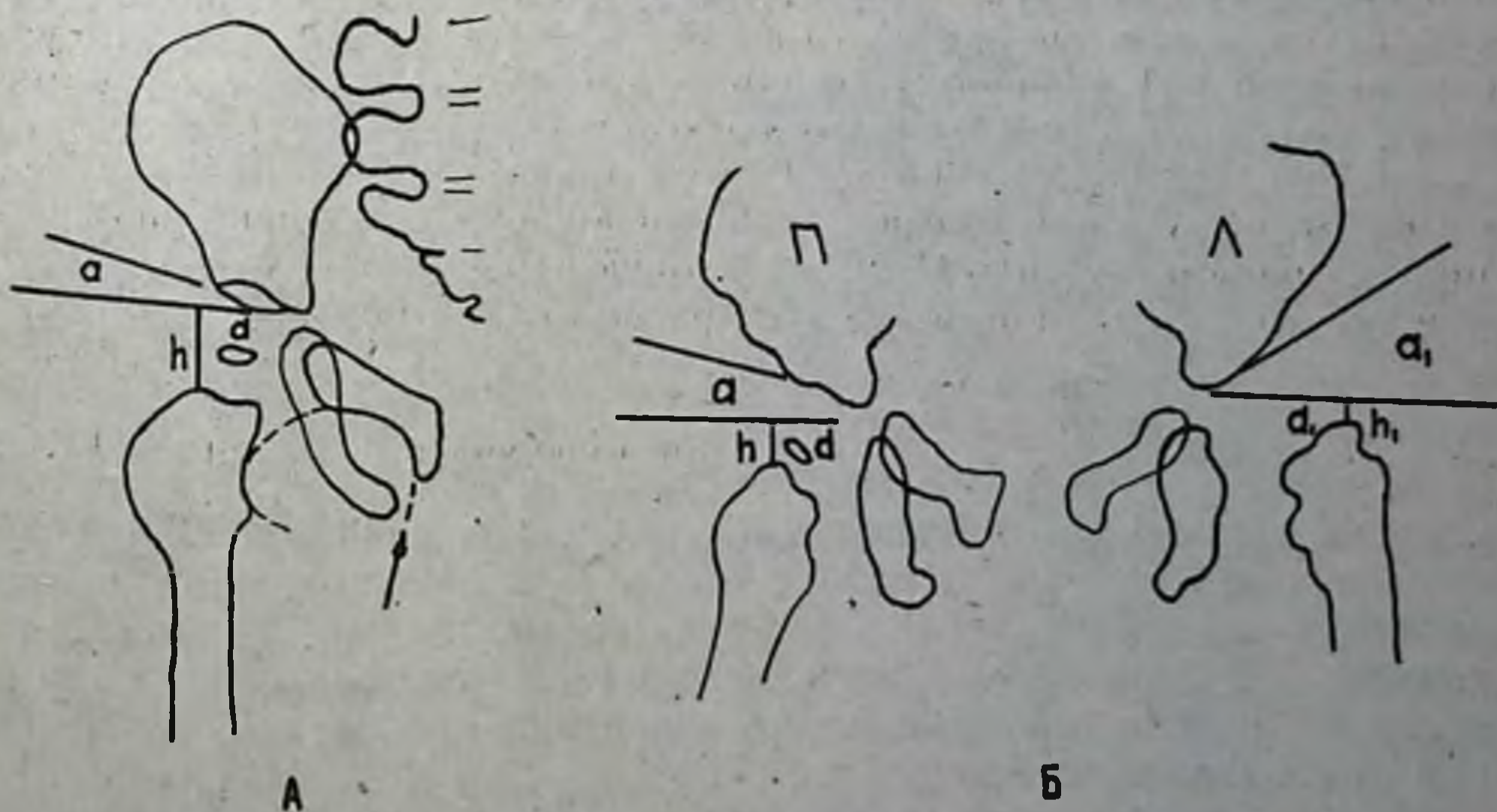


Рис. 48. А — схема рентгенограммы правого тазобедренного сустава новорожденного. Стрелкой указана линия Шентона.

Б — линии Гильгенрайнера, их размеры и положение в норме и при врожденной дисплазии — врожденном вывихе тазобедренного сустава у девочки 5 месяцев (схема рентгенограммы по Гассу) (по В. А. Дьяченко). Правый тазобедренный сустав в норме, левый — врожденный вывих.

Через оба У-образных хряща вертлужных впадин проводят поперечную линию, измеряют расстояние от верхнего края бедренной кости до этой линии и по ней от проекции последнего до поверхности вертлужной впадины определяют величину ацетобулярного угла, образованного между краем подвздошной кости в вертлужной впадине и поперечной линией.

Расстояние от верхнего края бедренной кости до поперечной линии в нормальном суставе у ребенка до 5 мес составляет около 1 см, в диспластическом — в 3 раза короче. Линия от проекции верхнего края бедренной кости до поверхности вертлужной впадины несколько длиннее в диспластическом суставе, чем в нормальном. Ацетобулярный угол в диспластическом суставе в 2 раза больше, чем в нормальном. Ацетобулярный угол является верным показателем диспластического состояния вертлужной впадины. У новорожденного в норме он в среднем равен $7,5^\circ$, у детей около двух лет — около 20° .

В норме хрящевая зона между ветвями седалищной и лобковой кости у новорожденного имеет ширину около 10 мм. При врожденной дисплазии эта зона расширена и имеет около 20 мм (В. А. Дьяченко).

Линия Шентона представляет собой линию, проведенную по медиальной контуре шейки бедренной кости, переходящую в нижний контур горизонтальной ветви лобковой кости, которая в нормальном суставе имеет форму овала, а в диспластическом — деформированного овала.

Супраацетобулярный вывих возникает при выскальзывании головки бедра из вертлужной впадины и образовании неоартроза между головкой бедренной и телом подвздошной кости (рис. 49).

Подвздошный вывих характеризуется смещением бедра проксимально, головка бедренной кости проецируется на заднюю поверхность крыла подвздошной кости. Неоартроз не образывается. Резко нарушается формирование проксимального отдела бедренной кости (рис. 50).

При вывихе бедра клинически наблюдается хромота, укорочение конечности, ограничение отведения бедра, симптом Тренделенбурга («утиная» походка). Рентгенологическими признаками являются нарушения соотношения в суставе, S-образное искривление позвоночника и деформация стопы.

Заживление переломов можно проследить при изучении рентгенограмм в динамике. Обязательным правилом является повторная рентгенография поврежденной кости в двух проекциях после репозиции отломков, что позволяет проверить правильность их стояния. В дальнейшем развитие костной мозоли вокруг места перелома можно проследить на снимках, произведенных через 4—5 нед после повреждения.

Заживление перелома кости происходит последовательно. В течение 1—1,5 нед наблюдается рассасывание поврежденных костных балок с развитием между ними соединительнотканной мозоли. Со второй и третьей недели наблюдается замещение соединительнотканной мозоли остеонной. Начиная с 3—4-й нед происходит



Рис. 49. Рентгенограмма тазобедренных суставов. Врожденный левосторонний супраацетобулярный вывих левой бедренной кости (по С. Я. Сусловой и соавт.).

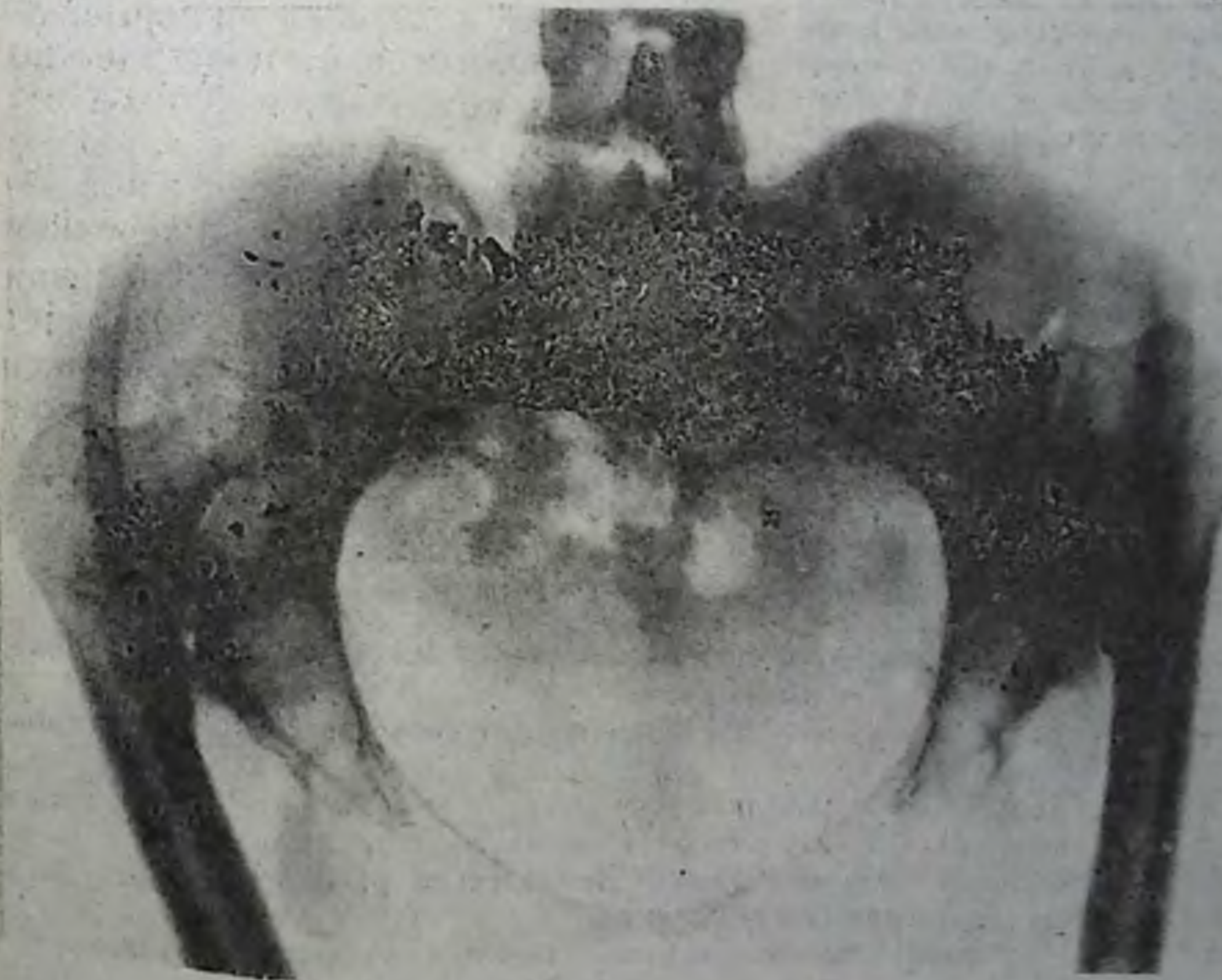


Рис. 50. Рентгенограмма тазовых костей. Двухсторонний врожденный вывих головки обеих бедренных костей с уплощением вертлужных впадин и отсутствием головки левой бедренной кости.



Рис. 51. Рентгенограмма правой голени в двух проекциях. Неправильно сросшийся старый перелом костей. Проксимальный отломок большеберцовой кости синостозирован с дистальным отломком малоберцовой кости. Проксимальный отломок малоберцовой кости свободен. Ложный сустав в средней части диафиза большеберцовой кости.

отложение солей кальция в остеонидной ткани, а с 5-й нед от начала перелома на рентгенограммах можно обнаружить обызвествления в мозоли, что клинически соответствует хорошей консолидации отломков. В дальнейшем происходит полное окостенение мозоли.

Костная мозоль, развившаяся в результате травмы, может быть различного характера в количественном и качественном отношении. При развитии избыточного количества костной мозоли излишки ее рассасываются или они могут быть причиной нарушения функции, воздействуя на близко расположенные сосуды и нервы. Иногда образование костной мозоли может быть замедленным и незначительным, что ведет к возникновению ложного сустава (рис. 51).

Рентгенологическим признаком ложного сустава является наличие замыкающей пластинки, прикрывающей костномозговое пространство в смежных концах несросшихся отломков.

В процессе динамического наблюдения с помощью рентгеноконтроля можно проследить за течением процесса образования костной мозоли и изучить сроки заживления отломков при переломах. Рентгенологический метод позволяет своевременно выявлять возможные осложнения — развитие ложного сустава, неправильное стояние отломков после репозиции, наличие воспалительных процессов в отломках кости (остеомиелит) и т.д.

Задания для самостоятельной работы

- З а д а н и е № 1. Изучите рис. 52 и составьте протокол описания снимка по схеме, выделив ведущий синдром.
- З а д а н и е № 2. Рассмотрите рис. 53 и опишите рентгенологическую картину повреждения.
- З а д а н и е № 3. Больная, поскользнувшись, упала большим
пальцем. Изучите рис. 54 и составьте протокол описания
- З а д а н и е № 4. Больной получил травму. Внимательно рассмотрите рис. 55 и составьте протокол описания.
- Протоколы описания заданий сверьте с ответом на с. 148.

Рентгеновская суставная щель. Важное значение имеет изучение рентгеновской суставной щели при повреждениях и заболеваниях

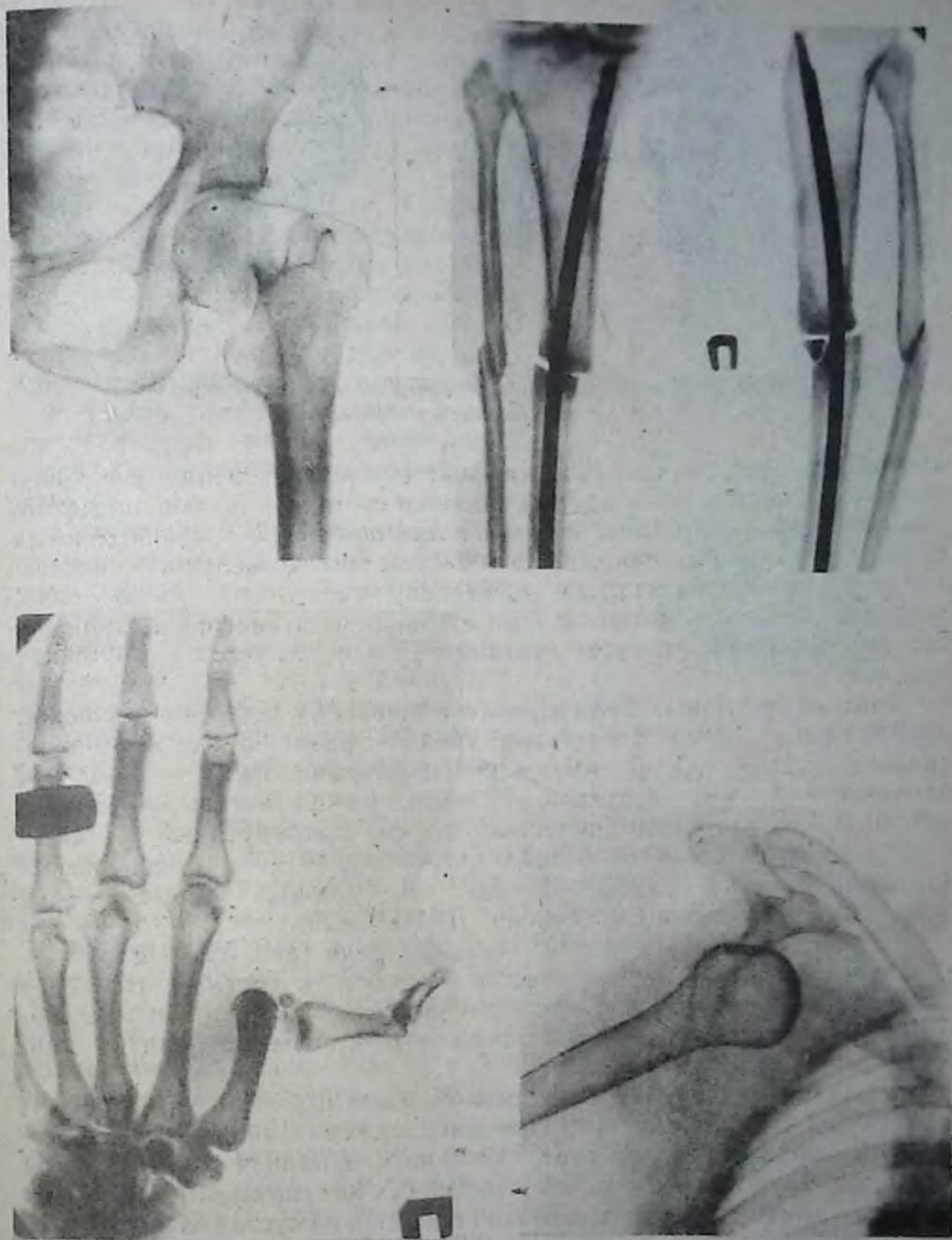


Рис. 52, 53, 54, 55 — к заданиям для самостоятельной работы.

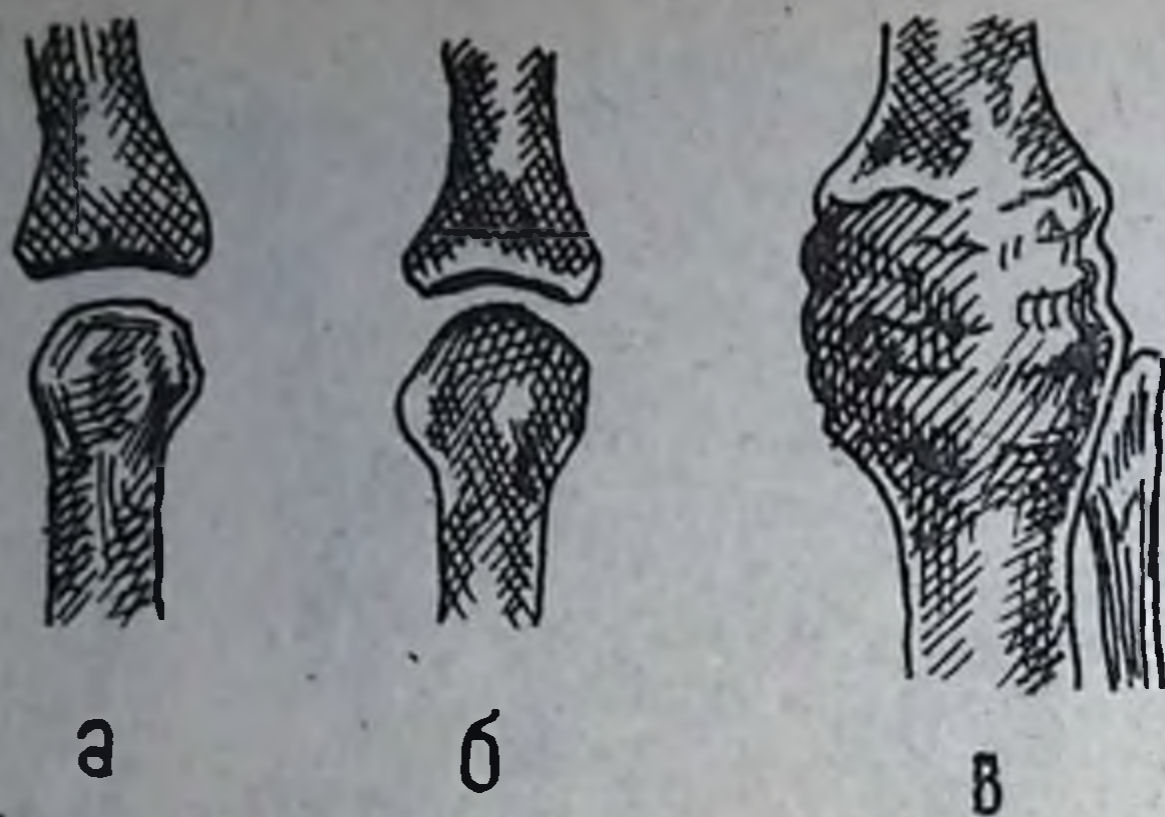


Рис. 56. Схема изменений суставной щели: а — расширение, б — сужение, в — анкилоз.

суставов. Светлая полоска на рентгенограмме между суставной головкой и суставной впадиной является суставной щелью, представляющей собой проекцию истинной анатомической суставной щели и толщину хряща, покрывающего суставные поверхности костей, которая может изменяться в сторону увеличения, уменьшения, деформации и исчезновения. При изучении рентгенограммы обращают внимание на контуры суставной щели, ее высоту (ширину) и форму.

В норме суставные щели взрослого человека в рентгенологическом изображении имеют следующие средние размеры: грудинно-ключичный сустав — 3—5 мм, ключично-акромиальный — 2—4 мм, плечевой — 4 мм, локтевой — 3 мм, межфаланговый — 1,5 мм, крестцово-подвздошное сочленение — 3 мм, тазобедренный сустав — 4—5 мм, коленный — 6—8 мм, голеностопный — 3 мм, плюснефаланговый сустав стопы — 2—2,5 мм, ширина симфиза — 4—6 мм (В. С. Майкова-Строгонова, Д. Г. Рохлин).

Расширение рентгеновской суставной щели (рис. 56, а) наблюдается при значительном количестве жидкости в суставе, что ведет к расширению анатомической суставной щели. Такая картина наблюдается при воспалительных процессах и остеоартропатии при сирингомиелии.

Сужение рентгеновской суставной щели (рис. 56, б) встречается чаще, чем расширение. Причиной сужения является воспалительный процесс в суставе, сопровождающийся перестройкой субхондральной замыкательной пластинки с нарушением трофики как следствие длительной недостаточной нагрузки на сустав. В результате этого замыкательная пластинка истончается. При травмах клиновидная форма рентгеновской суставной щели указывает на наличие подвывиха в коленном суставе. Одностороннее сужение рентгеновской суставной щели с деформацией наблюдается при деструкциях суставного хряща, деформирующих артрозах и т. д.

Полное исчезновение рентгеновской суставной щели (рис. 56, в)

встречается при частичном или полном разрушении суставных хрящей, менисков и межпозвонковых дисков с последующим развитием анкилоза, что наблюдается при хронических воспалительных процессах, артрозе, туберкулезе и т. д.

Изменение формы кости. В норме каждой кости присуща определенная форма, которая находится в зависимости от возраста, места расположения и выполняемой функции. Однако форма кости может изменяться. При знании нормальной анатомической формы кости и сустава легко определить отклонение, наблюдающееся при их повреждениях и заболеваниях.

Изменение формы кости может проявляться в виде общей деформации и деформации отдельной ее части (рис. 57).

Общая деформация (искривление) одной или нескольких костей может наблюдаться при травматических повреждениях и патологии кости (рахит, остеомиелит, сифилис, опухоль и т.д.). Деформация отдельной части кости наблюдается при неправильных сращениях перелома, избыточном костеобразовании, местных костных разрастаниях и патологии кости, сопровождающихся костеобразованием (остеома, остеохондрома и т.д.), и наоборот.

Величина кости. Важное значение имеет изучение величины кости. В зависимости от возраста, пола, образа жизни, трудовой деятельности, физической тренированности, состояния нервной и эндокринной систем человека каждая кость имеет определенную величину. Возможны различные варианты нормы в сторону увеличения или уменьшения ее величины, а также различные аномалии развития, о чем следует помнить.

Изменение величины кости может быть в виде увеличения, утолщения и уменьшения ее или скелета в целом (см. рис. 57).

Увеличение и утолщение одной кости наблюдаются в результате периостального гиперостоза при травматических повреждениях. Общее увеличение костей скелета связано с нервной и эндокринной системами, в частности с гиперфункцией передней доли гипофиза (акромегалия). Иногда местное увеличение кости наблюдается при ее вздутии (опухоль, киста и т.д.).

Уменьшение величины кости может наблюдаться при ее недо-



Рис. 57. Рентгенограмма правой бедренной кости в прямой проекции:

1 — костно-хрящевые экзостозы; 2 — изменение формы и увеличение размера нижней трети бедра.

развитии, нарушении трофики (травма, заболевание). Общее уменьшение величины скелета наблюдается при гипофункции гипофиза, вызывающей задержку роста костей.

Уменьшается величина кости и при атрофии, под которой понимают качественное и количественное внешнее изменение ее размеров. Это нередко встречается на диафизах трубчатых костей. По происхождению атрофии бывают врожденные, приобретенные и старческие. Различают два вида атрофии кости: а) концентрическую, когда рассасывание кости идет с наружной стороны и б) эксцентрическую, когда рассасывание идет со стороны периоста и костномозгового канала. При этом поперечник кости уменьшается. В зависимости от причины различают атрофию кости от бездеятельности, нейротрофическую, гормональную, от сдавления и т.д.

Структура кости. Особого внимания при рентгенологическом изучении заслуживает состояние структуры кости, анализ которой складывается из определения состояния ее компактного слоя и губчатого вещества. Повреждение и заболевание кости всегда сопровождаются изменениями ее структуры. В зависимости от характера и особенностей изменений ее условно разделяют на два процесса: остеолитический и остеобластический.

К остеолитическим процессам, протекающим с уменьшением (убылью) костного вещества, относятся остеопороз, атрофия и деструкция. К остеобластическим процессам, протекающим с увеличением костного вещества, относится остеосклероз.

Остеопороз — перестройка кости, при которой наблюдается равномерное уменьшение количества костных балок в единице объема кости. При этом объем, размеры, форма и контуры кости остаются без изменений, а имеет место истончение и исчезновение части костных балок в компактном слое и губчатом веществе. Остеопороз локализуется в эпиметафизах трубчатых костей и рентгенологически проявляется повышением прозрачности (рис. 58).

Различают остеопороз пятнистый (пегий) и равномерный (диффузный). Пятнистый остеопороз возникает при переломах, ожогах, отморожениях, флегмонах. Продолжительность его значительно меньше, чем равномерного.

Пятнистый остеопороз рентгенологически проявляется в виде единичных или множественных, густо расположенных, более светлых дефектов на фоне нормальной костной структуры. Величина их 2—4 мм и более в диаметре. Компактный слой не изменен.

Диффузный (равномерный) остеопороз чаще наблюдается при хронических процессах. Рентгенологически рисунок кости имеет равномерно прозрачный вид. Губчатое вещество состоит из редких тонких трабекул. В выраженных случаях кость становится стекло-видной, увеличивается просвет костномозгового канала. Компактный слой истончается на всем протяжении, но размеры, форма и объем кости остаются неизменными. По расположению и объему поражения различают остеопороз: а) местный — вокруг очага патологического процесса; б) регионарный, захватывающий целую

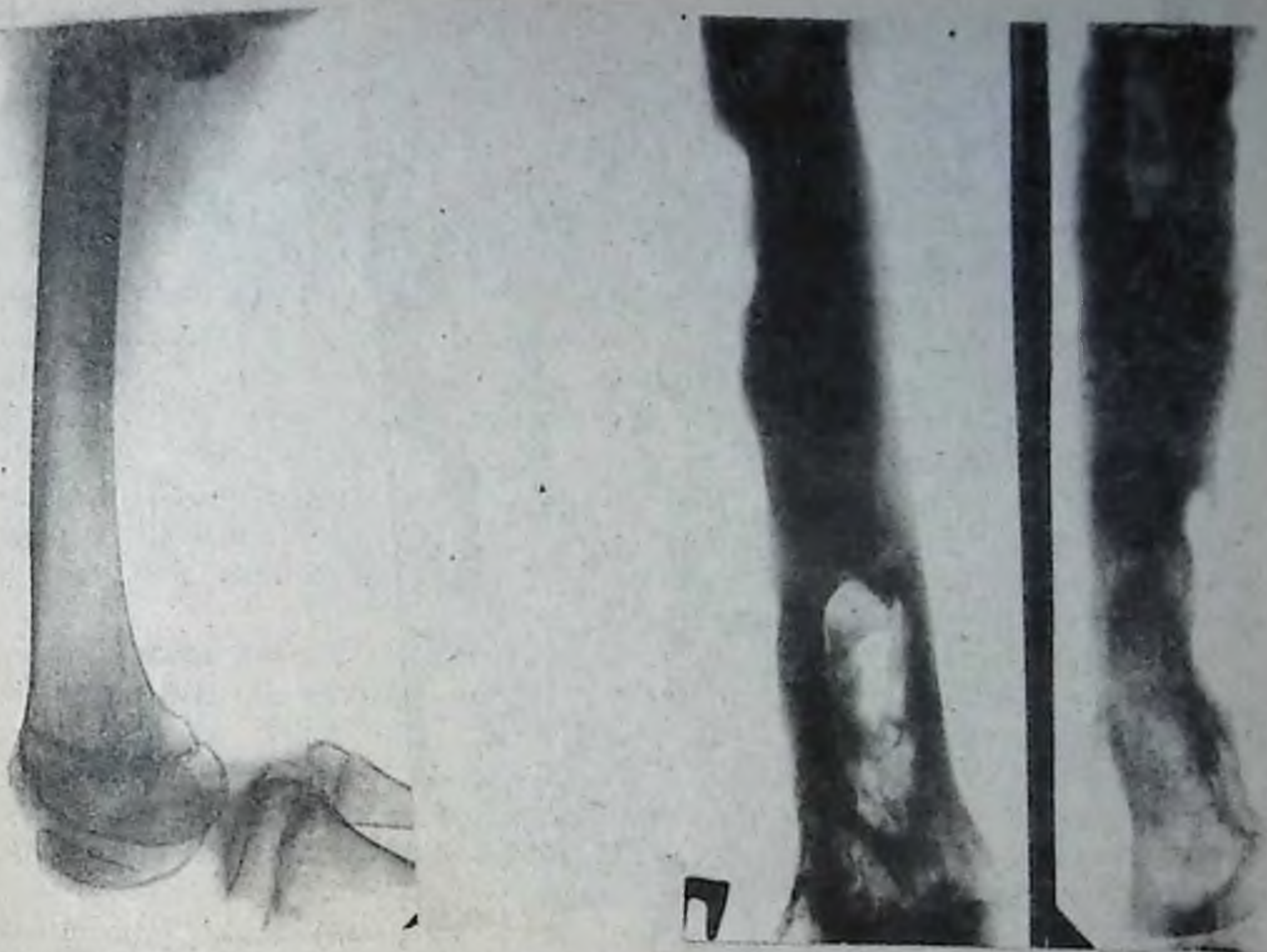


Рис. 58. Рентгенограмма правой бедренной кости в боковой проекции. Регионарный остеопороз: компактный слой истончен, костномозговой канал расширен, количество костных балок уменьшено.

Рис. 59. Рентгенограмма правой бедренной кости в двух проекциях. Кость утолщена, деформирована за счет гиперостоза. Костномозговой канал не прослеживается. Контур кости неровный, волнистый с наличием выступов. В проксимальной части диафиза дефект в компактном слое, контуры которого волнисты. В дистальной части диафиза — полость овальной формы, размером $2,5 \times 5$ см, на контуре которой остроконечные костные выступы. Заключение: хронический остеомиелит.

анатомическую область (туберкулезное поражение сустава); в) распространенный, когда захватывается целая конечность и г) системный, когда остеопороз захватывает все кости скелета (старческое системное поражение).

Остеопороз имеет скрытый период от 7 до 27 дней. Часто он сочетается с атрофией, особенно с эксцентрической ее формой. Причиной остеопороза являются нервно-трофические факторы и бездеятельность кости.

Деструкция — это постепенно возникающее нарушение нормальной структуры костной ткани с замещением ее какой-либо другой патологической тканью. В зависимости от характера патологического процесса различают воспалительную, опухолевидную, дегенеративно-дистрофическую деструкцию и деструкцию от замещения чужеродным веществом.

Рентгенологически деструкции проявляются в виде очагов просветления, которые могут располагаться в любом месте кости, имея овальную, округлую, продолговатую форму или вид краевой язвы. Они бывают мелкими или крупными (рис. 59).

Воспалительная деструкция делится на неспецифическую (остеомиелит, костный панариций) и специфическую (туберкулез, сифилис, бруцеллез и др.).

Опухолевая деструкция наблюдается при доброкачественных (хондрома) и злокачественных (саркома, миелома и т.д.) опухолях.

Деструкция при злокачественных опухолях может быть первичной и вторичной (метастатической). При первичной форме — остеогенной саркоме литического типа — костное разрушение начинается с компактного слоя и распространяется в сторону костномозгового канала. При остеокластических метастазах очаги деструкции множественны, имеют разную величину и форму, они резко отграничены, возникают центрально и растут к периферии.

Дегенеративно-дистрофическая деструкция наблюдается при замещении костной ткани продуктами дегенеративно-дистрофического перерождения всех элементов кости. При этом имеет место превращение костной ткани и костного мозга в неполноценную остеоидную и фиброзную ткань. Причинами являются эндокринная дисгармония, травма, болезнь Педжета, киста, деформирующий артроз, старческая инволюция и т.д.

Деструкция от вытеснения имеет место при нарушении жирового обмена. При этом большое количество жироподобного вещества, являясь чужеродным для организма, образует депо и замещает нормальную костную ткань, что наблюдается при костной форме ксантоматоза плоских костей, особенно черепа.

Остеонекроз — омертвление того или иного участка кости вследствие прекращения питания. Рентгенологически омертвевший участок кости проявляется в виде плотной, по сравнению с нормальными тканями кости, интенсивной тени, с наличием светлой прослойки, отделяющей некротический участок от неизменной части кости. Исход некротического участка — рассасывание или отторжение (секвестрация).

Секвестр и секвестрация. Некротический участок кости, свободно лежащий в полости и содержащий гной, получил название секвестра. Под секвестрацией понимают постепенное отторжение омертвевшего участка кости (рис. 60).

По месту локализации патологического процесса и характеру костной ткани секвестры делятся на губчатые и кортикальные. Губчатые секвестры локализуются в эпиметафизе трубчатых костей, что наблюдается при туберкулезном поражении. Они имеют различную форму, нечеткие, изъеденные контуры, полностью рассасываются в короткие сроки.

Кортикальные секвестры возникают в диафизе при остеомиелите. Они более интенсивны, единичные или множественные, различных размеров, имеют продолговатую форму и четкие контуры.

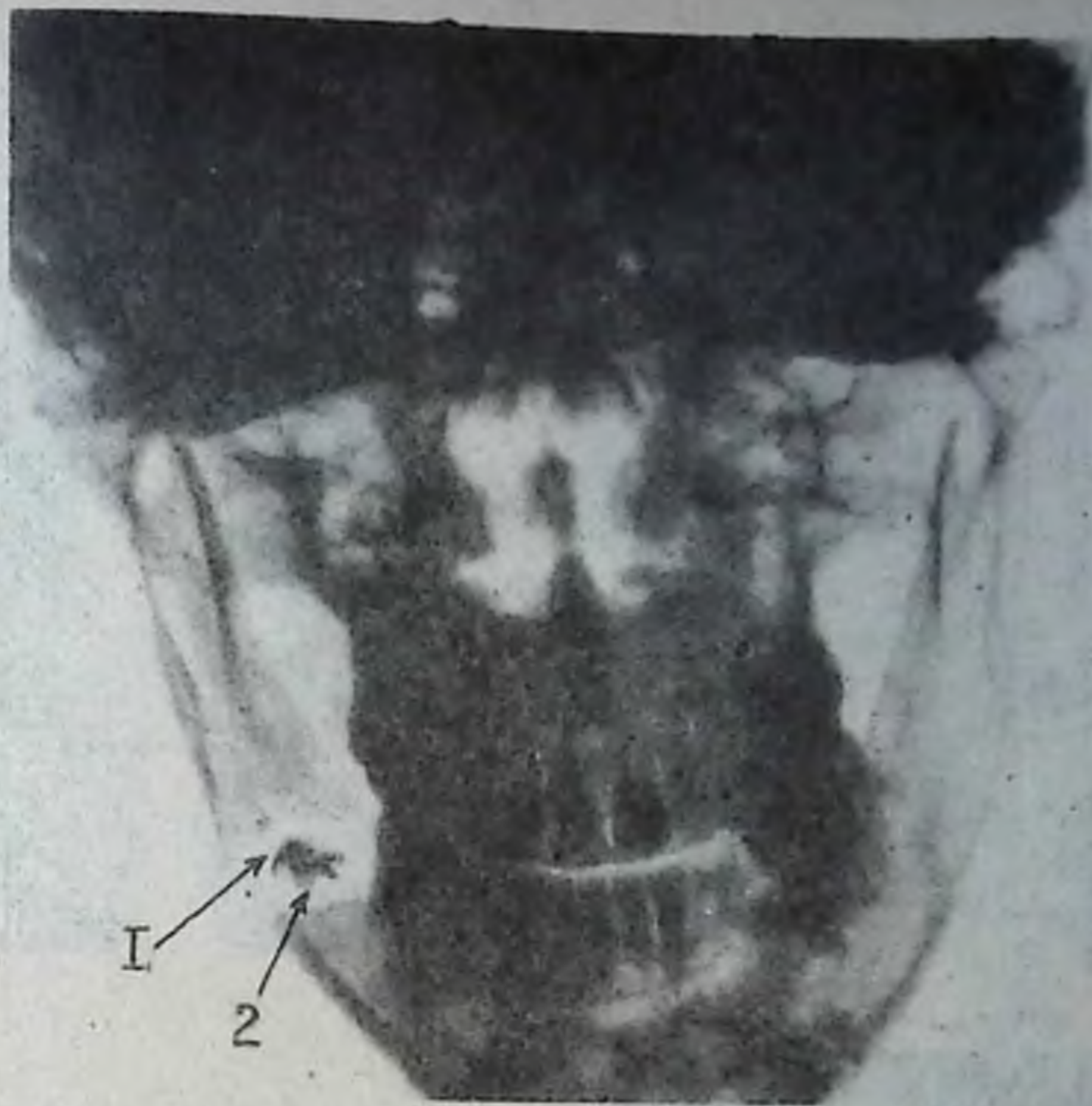


Рис. 60. Рентгенограмма лицевого черепа в прямой проекции: 1 — деструкция; 2 — секвестр.

После освобождения очага деструкции от содержимого (гноя, секвестра) образуется полость с плотными стенками, различной формы, величины и локализации.

Остеолиз — полное рассасывание кости без замещения ее патологической тканью. Возникает в результате нарушения нейрогормональных трофических процессов при различных заболеваниях кости (синдром миеломы, отморожения, болезнь Рейно, склеродермия, тромбоартериит и т.д.). Характерной особенностью являются поражение остеолитом отдельных периферических участков скелета, таких как бугры ногтевой фаланги, пяточной кости и суставные концы пальцев, где рассасываются все слои кости (рис. 61).

Остеосклероз представляет собой такой вид костной перестройки, который сопровождается увеличением количества костных балок в единице объема кости.

В зависимости от причины различают три вида остеосклероза: а) физиологический (функциональный), развивающийся в зонах роста кости, суставных впадинах и т.д.; б) аномалия развития; в) на почве травматических, патологических процессов (посттравматический, воспалительный, реактивный, токсический склерозы).

Рентгенологическими признаками остеосклероза являются утолщение отдельных костных балок с увеличением их количества,



Рис. 61. Рентгенограмма обеих кистей (А) и стоп (Б). Остеолиз (болезнь Рейно): расплавление (исчезновение) головок ногтевых фаланг кистей и стоп с наличием кистозных просветлений.

В — термограмма кистей. Нарушение кровообращения в кисти при болезни Рейно.

появление груботрабекулярной структуры губчатого вещества, ведущее к исчезновению сетчатого рисунка, утолщение компактного слоя изнутри с неровными, волнистыми контурами, ведущее к сужению просвета костномозгового канала, иногда до полного его закрытия.

Нередко процессы эндостального костеобразования сопровождаются периостальным разрастанием по наружной поверхности, что

ведет к резкому утолщению кости. Этот процесс получил название гиперостоз.

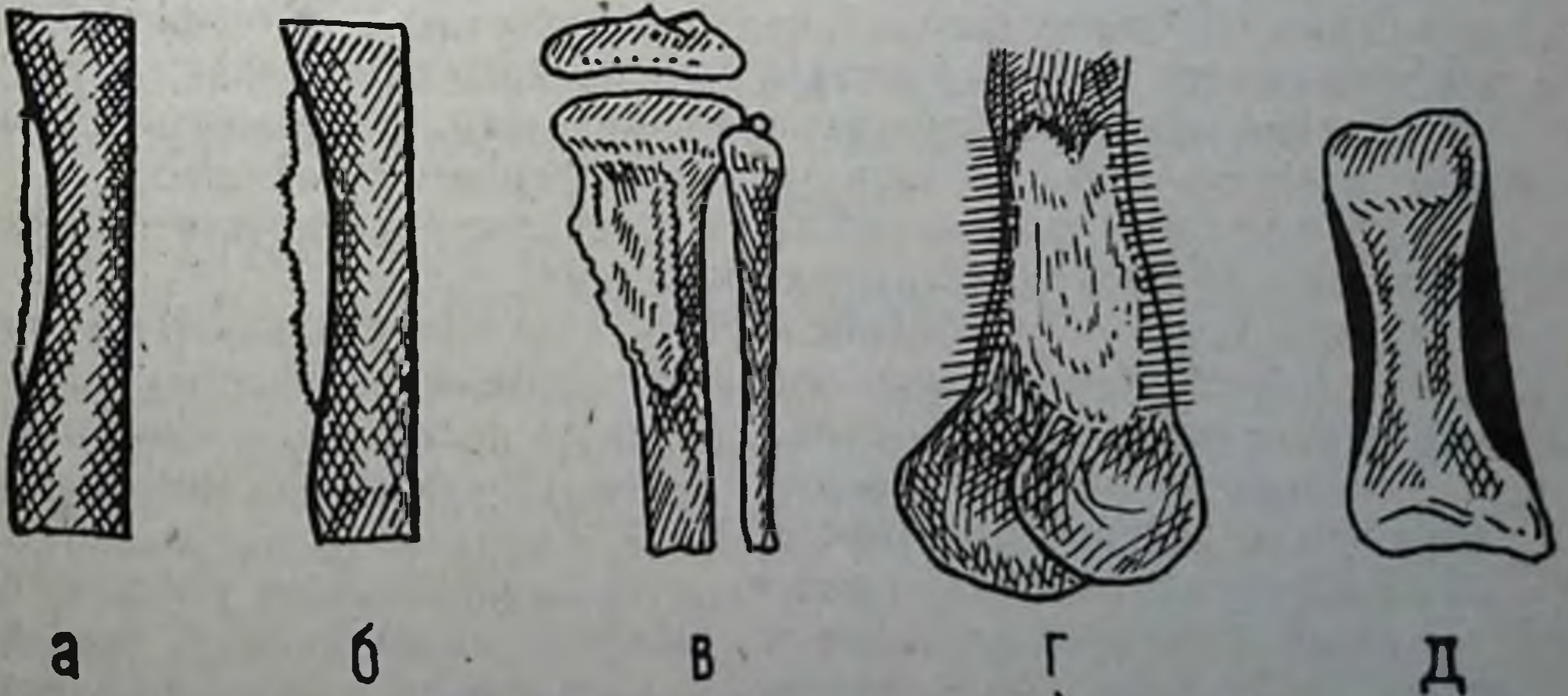
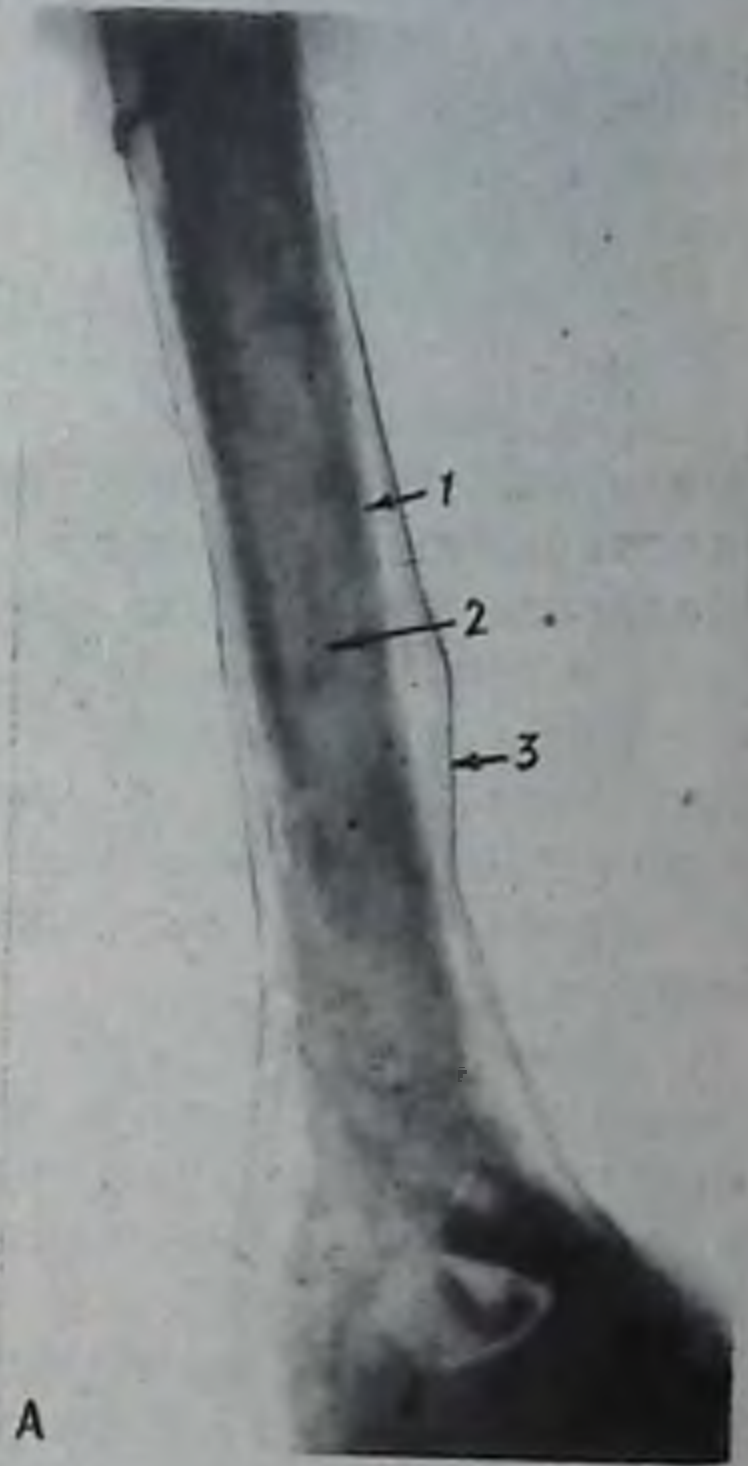
Изменение надкостницы. Во всех случаях травм и заболеваний костей изменяется надкостница. Ее ответной реакцией на раздражение является периостит. Различают асептический периостит, развивающийся вследствие травмы, инфекционно-воспалительный, развивающийся при остеомиелите, туберкулезе, сифилисе, и ирритативно-токсический, развивающийся при опухолях и хронических заболева-

Рис. 62. А — рентгенограмма правой плечевой кости. Подострый гематогенный остеомиелит:

1 — компактный слой; 2 — губчатое вещество с явлениями остеопороза; 3 — слоистый периостит.

Б — схема периоститов:

а — отслоенный периостит, б — бахромчатый периостит, в — окостенение надкостницы у края опухоли — периостальный «козырек», г — окостенения по ходу сосудов, идущих из надкостницы в кость (спикулы), д — утолщение кости за счет периостальных наслоений — периостоз (Л. Д. Линденбрaten).



а

б

в

г

д

Б

ниях. Периоститы в основном развиваются на поверхности диафизов трубчатых костей. Рентгенологически периостит выявляется с момента обызвествления утолщенной, новообразованной ткани периоста. Сроки обызвествления периоста: для детей — одна неделя, для взрослых — до двух недель.

Ранним признаком оссифицирующего периостита является отслоенность на определенном участке или протяжении, рядом с тенью компактного слоя. Между полоской затемнения (периостита) и контуром компактного слоя всегда имеется светлый промежуток. Наличие этих рентгенологических признаков указывает на острую фазу или на фазу вспышки процесса. Интенсивность тени периостальных наслоений неоднородна. Наличие бахромчатого периостита указывает на прогрессирование гнойного процесса, «грибовидного» — на сифилис, а «игльчатого» — на остеогенную саркому (рис. 62).

По форме периостальные наслоения могут быть муфтообразными, охватывающими кость со всех сторон, полумуфтообразными, располагающимися на одной из поверхностей кости, бугристыми, шиповидными и древовидными. Периостит в форме «kozyрька» характерен для остеогенной саркомы.

Важное значение имеют контуры периостита: гладкие и ровные характерны для медленного течения процесса, четкие — свидетельствуют о затихании или окончании процесса; нечеткие, изъеденные с перерывами — указывают на прогрессирование патологического процесса.

Локализация периостита в метадиафизе или диафизе чаще указывает на остеомиелит, а на передней поверхности большеберцовой кости — на сифилис. Граница дистального конца диафиза и метафиза бедра характерна для периоститов при остеогенной саркоме.

Протяженность периостальных наслоений на поверхности кости может быть от 1—2 см до размеров всего диафиза. Для массивных периоститов принято название периостальные наслоения, а для ограниченных и выступающих над поверхностью — остеофит. Оба в конечном счете имеют структуру компактного слоя.

Периостит может быть местным, единичным или множественным, общим, в зависимости от характера патологического процесса.

Периостоз — утолщение кости за счет периостального костеобразования при воспалительных процессах.

Гиперостоз — утолщение кости за счет эндостального и периостального костеобразования, ведущее к изменению формы кости, сужению костномозгового канала, иногда до полного его исчезновения. Различают воспалительные, травматические, гормональные и токсические гиперостозы (рис. 63).

Параостоз («пара» — возле) — не зависящий от кости процесс костеобразования в результате окостенения фиброзных тканей, прикрепляющихся к кости, имеющий удлиненную валикообразную форму (рис. 64).

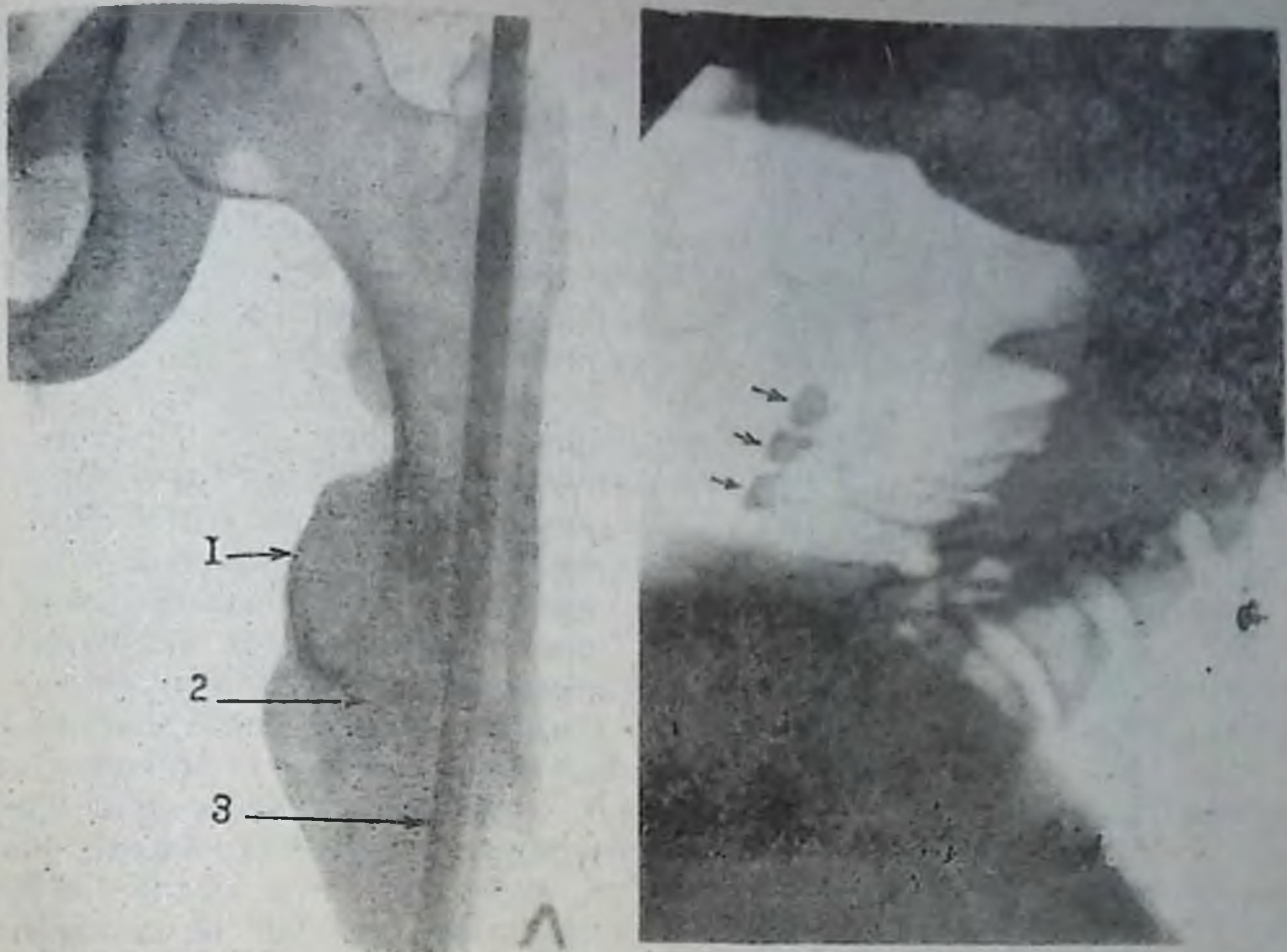


Рис. 63. Рентгенограмма верхней трети левого бедра:
1 — гиперостоз, 2 — линия перелома; 3 — металлический стержень.

Рис. 64. Рентгенограмма шеи в правой боковой проекции. Параостоз. Костные тени различной формы в мягких тканях шеи (стрелка).

Таким образом, глубокое усвоение рентгенологических признаков повреждений и заболеваний, умение находить их на рентгенограммах и объективно оценивать являются основой рентгенодиагностики повреждений и заболеваний костно-суставной системы.

КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА НЕКОТОРЫХ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Остеомиелит — воспаление костного мозга. По происхождению различают остеомиелит посттравматический, гематогенный, огнестрельный и специфический (туберкулез, сифилис, тиф и т.д.), связанный с проникновением инфекции в костную ткань. Каждый из них имеет определенное течение и клинико-рентгенологическую картину. Для гематогенного и огнестрельного остеомиелита характерно бурное течение, а для туберкулезного — медленное.

Одновременное существование процессов разрушения и созидания



Рис. 65. Рентгенограмма правой голени в двух проекциях. Хронический остеомиелит: 1 — очаги остеопороза; 2 — деструкция; 3 — секвестры; 4 — остеосклероз; 5 — периостит; 6 — утолщение компактного слоя.

костной ткани, зависящих от вида инфекции, состояния защитных и иммунологических свойств организма, характерно для остеомиелита. Заболевание наблюдается в любом возрасте, чаще у лиц мужского пола. Патологический процесс локализуется в метафизе или диафизе трубчатых костей. Заболевание начинается с образования гнойных деструктивных очагов в костном мозге. Процесс, распространяясь по гаверсовым и фолькмановским каналам, доходит до наружной поверхности кости и приводит к реактивному воспалению надкостницы, которая отслаивается от компактного слоя, утолщается, уплотняется, превращаясь в костную ткань. Если гной нарушает питание компактного слоя, может образоваться некроз кости различной протя-

женности, размеров, формы, и после отграничения демаркационной линией некротический участок превращается в секвестр.

По течению различают острый и хронический остеомиелит. Острый остеомиелит чаще встречается в детском возрасте.

Клиника остеомиелита характеризуется локальной болью, повышением температуры, отеком мягких тканей, появлением свища, из которого выделяется гной и секвестры.

Рентгенологическая картина зависит от фазы развития, течения и общего состояния пациента. Основными рентгенологическими признаками остеомиелита являются (рис. 65):

— ограниченный остеопороз — первый признак, появляющийся в костномозговом канале через 10—14 дней от начала заболевания;

— очаги деструкции с образованием полостей (просветлений), которые имеют округлую, овальную или неправильную форму с неровными контурами;

— наличие секвестра, для которого характерно интенсивное тенеобразование, свободное положение, различные формы (игольчатые, продолговатые), размеры (мелкие, крупные) и количества (единичные, множественные). Вокруг секвестра всегда видна светлая полоска, указывающая на отсутствие связи с костью. Если процесс располагается ближе к поверхности диафиза, то секвестр состоит из компактного слоя, а при других локализациях — в основном из губчатого вещества;

— остеосклероз вокруг очага деструкции с уменьшением просвета костномозгового канала;

— отслойка, утолщение и уплотнение надкостницы с появлением узкой светлой полоски между ней и компактным слоем. В дальнейшем уплотненная надкостница соединяется с компактным слоем и за ее счет происходит костеобразование. При поражении диафиза хорошо выражена реакция надкостницы, а при наличии процесса в метафизе — реакция слабая, тогда как в эпифизе кости она отсутствует вовсе;

— деформация слоев или кости в целом на уровне поражения с изменением формы и размера (в фазе затухания).

Хронический остеомиелит может быть обострением острого процесса (вторично хронический) или с самого начала иметь медленное течение без острых клинических признаков (первично хронический).

При осложнениях наблюдается образование свища, из которого выделяются продукты распада и секвестры. Для изучения природы свища выполняют фистулографию.

В зависимости от ряда причин и состояния макроорганизма возможны различные атипичные проявления остеомиелита. К атипичным формам относятся склерозирующий остеомиелит Гарре, абсцесс Броди, костный и суставной панариций и т.д.

Задания для самостоятельной работы

З а д а н и е № 5. Больной получил травму. Изучите рис. 66 и определите цифровые обозначения.

З а д а н и е № 6. Рассмотрите рис. 67 и опишите изменения в структуре кости.
Ответ на с. 148.

Склерозирующий остеомиелит Гарре. Встречается в молодом возрасте. Процесс локализуется в средней части диафиза трубчатых костей. Характерным является костеобразование, ведущее к уплотнению кости и исчезновению костномозгового канала.

Клинически на уровне поражения появляется боль типа невралгии, отек и уплотнение мягкой ткани, незначительное повышение температуры.

Рентгенологически кость деформирована, веретенообразно утолщена и уплотнена, контуры ровные, костномозговой канал не определяется, секвестра нет.

Абсцесс Броди. Процесс локализуется в метафизах большеберцовой, бедренной и лучевой костей. Характерно наличие гнойной полости со склерозированным контуром (рис. 68).

Клиническая картина характеризуется болезненностью и наличием отека мягких тканей.

Рентгенологическими признаками являются наличие очага просветления (полости) овальной или округлой формы с резко выраженными склеротическими контурами в метафизе кости.

Костный и суставной панариций — острое гнойное



Рис. 66 и 67 — к заданиям для самостоятельной работы.

воспаление тканей пальцев кисти или стопы. Поражение кости и сустава возникают вследствие распространения воспалительного процесса (проникновения инфекции) с мягких тканей на костную. В зависимости от распространенности процесса различают кожный, подкожный, костный и суставной панариций.

В диагностике ведущее место занимает рентгенологическое исследование. Вначале характерным рентгенологическим признаком является остеопороз фаланги пальца. В дальнейшем у места прикрепления суставной капсулы появляются очаги деструкции. При прогрессировании процесса очаги разрушения распространяются на всю кость и сустав, при этом гной разрушает надкостницу и вызывает деструкцию. Пораженная костная ткань рассасывается, а надкостница в течение длительного времени сохраняется, и при обратном развитии процесса за счет нее происходит восстановление кости. При разрушении надкостницы кость не восстанавливается (рис. 69).

Туберкулез костей и суставов. По частоте поражения занимает второе место после легочного туберкулеза. Патологический процесс чаще локализуется в эпифизах костей. Процесс может начаться с кости, затем распространиться на суставную капсулу (первично-оссальная форма) и наоборот (первично-синовиальная). Чаще поражаются позвонки, кости тазобедренного и коленного суставов, реже другие суставы, у детей и подростков. Характерным является гематогенное распространение туберкулезного процесса от первичного очага в спонгиозные слои костей (эпифизы трубчатых костей, тела позвонков). Процесс начинается в костном мозге и распространяется в другие отделы кости.

Течение туберкулезного процесса во многом зависит от состояния организма в целом. Для этой болезни характерно преобладание процесса разрушения с отсутствием периостальной и эндостальной реакций.

Костно-суставной туберкулез протекает незаметно и медленно. Вначале наблюдается припухлость сустава, ограничение его движения, умеренная болезненность и субфебрильная температура. СОЭ повышена. Кожные туберкулезные пробы положительные. Конечный результат выздоровления — анкилоз суставов.

Рентгенологическая картина зависит от характера развития процесса и его распространенности. В начале заболевания при наличии субъективных жалоб на снимках изменений почти не определяется. В выраженных случаях основными рентгенологическими признаками являются: 1) постоянный равномерно выраженный остеопороз в области эпифиза; 2) узуры на суставных краях, появившихся в результате деструкции кости; 3) очаги деструкции в эпифизе кости; 4) наличие секвестров умеренной плотности (интенсивности) с нечеткими контурами, различных размеров; 5) сужение и деформация рентгеновской суставной щели вследствие разрушения суставного хряща гнойным процессом; 6) отсутствие периостальной и эндостальной реакций.

Туберкулезный процесс в суставах имеет длительное течение



Рис. 68. Рентгенограмма левой голени в двух проекциях. Абсцесс Броди:
1 — полость; 2 — склерозированная стенка; 3 —
ростковая зона.

Рис. 69. Рентгенограмма первого пальца правой кисти. Костный панариций, осложненный газовой гангреной: 1 — обширная деструкция ногтевой фаланги; 2 — припухлость мягких тканей; 3 — газ в мягкой ткани.



и продолжается годами. После прогрессирования процесса наступает его затихание и обратное развитие, которое продолжается 3—4 года и завершается образованием анкилоза сустава.

Туберкулез позвоночника (туберкулезный спондилит). Туберкулезное поражение позвоночника составляет 40% всех случаев костного туберкулеза (С. А. Рейнберг). Чаще поражаются нижние грудные и поясничные позвонки. Болезнь начинается с поражения тела одного позвонка, затем переходит на соседние. Процесс локализуется в передней части тела позвонка и одновременно разрушает межпозвонковые хрящи. В результате разрушения

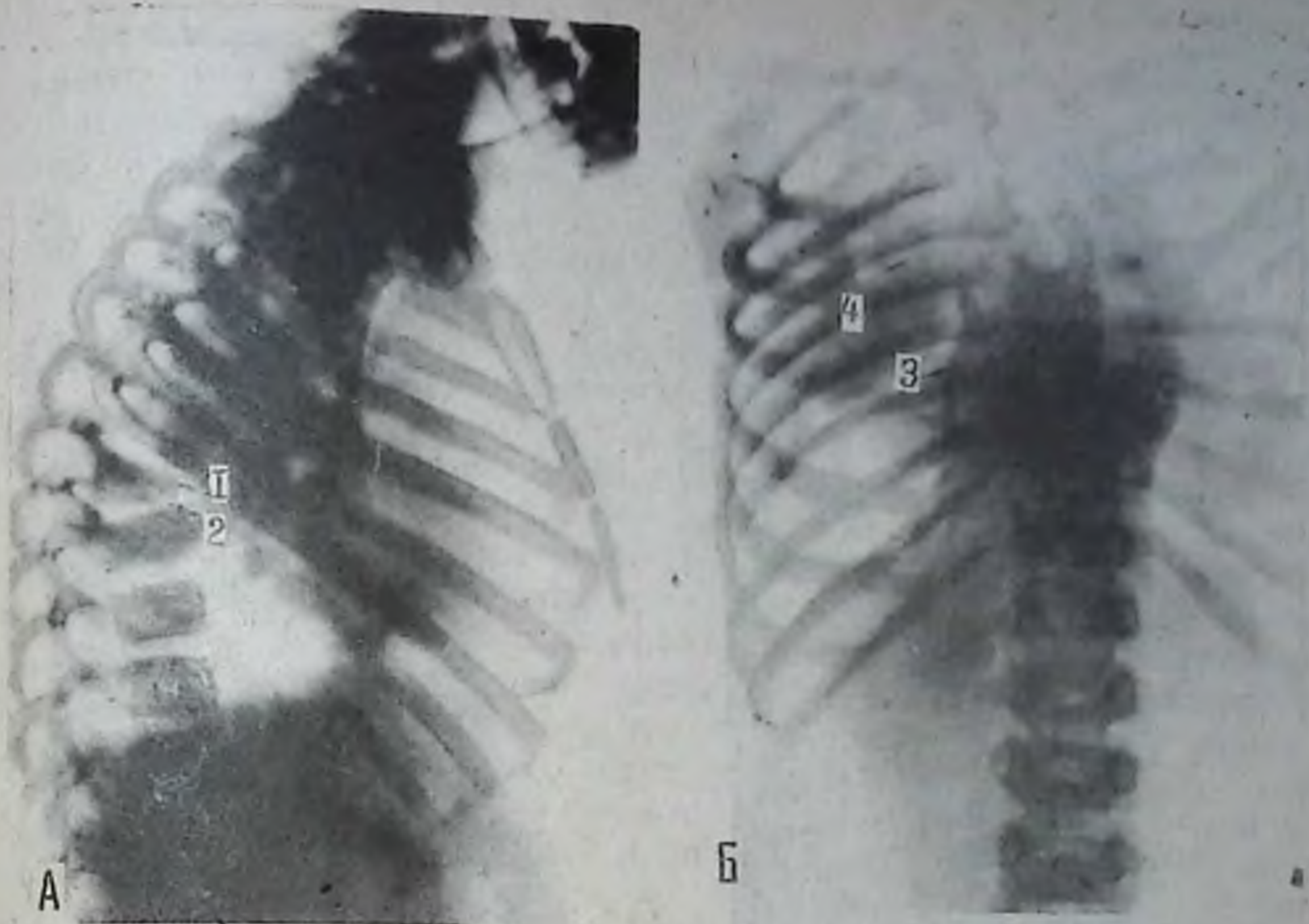


Рис. 70. Рентгенограмма грудного отдела позвоночника в боковой (А) и прямой (Б) проекциях. Справа верхнедолевой ТБЦ, лобит. Туберкулезный спондилит: 1 — деструкция с деформацией тела V_{T_6} , с вершиной, обращенной кпереди; 2 — сужение передней части межпозвонковой щели; 3 — околопозвонковый натечный абсцесс; 4 — долевое затемнение.

и накопления гноя образуются холодные абсцессы, натечники. Разрушение тела позвонка ведет к деформации, сплюснутости, патологически измененный позвонок приобретает форму треугольника, основанием обращенного кзади (рис. 70).

Клиническими признаками являются: боль в области пораженного позвонка, повышение температуры, позднее — образование «горба» и появление неврологических нарушений.

Основными рентгенологическими признаками являются: 1) появление краевой узурации у тела пораженного позвонка; 2) деструкция в передней части тела позвонка; 3) деформация тела пораженного позвонка в виде треугольника, вершиной обращенного кпереди; 4) сужение или отсутствие межпозвонковой щели между пораженными и соседними позвонками; 5) наличие холодного натечника вокруг пораженного (пораженных) позвонка (на снимках в прямой проекции); 6) деформация (горбообразование) позвоночника на уровне поражения.

Задания для самостоятельной работы

- Задание № 7. В анамнезе удаление занозы из пальца без соблюдения асептики. Изучите рис. 71 и составьте протокол.
- Задание № 8. Больной подвернул ногу. Рассмотрите рис. 72 и опишите, составив протокол.
- Ответ на с. 148.

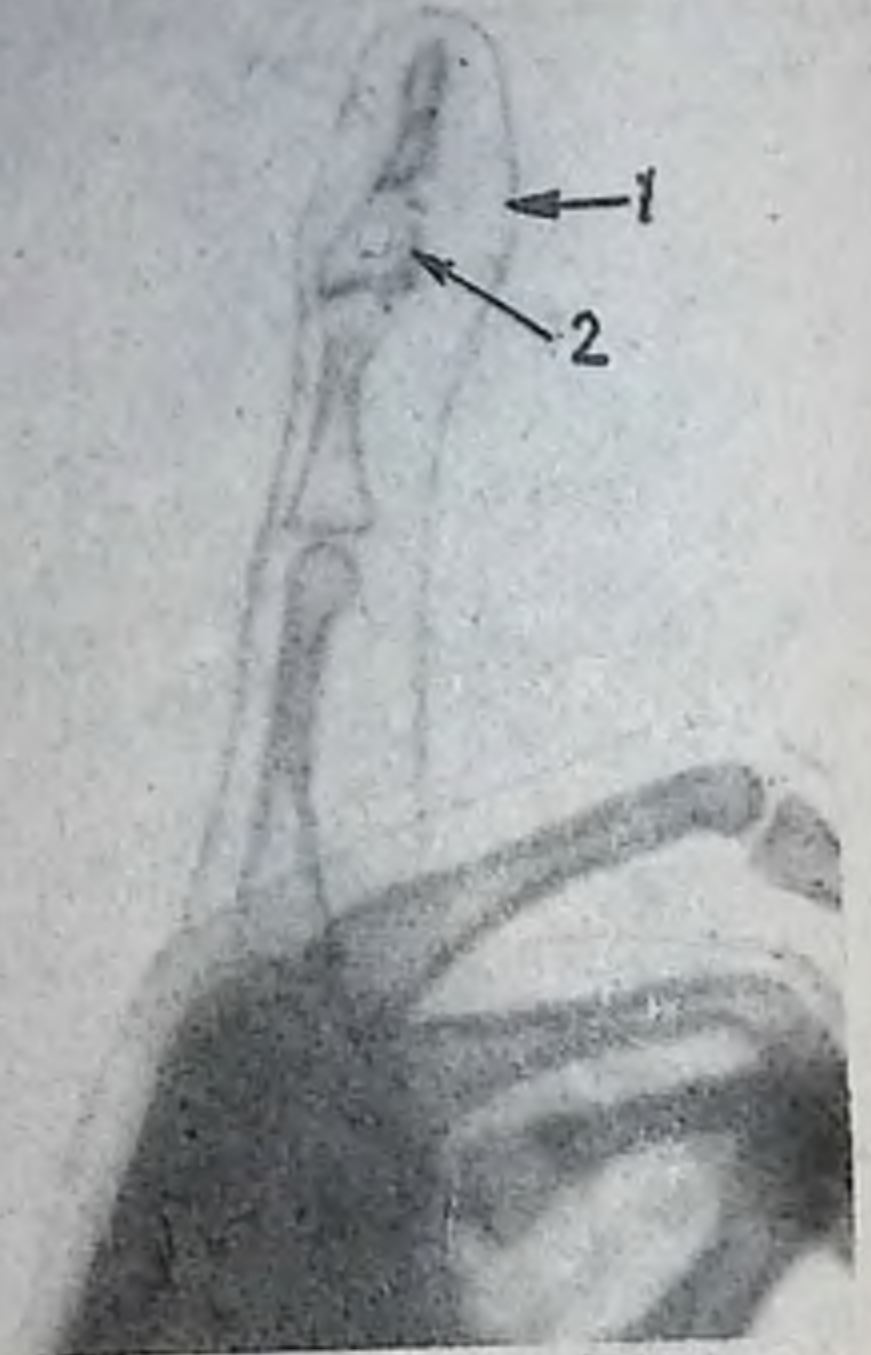


Рис. 71 и 72 — к заданиям для самостоятельной работы.

Туберкулез тазобедренного сустава (туберкулезный коксит). По частоте поражения занимает второе место. Туберкулезный процесс начинается с головки бедренной кости и распространяется на вертлужную впадину и шейку бедра. Чаще локализуется в подвздошной кости над вертлужной впадиной. Особенности развития коксита зависят от расположения первичного очага и его близости к хрящу.

В начале болезни отмечаются потеря аппетита, вялость, похудание, субфебрильная температура, непостоянные боли, которые часто проецируются в области коленного сустава. Поэтому при жалобах на боли в коленном суставе обязательно необходима рентгенография тазобедренного сустава. Боли могут возникать при нагрузке и утомлении. Иногда малейшее движение причиняет больному сильную боль. Внезапное возникновение резкой боли в суставе указывает на прорыв очага в полость сустава. В дальнейшем отмечается сглаживание паховой и ягодичной складок, атрофия мягких тканей, ограничение подвижности в суставе, усиливается хромота. Наблюдаются изменение положения таза (асимметрия), позвоночника (поясничный лордоз), и в дальнейшем сколиоз. При пальпации — болезненность в области пораженного сустава, увеличение СОЭ, положительные биологические реакции и субфебрильная температура.

Рентгенологическая картина зависит от давности развития процесса. Вначале наблюдается ограниченный остеопороз в области головки и шейки бедра, затем очаговая деструкция в верхней части головки бедренной кости и вертлужной впадины.

В поздние сроки развития процесса рентгенологическими признаками являются: 1) выраженная деструкция головки бедренной кости или отсутствие ее; 2) деструкция с уменьшением размеров шейки бедра с явлениями остеопороза, переход процесса на большой вертел; 3) выраженные разрушения вертлужной впадины; 4) анкилоз сустава с укорочением конечности и истончением пораженной кости (рис. 73).

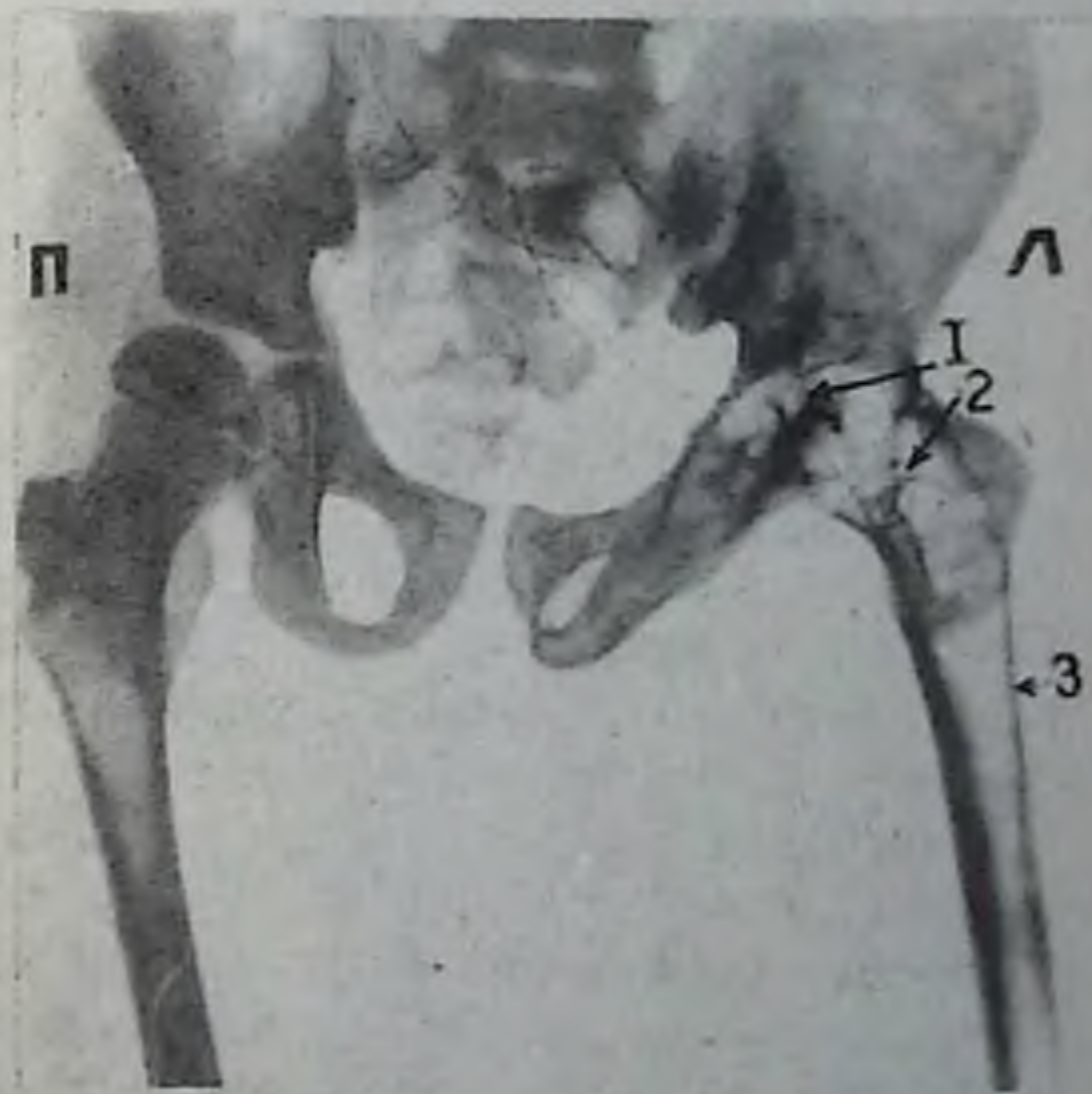


Рис. 73. Рентгенограмма тазобедренных суставов. Левосторонний туберкулезный коксит с образованием анкилоза:

1 — разрушение вертлужной впадины с отсутствием суставной щели в верхней части; 2 — разрушение головки бедренной кости; 3 — истончение компактного слоя бедра со смещением последнего вверх.



Рис. 74 — к заданию № 9 для самостоятельной работы.

Задание для самостоятельной работы

Задания № 9. В анамнезе травма. Жалобы на боли в области левого тазобедренного сустава и субфебрильную температуру. Изучите рис. 74 и опишите, где и какие изменения обнаружили. Ответ на с. 148.

Туберкулез костей коленного сустава (туберкулезный гонит). По частоте занимает третье место. Причиной является травма с миграцией туберкулезной палочки из первичного очага.

Клиническая картина характеризуется появлением боли при движениях и нагрузках, припухлостью в области сустава, субфебрильной температурой и т.д.

Рентгенологическими признаками являются: вначале — наличие остеопороза, краевой узурации и нечеткости суставной щели; в поздних сроках развития — наличие очагов деструкции с распадом костной ткани в области эпифиза с разрушением суставной поверхности кости, разрушение хрящевых менисков, деформация суставной щели; наличие очагов остеопороза (рис. 75).

Исход: затихание процесса с сохранением некоторой подвижности сустава и деформации его, анкилоз сустава, патологический вывих.

Сифилис костей. Различают врожденный и приобретенный сифилис костей. В распознавании рентгенологический метод занимает ведущее место.

Врожденный сифилис. Заражение происходит во внутриутробный период, а появление признаков наблюдается в первые месяцы после рождения плода. Различают две формы врожденного сифилиса костей: остеохондрит и оссифицирующий периостит. Чаше



Рис. 75. Рентгенограмма правого коленного сустава в двух проекциях. Правосторонний туберкулезный гонит:

I — разрушение с дефектом в наружной половине эпифиза большеберцовой кости; 2 — сужение суставной щели.

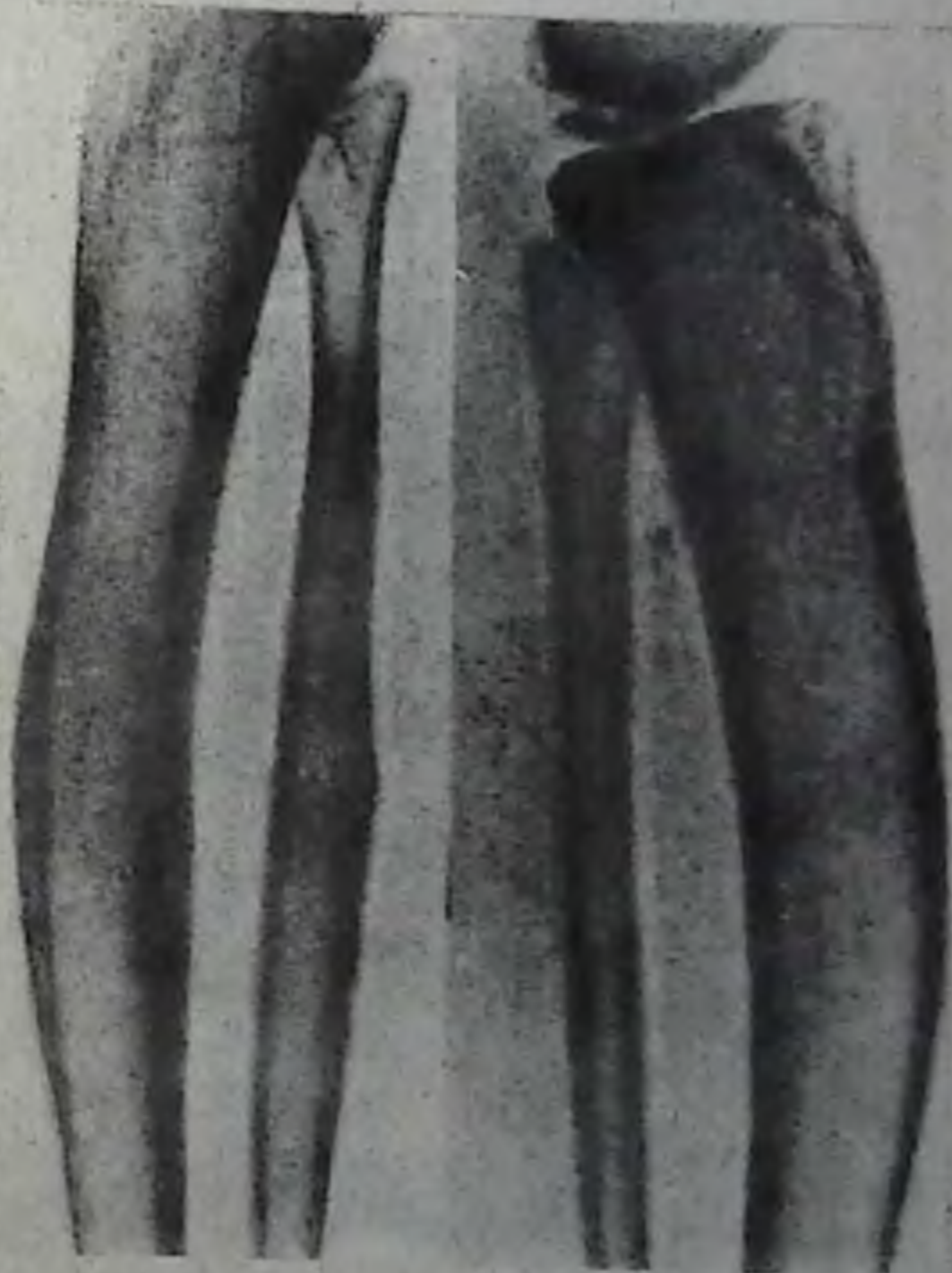


Рис. 76. Рентгенограмма костей обеих голеней в боковой проекции. Отмечаются утолщение компактного слоя диафиза большеберцовых костей с саблевидным искривлением. Диафизы малоберцовых костей также утолщены.

встречается остеохондрит (Г. Хаджибеков и соавт.), которым поражаются большие трубчатые кости. Процесс локализуется в метафизе, ближе к ростковой зоне, где отмечается расширение зоны с зазубренными контурами из-за уменьшения количества костных

балок и остеопороза, что ведет к патологическим переломам (эпифизеолиз).

Приобретенный сифилис. Поражение костей наблюдается при третичном периоде внутреннего сифилиса. Процесс локализуется в длинных трубчатых костях и начинается с образования гуммы под периостом, реже — в губчатом веществе. На месте образования гуммы костная ткань рассасывается, вокруг появляется остеосклероз и периостальная реакция. Кость утолщается, искривляется и приобретает саблевидную форму. Явления деструкции и остеосклероза происходят одновременно.

Рентгенологически при поражениях трубчатых костей, в частности большеберцовых, на уровне диафизов наблюдаются утолщение и увеличение их поперечника, деформация с саблевидным искривлением в результате обширного оссифицирующего периостита (рис. 76).

ОПУХОЛИ КОСТЕЙ И СУСТАВОВ

По характеру роста опухоли костей делятся на доброкачественные и злокачественные. К доброкачественным относятся остеома, остеохондрома, хондрома и киста. К злокачественным — остеогенная саркома, саркома Юинга, миелома и др.

Остеома. Для остеом характерен медленный рост и ограниченное образование в костной ткани. Различают остеому компактную и спонгиозную. Чаще они единичные и располагаются на поверхности кости, реже — внутри ее. Компактные остеомы встречаются в костях черепа, а спонгиозные — на костях конечностей. При остеоме жалоб обычно нет, обнаруживается она случайно.

Клинико-рентгенологическая картина в основном зависит от величины остеомы, которая может быть от 0,5 см до больших размеров (рис. 77).

Рентгенологическим признаком является наличие дополнительной костной тени, связанной с костью, с четкими контура-



Рис. 77. Рентгенограмма придаточных пазух носа. Остеома лобной пазухи:

1 — правая половина пазухи; 2 — остеома; 3 — левая половина лобной пазухи.

Рис. 78. Рентгенограмма нижней трети правой бедренной кости в прямой проекции. Грибовидная остеохондрома на длинной ножке, медленно растущая в области метафиза бедренной кости.



Рис. 79. Рентгенограмма левой стопы. На уровне дистального диафиза II плюсневой кости на внутреннем и наружном контуре — бобовидные, однородные, слабой интенсивности тени с четкими контурами, связанные с компактным слоем. Хондрома.



ми, полукруглой или овальной формы, различных размеров. Спонгиозные остеоомы трубчатых костей представляют собой возвышения на поверхности кости с четкими контурами.

Остеохондрома. Часто встречается у подростков, локализуется на метафизах длинных трубчатых костей. Состоит из костной и хрящевой ткани. Снаружи опухоль покрыта компактным слоем. Иногда опухоль достигает больших размеров, соединена с костью широким основанием или с помощью ножки (рис. 78).

Жалоб нет. Когда опухоль достигает крупных размеров, появляются различные жалобы вследствие сдавления опухолью окружающей ткани или органов. Характерно перерождение в злокачественную опухоль.

Рентгенологическими признаками являются: наличие тени опухоли на широкой основе или на ножке на поверхности метафиза длинной трубчатой кости. Опухолевая тень неоднородна, имеет округлую форму с полициклическими контурами, переходящими в компактный слой. У основания опухоль имеет большую плотность (интенсивность).

Хондрома. Встречается в молодом возрасте. Различают две формы: экхондрома и энхондрома. Хондрома состоит из гиалинового хряща, имеет округлую или овальную форму и различную величину, четкие или волнистые контуры. Снаружи хондрома покрыта фиброзной оболочкой. По строению различают фиброхондрому, миксохондрому и другие. Местом локализации хондромы являются фаланги и метакарпальные кости (рис. 79).

Экхондромы располагаются на наружной стороне кости, поэтому на снимке проявляются в виде нароста на поверхности кости.

Энхондромы дают внутри кости очерченные просветления, которые при увеличении истончают кортикальный слой.

Задания для самостоятельной работы

З а д а н и е № 10. Изучите особенности изменения нижней челюсти справа на рис. 80 и опишите. В анамнезе травма.

З а д а н и е № 11. Рассмотрите бедренную кость на рис. 81 и опишите изменения в ее структуре.

З а д а н и е № 12. Рассмотрите кости таза на рис. 82 и составьте протокол описания.

Ответ на с. 148, 149.

Гемангиома — доброкачественная опухоль кровеносных сосудов, с медленным течением и ростом в кости, ведущим к расплавлению костной ткани. Встречается в любом возрасте.

Гемангиома развивается в костях черепа и телах позвонков. Различают два вида гемангиомы: кавернозные и капиллярные.

Кавернозные гемангиомы состоят из расширенных кровеносных сосудов, а капиллярные — из сети капилляров и мелких кровеносных сосудов.

Клинические проявления зависят от места развития опухоли. Если в костях черепа — отмечают упорные хронические головные боли; в области глазницы — нарушение зрения; в телах позвонков (ка) — сильные боли в области поражения, парезы и другие неврологические признаки.

Рентгенологические признаки: если гемангиома развивается в костях черепа, выявляется наличие круглых и овальных дефектов (просветлений) с четкими контурами, внутри которых видны костные балки с радиальным расположением, внутренние и наружные пластинки сдвинуты внутрь и кнаружи; в позвонках — сохранность



Рис. 80, 81, 82 — к заданиям для самостоятельной работы.

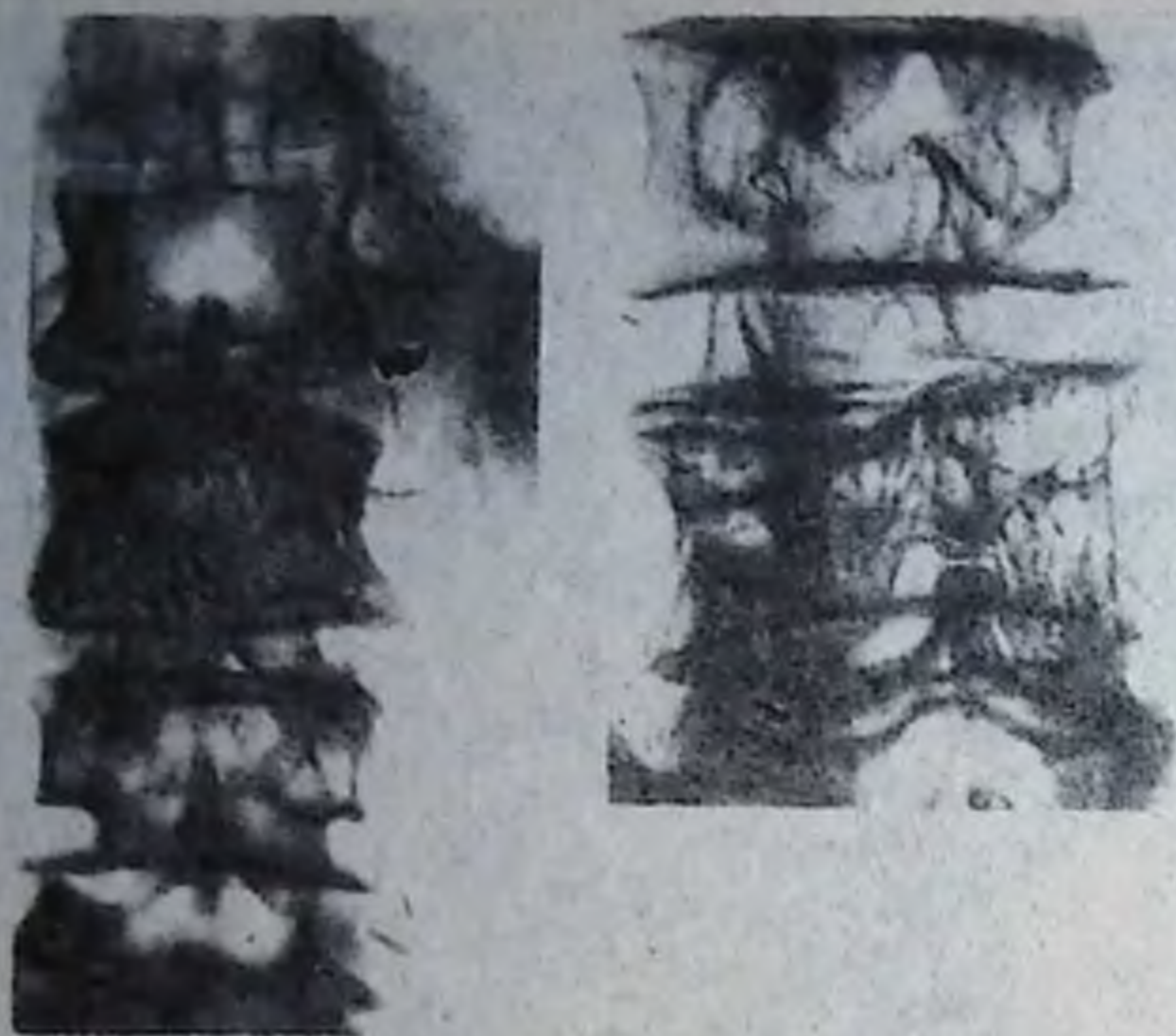


Рис. 83. Рентгенограмма поясничных позвонков. Гемангиома тела III поясничного позвонка (по О. Я. Сусловой и соавт.).

формы, изменение структуры губчатого вещества с уменьшением костных балок и увеличением костномозгового пространства; наличие мелкоячеистой структуры пораженного тела позвонка, которая распространяется на остистые отростки. В поздних стадиях (сроках) развития наблюдается сплюсненность тела пораженного позвонка, иногда приобретающего клиновидную форму. Характерно сохранение межпозвонковых дисков (рис. 83).

Остеогенная саркома — часто встречающееся злокачественное новообразование костей с быстрым ростом и развитием метастазов. Характерно разрушение кости с одновременным образованием новой костной ткани. Составляет от 30 до 60 % всех злокачественных опухолей костной системы (А. В. Руцкий, А. Н. Михайлов). Поражает людей в возрасте до 30 лет. Мужчины заболевают в 1,5—2 раза чаще женщин. Местом локализации процесса являются метафизы бедренной, большеберцовой и плечевой костей. Чаще поражается дистальный отдел бедренной и проксимальный отдел большеберцовой кости, реже — проксимальный отдел плечевой, лучевой, малоберцовой и других костей.

В зависимости от структуры различают остеофибросаркому, остеохондросаркому и др. Остеосаркома быстро растет вдоль и поперек, разрушая костное вещество. Периферические саркомы растут в виде узловатой ткани на поверхности, затем проникают внутрь кости. Центральные растущие саркомы разрушают кость внутри, истончают и прорывают компактный слой, прорастая в мягкие ткани. Возможны патологические переломы. Остеосаркома имеет склонность рано давать метастазы, чаще в легкие (рис. 84).

Основными клиническими признаками являются: мучительная боль в области поражения с ограничением движения, похудание, анемия, увеличение СОЭ, растягивание кожи с появлением расширенных вен, повышение температуры кожи на уровне процесса и увеличение окружности пораженной части бедра или голени.

Рентгенологическая картина разнообразна, зависит от места локализации и характера роста опухоли. В диагностике опухоли важное значение имеет пункция опухоли, где обнаруживается кровь. При биопсии верным критерием является наличие саркоматозных клеток и остеогенной ткани в межклеточном пространстве опухоли.

Для всех сарком характерна периостальная реакция в виде треугольника Кодмана (симптом «козырька»).

Болезнь протекает прогрессивно, смерть наступает через 2—3 года от начала болезни. Причиной являются метастазы. Прогноз неблагоприятный.

Саркома Юинга представляет собой опухоль, развивающуюся из костного мозга. Встречается в 10—15 % случаев всех сарком костей у больных в возрасте 20—30 лет. Опухоль может расти медленно и быстро. При медленном росте она может прорасти в компактный слой кости, что сопровождается периостальными наслоениями, вследствие чего происходит веретенообразное утолщение кости на месте поражения. При быстром росте распад костной ткани преобладает над процессом костеобразования и периост запаздывает в росте. Опухоль чаще дает метастазы в регионарные лимфоузлы, реже — в легкие. Поражает в основном длинные трубчатые кости, особенно нижней конечности и плечевую кость.

Саркома Юинга в отличие от других злокачественных опухолей костей может давать внутриорганные метастазы (рис. 85).

Клиническая картина: боли, повышение температуры, лейкоцитоз и опухлевидное увеличение регионарных лимфатических узлов.

Рентгенологическая картина зависит от стадии развития опухоли. Вначале в костномозговом канале видны очаги просветления, единичные или множественные, округлой формы, которые в дальнейшем увеличиваются в размере и сливаются. Происходит разрушение



Рис. 84. Рентгенограмма левой голени с захватом коленного сустава в боковой проекции. Остеобластическая саркома.

Рис. 85. Рентгенограмма правой голени в прямой проекции. Остеолитическая саркома Юинга большеберцовой кости.



Рис. 86. Рентгенограмма костей правого плечевого сустава и ребер в прямой проекции. В губчатом веществе плечевой кости, ключицы, ребер и отростков лопатки множественные очаги деструкции (разрушения) округлой и овальной формы с истончением и разрушением компактного слоя. Миеломная болезнь с множественным поражением.



компактного слоя с истончением его. На уровне поражения выражена пластинчатая периостальная реакция, которая раздувает кость на протяжении диафиза. В запущенных случаях преобладает процесс деструкции, разрушение периостальных наслоений и исчезновение костной структуры.

Миелома (болезнь Рустицкого) представляет собой саркому костного мозга, которая наблюдается преимущественно у мужчин в возрасте 50—60 лет, иногда может встречаться и у лиц молодого возраста. Различают множественные и солитарные формы миеломной болезни.

Множественная форма миеломной болезни клинически проявляется болью в области пораженных костей, особенно в позвоночном столбе, и почечными расстройствами. В крови наблюдаются изменения содержания белков, анемия и высокий уровень кальция. В моче — особый белок Бенс — Джонса. Частым осложнением являются патологические переломы ребер, позвонков вследствие резких движений, сильного кашля и чихания.

Среди множественных форм миеломной болезни особо выделяют очаговую и поротическую. При множественной очаговой форме рентгенологически определяются очаги деструкции (разрушения) костной ткани округлой и овальной формы, с различными размерами в черепе, ребрах, груди, ключице, трубчатых костях и позвонках. При локализации патологического процесса в трубчатых костях деструкция происходит изнутри со стороны костного мозга наружу, разрушая и компактный слой (рис. 86).

При поротической форме миеломной болезни, обусловленной диффузным поражением костного мозга, в клинической картине преобладают признаки общей интоксикации: выраженная анемия, истощение, нарушение функции почек, изменения состава крови и т.д.

Рентгенологическими признаками являются остеопороз, особенно в позвонках («рыбьи» позвонки) и патологические переломы.

Солитарная миелома (плазмоцитома) — ранняя фаза заболевания, которая в дальнейшем прогрессирует и поражает ряд костей.

Солитарная миелома возникает в молодом возрасте. В клинической картине наблюдается локальная боль и припухлость. Чаще поражаются кости (крыло подвздошной кости) таза, ребра, тела позвонков.

Рентгенологически отмечается четко отграниченный участок разрушения костной ткани, увеличение объема кости за счет вздутия. Окончательный диагноз устанавливается при гистологическом исследовании.

Задания для самостоятельной работы

Задание № 13. Изучите кости и мягкие ткани левой голени на рис. 87 и обнаруженные изменения оформите в виде протокола.

Задание № 14. Рассмотрите рис. 88 и составьте протокол.

Задание № 15. В анамнезе автомобильная авария. Изучите рис. 89 и составьте протокол.

Ответ на с. 149.

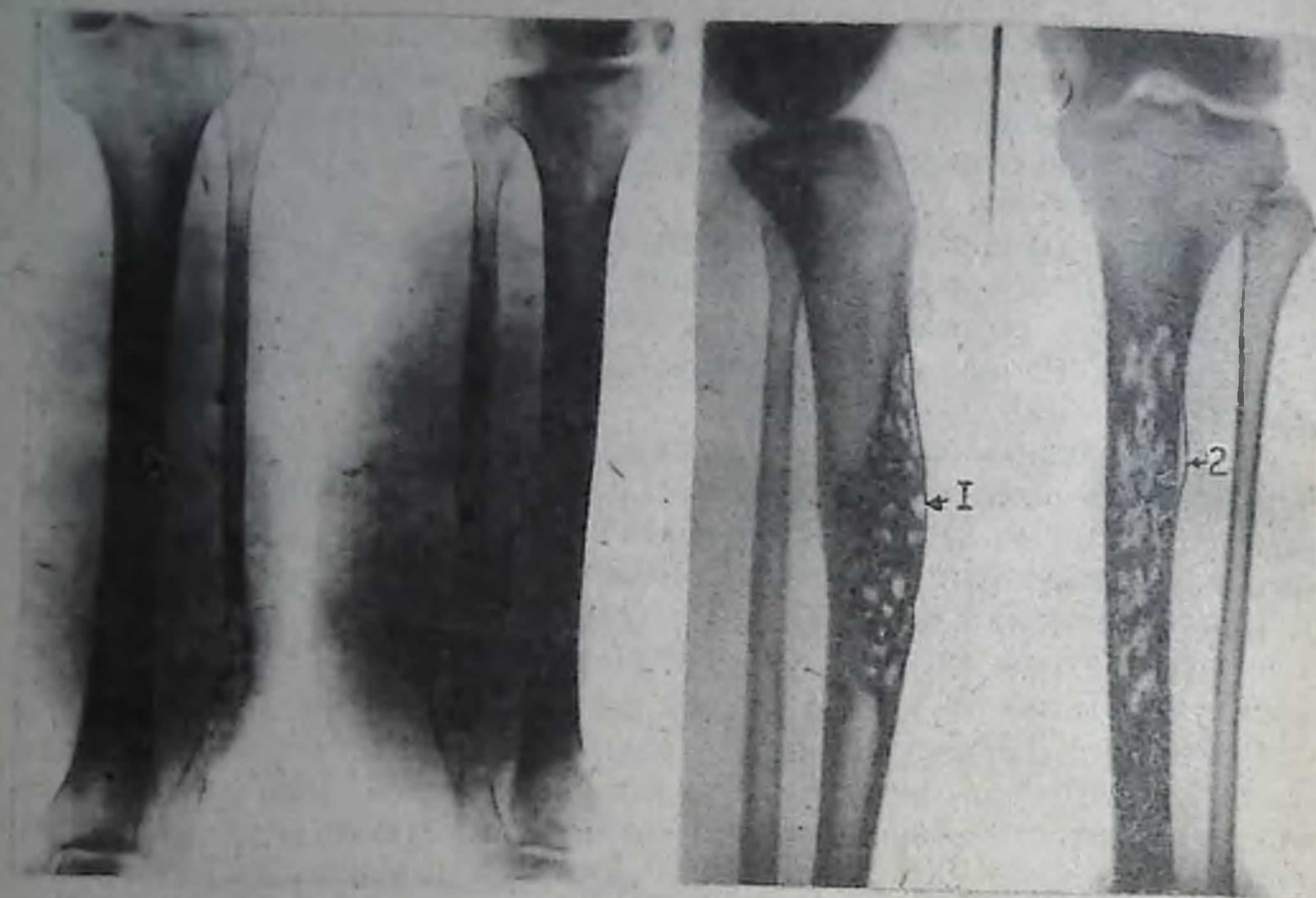


Рис. 87, 88, 89 — к заданиям для самостоятельной работы.

ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ И ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ И ПОЗВОНОЧНИКА

Артриты. Основными причинами развития воспалительного процесса в суставе являются токсические, инфекционные и другие факторы. Ведущим среди них является ревматизм. По течению ревматические артриты могут быть острыми, подострыми и хроническими. Важными факторами развития воспалительного процесса в суставе являются ослабление сопротивляемости, снижение иммунобиологических и защитных свойств организма и наличие очагов инфекции.

Острый суставной ревматизм рентгенологических признаков не имеет. При подостром ревматическом артрите основным рентгенологическим признаком является остеопороз без изменений суставной щели и суставных поверхностей костей.

Хронический ревматический полиартрит характеризуется множественным поражением суставов с длительным и вялым течением, вследствие чего наблюдаются изменения в суставных хрящах и кости. Различают первично-хроническую и вторично-хроническую формы. Первично-хроническая форма наблюдается у женщин. Процесс развивается медленно и характеризуется поражением мелких суставов кистей. Для вторично-хронической формы характерны бурное начало, высокая температура, сильные боли в суставах с последующим поражением более крупных суставов.

Клиническая картина артрита характеризуется медленным течением, тугоподвижностью, припухлостью пораженных суставов и наличием болезненности. При обострении процесса — повышение температуры, СОЭ увеличена. Впоследствии наблюдаются искривления, деформации, подвывихи и анкилозы суставов (рис. 90).

Рентгенологические признаки: выраженный остеопороз, истончение компактного слоя, капсулы, сужение рентгеновской суставной щели, неровность суставных поверхностей с образованием узур в поздних, запущенных случаях, наличие кистоподобных просветлений в области эпифизов с явлением остеосклероза вокруг, наличие костных наростов на головке фаланг и уплотнения на уровне их шейки. При длительном течении процесс завершается развитием анкилоза сустава и деформацией.

Артрозы. Хронические заболевания суставов, сопровождающиеся дегенеративными изменениями в суставных хрящах, возникающими в результате деструктивных процессов в суставе или как вторичные после травмы, перенесенных воспалительных и других заболеваний. К деструктивным изменениям относятся идиопатические трофостатические артрозы, которые являются следствием изнашивания, старения суставного хряща. На месте изнашивания хрящ стирается, сглаживается, в результате обнажается кость. В периферических участках у измененного хряща образуются костные уплотнения — краевые остеофиты. Артрозы чаще локализуются в области тазобедренного, коленного сустава и в позвоночнике.

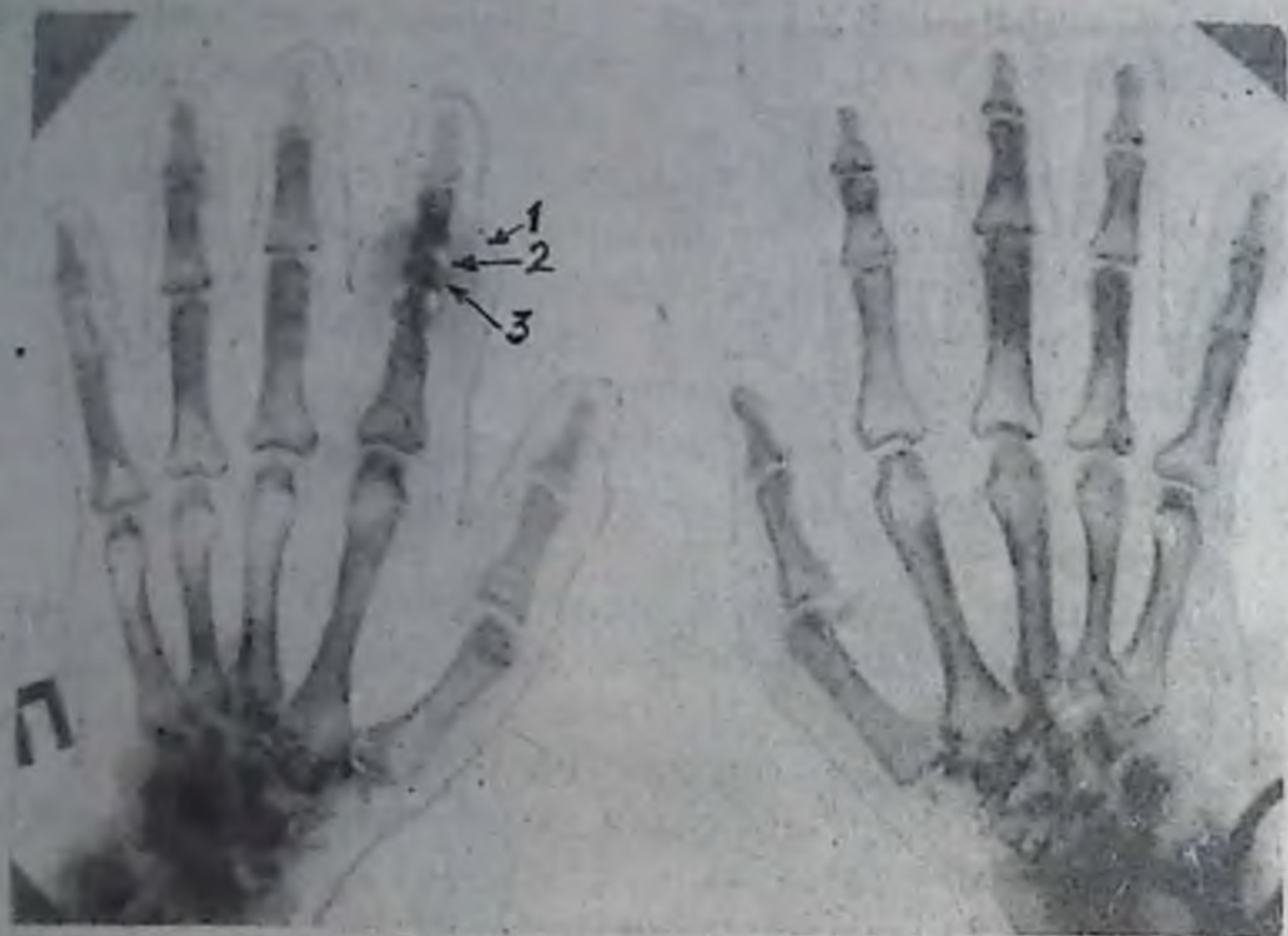


Рис. 90. Хронический ревматический артрит. Рентгенограмма обеих кистей в прямой проекции:
1 — припухлость мягких тканей; 2 — кистозные просветления; 3 — суставная щель сужена.



Рис. 91. Артроз костей коленного сустава. Рентгенограмма правого коленного сустава в прямой проекции:
1 — остеофиты, 2 — сужение внутренней половины рентгеновской суставной щели.

Клинически характерны жалобы на боли в суставе, особенно при движениях, нагрузках, болезненность при пальпации и припухлость сустава, ограничение его в движении и наличие хруста.

Течение медленное, с прогрессированием процесса. Наблюдается в возрасте 40 и более лет (рис. 91).

Основные рентгенологические признаки: 1) наличие краевых костных разрастаний (остеофитов) различной степени выраженности; 2) сглаженность и уплотнение суставных поверхностей костей вследствие изнашивания; 3) неравномерное сужение рентгеновской суставной щели; 4) наличие мелких (до 5 мм) кистозных просветлений в области эпифиза костей; 5) явления остеопороза в тяжелых случаях.

Коксартроз. Наблюдается у лиц, перенесших туберкулез костей

тазобедренного сустава, врожденный вывих, болезнь Пертеса, а также у пожилых людей.

• Клиническая картина характеризуется отсутствием твердой устойчивости больной ноги и наличием боли в паховой области. Подъем по лестнице мучителен.

Основные рентгенологические признаки: сужение рентгеновской суставной щели, уплотнение верхней части головки бедренной кости и на этом уровне вертлужной впадины, кистоподобные просветления в области головки и шейки бедренной кости различных размеров и количества, наличие остеофитов, грибообразная форма головки бедренной кости и ее сплюснутость (рис. 92).

• **Спондилез и спондилоартроз** — дегенеративные изменения межпозвоночных дисков, которые часто наблюдаются у лиц старше 25—30 лет, а в возрасте старше 50 лет бывают почти у каждого человека.

Под спондилезом понимают дегенеративные изменения в межпозвоночных дисках, сопровождающиеся изменениями в телах позвонков.

Под спондилоартрозом понимают сочетание дегенеративных изменений в межпозвоночном диске с артрозными изменениями истинных межпозвоночных суставов позвоночника.

В основе спондилеза лежат дистрофические изменения межпозвоночных дисков, суставов и связочного аппарата позвоночника. При высыхании фиброзного кольца появляются трещины, через которые ядро проникает в тело позвонка и образуется «тельце Шморля» (грыжа Шморля). Со временем хрящ сплющивается, и по краю тела позвонка образуются остеофиты.

Жалобы на боли в спине, ощущение скованности, ограничение подвижности позвоночника и утомляемость.

Наиболее частыми рентгенологическими признаками являются: наличие остеофитов, расположенных по верхнему и нижнему краям тел позвонков; лентовидные уплотнения у краев тел позвонков; умеренное сужение межпозвоночных дисков; иногда наличие «телец Шморля» (рис. 93). Иногда в выраженных случаях возможны смещения тел позвонков (спондилолистез).

Межпозвоночный остеохондроз. В основе поражения вначале лежат дегенеративные изменения пульпозного ядра (*nucleus pulposus*), где имеет место «высыхание» ядра, затем постепенно в процесс вовлекаются все элементы диска. В конечном счете хрящи, ядра и фиброзное кольцо замещаются соединительной тканью, соседние позвонки сближаются, гиалиновый хрящ диска растрескивается, происходит выпадение его через фиброзное кольцо с разрывом последнего, развивается хондроз. Процесс необратимый. Сближение позвонков друг с другом влияет на замыкающие пластинки, в результате реактивных изменений развиваются остеофиты, исходящие из краевой компактной пластинки, что характерно для остеохондроза. Прорыв хряща и пульпозного ядра кзади — в сторону позвоночного канала и отверстий может привести к ущемлению корешков и даже стволовой части спинного мозга, следствием чего



Рис. 92. Двухсторонний коксартроз. Рентгенограмма костей тазобедренных суставов. Склерозирование краев суставной впадины, сужение суставной щели, сплюсненность головок бедренных костей с деформацией, контуры их волнисты.



Рис. 93. Спондилез поясничных позвонков. Рентгенограмма поясничного отдела позвоночника в левой боковой проекции. У передних краев тел VL_{4-5} определяются костные разрастания — остеофиты (стрелка).

являются клинические синдромы: «болезнь ущемленного диска», люмбаго («прострел») и шейные плекситы (И. Л. Тагер).

Местом локализации поражения являются пояснично-крестцовый и шейно-грудные отделы позвоночника. В шейном и поясничном отделах в процесс вовлекаются 2—3 диска, а в грудном отделе поражаются многие диски. Характерными в анамнезе являются травма и физическая нагрузка.

Боли носят хронический характер, временами затихают и вновь обостряются при охлаждении, простудах, изменениях атмосферного давления и физических нагрузках.

Рентгенологические признаки: сужение межпозвонковой щели; наличие небольших остеофитов, исходящих из краевой, замыкающей пластинки позвонка (лимбуса) спереди и сзади, которые чаще видны на боковых снимках; наличие краевого склероза, исходящего из подхрящевого слоя губчатого вещества тел позвонков; наличие (иногда) смещения тел позвонков в боковом или переднезаднем направлениях (рис. 94).

Для выявления задних остеофитов производят томографию пораженных позвонков в боковой проекции. Поражения позвонков в грудном отделе заканчиваются анкилозом.

Дегенеративное состояние позвоночника нужно рассматривать как комплексное поражение (тела—суставы—диски).

Нет параллелизма между степенью рентгенологически выявляемых изменений со стороны позвоночника и тяжестью клинического симптомокомплекса (И. Л. Тагер).

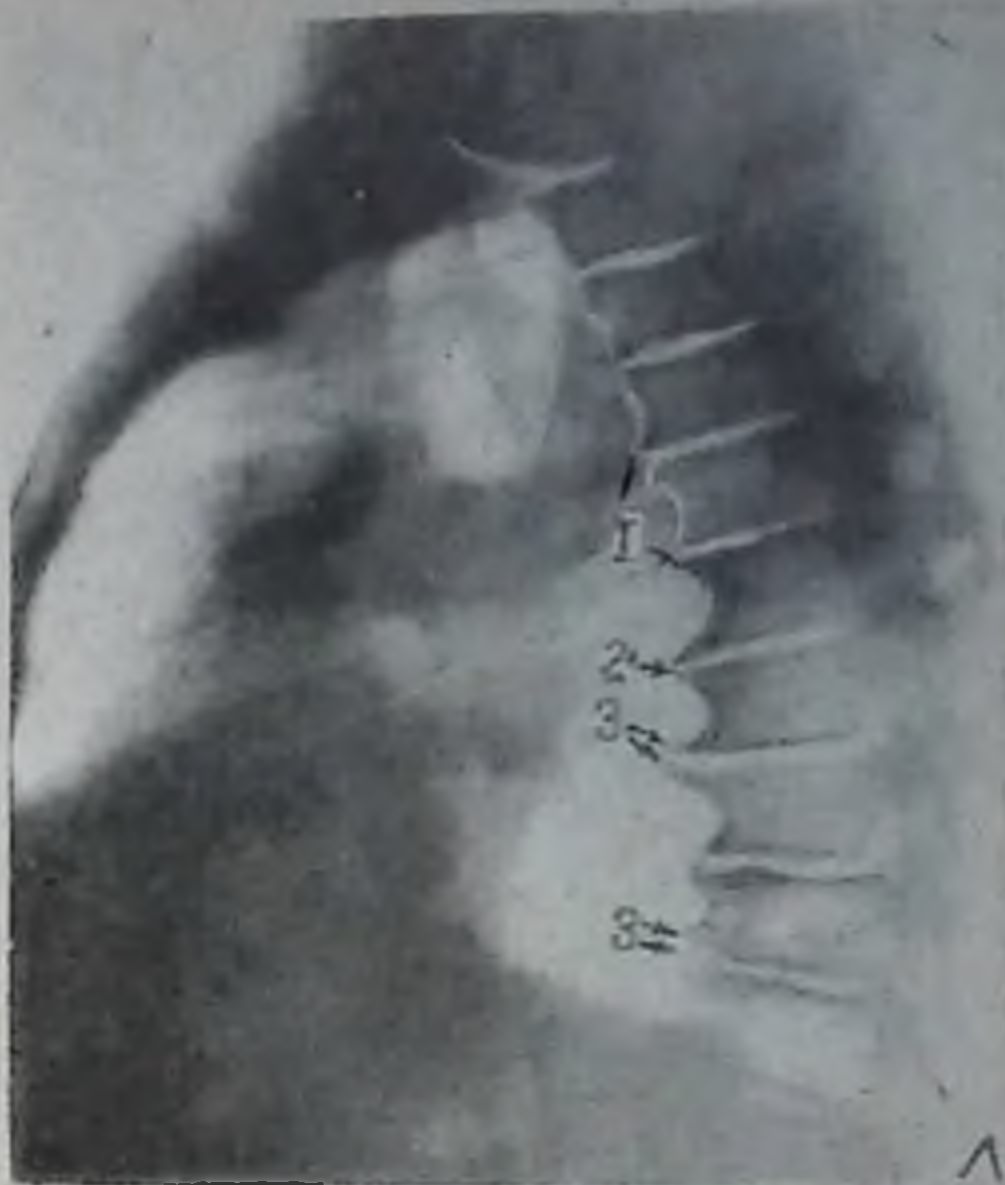


Рис. 94. Остеохондроз грудных позвонков. Рентгенограмма грудного отдела позвоночника в левой боковой проекции:

1 — уплотнение субхондральной пластинки; 2 — сужение межпозвонковой щели; 3 — остеофиты.

Задание для самостоятельной работы

Задание № 16. Изучите рис. 95 и опишите изменения костей сустава.

Задание № 17. Рассмотрите шейные позвонки на рис. 96 и составьте протокол описания.

Задание № 18. Изучите особенности на рис. 97 и опишите последствия травмы.

Ответ на с. 149.

РАДИОНУКЛИДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСТНОЙ СИСТЕМЫ

Радионуклидные исследования получили широкое применение в диагностике заболеваний костной системы, в частности выявлении метастазов, опухолей в начальных стадиях, а также заболеваний этой системы. Этот метод основан на изучении интенсивности минерального обмена пораженного участка кости и способности остеотропных РФП включаться в процесс обмена и скапливаться в области процесса. Поглощение остеотропных РФП связано с остеогенезом, а именно, если патологический процесс не сопровождается образованием костного вещества, то накопления РФП в очаге поражения не



Рис. 95, 96, 97 — к заданиям для самостоятельной работы.

происходит. Характерно, что любые патологические изменения и травматические повреждения в период образования костной мозоли сопровождаются интенсивным поглощением остеотропных РФП. Поэтому при радионуклидной диагностике заболеваний костной системы следует учитывать результаты клинических, рентгенологических и других исследований.

Для изучения костной системы предложено очень много радионуклидов и РФП: ^{47}Ca , ^{85}Sr и др., которые обладают хорошей остеотропностью, но лучевая нагрузка на критический орган высока. Трудность получения, высокая цена, лучевая нагрузка, высокая энергия и другие отрицательные факторы ограничивают их применение.

В настоящее время широкое применение получили фосфатные соединения, меченные ^{99m}Tc , которые обладают высокой остеотропностью, не токсичны и имеют энергию излучения 140 кэВ. К фосфатным соединениям относятся: пирофосфат, полифосфат, трифосфат и др. Для сцинтиграфии костной системы применяется РФП ^{99m}Tc -технефор, который обладает высокой остеотропностью. Лучевая нагрузка на критический орган составляет 0,0094 Мзв, а на организм — 0,0047 Мзв. Лучевая нагрузка слишком мала и безвредна.

Фосфатные радионуклиды после внутривенного введения быстро соединяются с белками плазмы крови, с 80 % глобулинов и с 20 % альбуминов. Через 1 ч после введения 1/2 их часть поступает в костную ткань. Выделяется с мочой почти 28 %.

Показаниями для остеосцинтиграфии являются: выявление метастазов злокачественных опухолей, особенно при наличии боли, диагностика злокачественных опухолей костной системы, механические повреждения костей, для изучения характера сращения и образования костной мозоли и многие другие заболевания (реактивный остеомиелит, туберкулез, болезнь Педжета, болезнь Бехтерева, артрозы и др.).

Основными методами исследования являются сцинтиграфия, сканирование и радиометрия с помощью остеотропных РФП.

Исследование проводят на гамма-камерах или быстродействующих сканерах. Для исследования костей взрослым пациентам внутривенно вводят 370—444 МБк ^{99m}Tc -пирофосфата, а детям и юношам — 185 МБк. Исследование начинают через 3 ч после внутривенного введения РФП и опорожнения мочевого пузыря. Исследуют в двух проекциях: на животе и на спине. Пациента укладывают на сканирующий стол животом вниз, руки располагают вдоль туловища. Детектор гамма-камеры устанавливают над поверхностью тела. Скорость движения стола зависит от количества импульсов, набранных в течение 10 с, т.е. при 16000—20000 имп. движение стола составляет 16 см/мин, а при 30000 имп. и более — 32 см/мин.

В норме на сцинтиграмме и сканограмме ^{99m}Tc -пирофосфат в костях скелета распределяется симметрично и равномерно. Относительное повышение концентрации наблюдается в области суставов, метафизах трубчатых костей, грудины, в нижних углах лопаток и гребней подвздошной кости (Р. И. Габуня).

В диагностике метастазов и ранних стадий злокачественных опухолей сцинтиграфия с помощью остеотропных РФП занимает ведущее место. Диагностические возможности ее гораздо шире, чем рентгенологического исследования. Метастазы в костях чаще выявляются у лиц в возрасте 40—60 лет. Распространение их происходит гематогенным путем. Они могут быть единичными с локализацией в длинных трубчатых костях и множественными с поражением позвоночника, костей таза, ребер, грудины и черепа.

Основным сцинтиграфическим признаком метастазов злокачественных опухолей в костях является интенсивное накопление РФП в очаге поражения («горячий» очаг). Характерно, что метастатические очаги на 3 мес — 3 года раньше выявляются, чем на рентгенограммах. Зона распространенности процесса и очага больше, чем на снимках.

Диагностика первичных злокачественных опухолей костей осуществляется методом сцинтиграфии и рентгенографии. На остеосцинтиграммах выявляется различной интенсивности накопление РФП в зоне поражения. Установлено, что значительное накопление РФП наблюдается при остеобластической форме саркомы, хондросаркоме, ретикулосаркоме, опухоли Юинга и меланоме. Накопление РФП при этих опухолях в очаге поражения в 8—10 раз больше, чем в симметричной части здоровой кости. Повышенное накопление РФП наблюдается в центре опухоли. При остеолитической форме саркомы, остеобластокластоме и при доброкачественных опухолях из хрящевой ткани накопление в них РФП значительно меньше. Накопление РФП в этих опухолях в 4—5 раз больше, чем в здоровой симметричной части кости.

При костно-хрящевых экзостозах, хондроматозе костей, фиброзной дисплазии, болезни Педжета имеет место нарушение минерального обмена с перестройкой костной структуры и увеличение накопления РФП в очаге поражения. Интенсивность накопления РФП в очаге поражения находится в прямой зависимости от активности течения процесса и костеобразования. При болезни Педжета и фиброзной дисплазии отмечается повышение накопления РФП в 5—10 раз в зависимости от характера перестройки костной ткани.

Характерно, что при остеомиелите клиническая картина деструкции предшествует рентгенологической картине созидания костной ткани.

При подострой форме остеомиелита и туберкулезе костей наблюдается интенсивное накопление РФП в очаге поражения, которое в 10 раз выше, чем на здоровом симметричном участке кости (рис. 98). Сцинтиграфические изменения выявляются на 1—2 мес раньше, чем рентгенологические. При хроническом остеомиелите накопление РФП в очаге поражения выше в 3—4 раза. Снижение интенсивности накопления РФП указывает на уменьшение образования реактивной костной ткани.

При болезни Бехтерева наблюдается повышение накопления РФП в области болевых точек сустава при отсутствии рентгенологических данных. Характерным для этой болезни является более интенсивное накопление РФП в области крестцово-подвздошных сочленений. При подагре тоже имеет место повышение накопления РФП на месте поражения.

Остеосцинтиграфия с остеотропными фосфатными соединениями, мечеными ^{99m}Tc , является эффективным методом выявления поражений костной системы, особенно метастазов и опухолей на ранних стадиях развития.

Рис. 98. Остеосцинтиграмма костей голени. Отмечается значительное накопление РФП в левой большеберцовой кости на уровне диафиза. Справа накопление равномерное. Посттравматический остеомиелит левой большеберцовой кости.



Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки

1. Перечислить современные методы рентгенологического и радионуклидного исследований костной системы.
2. Дать характеристику методу рентгенографии для получения обычных, увеличенных и уменьшенных снимков.
3. Дать определение рентгенограмме и охарактеризовать ее значение в изучении костей.
4. Дать характеристику методу электрорентгенографии. В чем ее преимущества перед пленочной рентгенографией?
5. Рассказать рентгеноанатомию и физиологию костей и суставов.
6. Сколько и каких костей имеется в скелете человека?
7. Из каких этапов складывается изучение рентгенограмм костей и суставов?
8. Дать определение перелому, вывиху и подвывиху.
9. Рассказать об особенностях врожденных вывихов и подвывихов.
10. Классифицировать переломы по происхождению, причине и локализации.
11. Основные рентгенологические признаки перелома, вывиха и подвывиха.
12. Виды переломов и их характеристика.
13. Дать характеристику особенностей смещения отломков.
14. Описать рентгенологическую картину заживления переломов.
15. Перечислить рентгенологические признаки изменений структуры костей.
16. Дать характеристику остеопорозу, остеосклерозу и деструкции кости.
17. Дать характеристику остеонекрозу, секвестру и секвестрациям.
18. Дать характеристику периосту и периоститам.
19. Что подразумевается под остеолизом и атрофией кости?
20. Дать характеристику параостозу, периостозу и гиперостозам.
21. Дать характеристику рентгеновским суставным щелям и их изменениям
22. Охарактеризовать форму и размеры кости, их изменения.
23. Перечислить воспалительные заболевания кости и дать характеристику их рентгенологическим признакам.
24. Дать характеристику костно-суставному туберкулезу и перечислить его рентгенологические признаки.
25. Дать характеристику опухолям костной системы.
26. Особенности рентгенологических проявлений доброкачественной и злокачественной опухоли костей.

27. Перечислить основные рентгенологические признаки артроза суставов.
28. Перечислить основные рентгенологические признаки спондилеза и остеохондроза.

Ответы к заданиям

- Задание № 1.** Рис. 52. Рентгенограмма костей левого тазобедренного сустава: определяется косой перелом шейки левой бедренной кости со стоянием отломка под углом.
Заключение: косой перелом шейки левого бедра.
- Задание № 2.** Рис. 53. Рентгенограмма костей правой голени в двух проекциях: определяется поперечный, оскольчатый перелом средней трети диафиза правой большеберцовой кости с наличием металлического стержня в костномозговом канале и сросшийся косой перелом на этом же уровне малоберцовой кости.
Заключение: оскольчатый перелом обеих костей правой голени.
- Задание № 3.** Рис. 54. Рентгенограмма левой кисти в прямой проекции: полное нарушение соотношения суставных поверхностей костей в пястно-фаланговом суставе I пальца со стоянием фаланги под прямым углом.
Заключение: вывих I пальца левой кисти.
- Задание № 4.** Рис. 55. Рентгенограмма костей правого плечевого сустава: полное нарушение соответствия суставных поверхностей в плечевом суставе со смещением головки плечевой кости вниз и внутрь.
Заключение: вывих головки правой плечевой кости.
- Задание № 5.** Рис. 66. Рентгенограмма правой голени в двух проекциях. Справа верхняя треть большеберцовой кости деформирована, в передней части уплотнена за счет периостоза. В задней части — множественные полости и секвестры. В малоберцовой кости в области верхней трети диафиза — очаги деструкции с периостальной реакцией.
Заключение: хронический остеомиелит обеих костей правой голени.
- Задание № 6.** Рис. 67. Рентгенограмма левой половины грудной клетки в прямой проекции: в передней части IV, V и задней части IX ребер определяется деструкция с краевыми дефектами (стрелка).
Заключение: остеомиелит ребер слева.
- Задание № 7.** Рис. 71. Рентгенограмма II пальца правой кисти в двух проекциях: отмечается отечность (припухлость) мягких тканей (1), деструкция проксимальной части ногтевой фаланги с наличием фрагмента кости (2) и отторжение дистальной части (секвестрация).
Заключение: костный панариций II пальца правой кисти.
- Задание № 8.** Рис. 72. Рентгенограмма правого голеностопного сустава в двух проекциях: определяется поперечный перелом наружной лодыжки (стрелка).
Заключение: перелом наружной лодыжки правой малоберцовой кости.
- Задание № 9.** Рис. 74. Рентгенограмма костей тазобедренных суставов: слева отмечается деструкция вертлужной впадины, головки бедренной кости и неравномерное сужение суставной щели с исчезновением в верхней части.
Заключение: левосторонний туберкулезный коксит.
- Задание № 10.** Рис. 80. Рентгенограмма нижней челюсти в правой боковой проекции: на уровне 8-го зуба определяется V-образный перелом нижней челюсти.
Заключение: перелом нижней челюсти.
- Задание № 11.** Рис. 81. Рентгенограмма средней и нижней трети правой бедренной кости в двух проекциях: определяются явления остеопороза в области дистального метафиза и выраженная периостальная реакция (утолщение) на уровне нижней трети диафиза (стрелка).
Заключение: асептический периостит.

- Задание № 12.** Рис. 82. Рентгенограмма костей таза: отмечаются значительное просветление и увеличение размеров правой седалищной кости, контуры которой четкие.
 Заключение: энхондрома правой седалищной кости.
- Задание № 13.** Рис. 87. Рентгенограмма левой голени в двух проекциях: на протяжении диафиза обеих костей левой голени определяется неравномерное уплотнение мягких тканей за счет бластоматозного процесса с механическим оттеснением нижней трети малоберцовой кости кнаружи и с наличием участков деструкции в нем.
 Заключение: ретикулосаркома левой голени.
- Задание № 14.** Рис. 88. Рентгенограмма правой голени в двух проекциях: в области верхней и средней трети диафиза определяются очаги просветления (деструкции) различной формы и величины, местами сливающиеся (1). На наружном контуре большеберцовой кости — периостальная реакция (2).
 Заключение: остеодистрофия (болезнь Педжета).
- Задание № 15.** Рис. 89. Рентгенограмма правого тазобедренного сустава: определяется перелом крыши вертлужной впадины со смещением отломка (внутренней стенки) и головки бедренной кости внутрь (в малый таз).
 Заключение: центральный перелом вертлужной впадины.
- Задание № 16.** Рис. 95. Рентгенограмма шейных позвонков в боковой проекции: отмечается перелом тела VC_5 со смещением отломка кзади с изменением формы. Высота тела спереди уменьшена, межпозвонковые щели несколько расширены.
 Заключение: перелом тела VC_5 .
- Задание № 17.** Рис. 96. Рентгенограмма шейного отдела позвоночника в правой боковой проекции: определяются деформация тел VC_{4-6} , склерозирование субхондральных пластинок, уменьшение высоты межпозвонковой щели и наличие выраженных остеофитов у передних краев указанных позвонков.
 Заключение: остеохондроз шейных позвонков.
- Задание № 18.** Рис. 97. Рентгенограмма правого предплечья в прямой проекции в гипсовой повязке: определяется поперечный перелом обеих костей предплечья в средней трети с захождением отломков. Отрыв шиловидного отростка локтевой кости.
 Заключение: косой перелом обеих костей предплечья.

Рекомендуемая литература

- Дьяченко В. А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов.— М.: Медицина, 1958.
- Ильясов Т. Н. Рентгенология костно-суставной системы в норме, при травме и некоторых заболеваниях. Методические разработки для студентов 3-го курса всех факультетов.— Ташкент, 1986.
- Клиническая рентгенодиагностика. /Под ред. академика АМН СССР Зедгенидзе Г. А., т.3.— М.: Медицина, 1984.
- Лагунова И. Г. Рентгеноанатомия скелета.— М.: Медицина, 1981.
- Лапин Ю. Б. Некоторые секреты простого аппарата.— Наука в СССР, 1983, № 5.
- Линденбратен Л. Д., Наумов Л. Б. Медицинская рентгенология.— М.: Медицина, 1984.
- Майкова-Строганова В. О., Рохлин Д. Г. Кости и суставы в рентгеновском изображении. Конечности.— М.: Медицина, 1957.
- Рейнберг С. А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов.— М.: Медицина, 1964.
- Сулова О. Я., Шумада И. В., Меженина Е. П. Рентгенологический атлас заболеваний опорно-двигательного аппарата.— Киев, 1984.
- Тагер И. Л. Рентгенодиагностика заболеваний позвоночника.— М.: Медицина, 1983.
- Цивьян Я. Л. Исповедь хирурга.— Ташкент, 1984.

Схема изучения костно-суставной системы при травмах и рентгенологические изменения

Этапы изучения	План изучения	В норме	Рентгенологические изменения при травмах	Рентгенологическая характеристика признаков повреждений
1	2	3	4	5
<p>1. Определение качества рентгенограммы</p> <p>2. Ознакомление с анамнезом больного, определение объекта исследования, проекция рентгенограммы</p> <p>3. Описание рентгенограммы и составление заключения</p>	<p>1. Состояние мягких тканей</p> <p>2. Состояние исследуемой кости (объекта)</p> <p>3. Контуры кости и сустава (объекта)</p> <p>4. Состояние компактного слоя</p>	<p>Не изменены</p> <p>Присущи каждому</p> <p>3. Четкие и ровные</p> <p>4. Хорошо выражены</p>	<p>1. Не изменены или имеются инородные включения</p> <p>2. Нарушена целостность (трещина, перелом), изменены состояние и соотношение (вывих, подвывих)</p> <p>3. Контуры неровные, обрыв (зависит от линии перелома)</p> <p>4. Нарушена целостность (зависит от линии перелома)</p>	<p>1. Основные рентгенологические признаки перелома: а) нарушение целостности кости; б) наличие линии перелома; в) наличие отломков.</p> <p>2. При травмах кости: а) полный перелом (линия с одного контура достигает противоположного); б) неполный перелом — трещина (линия с одного контура не достигает другого)</p> <p>3. Линии перелома: поперечный, косой, продольный, Т-образный, У-образный, винтообразный, дырчатый, — огнестрельный (зависят от анатомической локализации)</p> <p>4. Положение отломков: хорошее, частичное или полное поперечное смещение, смещение по длиннику, боковое с захождением, вколоченный и под углом</p>

150

5. Состояние губчатого вещества	5. Хорошо выражены	5. Нарушена целостность (зависит от линии перелома)	5. При повреждениях сустава: а) полный вывих; б) не полный вывих — подвывих (суставная щель клиновидная)
6. Структура кости	6. Хорошо выражены	6. Изменена (зависит от травмы)	
7. Форма кости и сустава	7. Присущи каждому	7. Положение, форма и соотношение нарушены и изменены	
8. Размеры кости	8. Присущи каждому (зависит от возраста и развития)	8. Изменены в поперечнике и по длиннику (при наличии мозоли)	
9. Состояние зоны роста кости и ядра окостенения	9. Выражены (зависят от возраста)	9. Не изменена, деформирована. Ядра окостенения по проявлению, развитию, расположению, форме, величине, контурам и количеству изменены	
10. Состояние суставных поверхностей костей	10. Хорошо выражены, контуры четкие и ровные	10. Не изменены, неровные при внутрисуставных переломах	
11. Состояние суставной щели	11. Хорошо выражена, размеры ее различны	11. Форма, контуры, размеры и соотношение изменены или не изменены	
12. Состояние надкостницы	12. Не определяется	12. Выражен и различно изменен — утолщен, окостенен (переоститы, переостозы), контуры различно изменены	

151

Образец протокола: больной X., 28 лет, получил травму. Рентгенограмма правой бедренной кости в двух проекциях: определяется поперечный перелом верхней трети диафиза правой бедренной кости с захождением отломков.
 Заключение: поперечный перелом правой бедренной кости со смещением по длине.

Схема рентгенологического изучения костно-суставной системы и признаки патологии

Этапы изучения рентгенограммы	План изучения	Рентгенологические признаки в норме	Рентгенологические изменения при патологии	Признаки патологии в структуре кости
1	2	3	4	5
1. Определение качества рентгенограммы 2. Ознакомление с анамнезом, определение кости, сустава (объекта), проекции и изучение рентгенограммы 3. Описание рентгенограммы и заключение	1. Состояние мягких тканей	1. Не изменен	1. Не изменен, изменен (инородные тела, воздух, свищи и т.д.)	1. Остеопороз
	2. Состояние объекта исследования	2. Не изменен, занимает свое положение	2. Изменен в различных вариациях	2. Остеосклероз
	3. Контуры кости	3. Ровные, четкие	3. Изменен, неровный, волнистый, изъеденный, зубчатый, наличие выступа, дефекта, разрыва и т.д.	3. Деструкция
	4. Состояние компактного слоя	4. Хорошо выражен	4. Не изменен, изменен, утолщен, истончен, разрежен, наличие выступа, дефекта и т.д.	4. Остеонекроз
	5. Состояние губчатого вещества	5. Хорошо выражен	5. Не изменен, изменен, уплотнен, разрежен, уменьшен, сужен, расширен	5. Секвестр и секвестрация
	6. Структура кости	6. Выражен	6. Изменен локально или на всем протяжении	6. Остеолиз
	7. Форма кости	7. Присущи каждому	7. Не изменен, изменен, деформация	7. Периоститы
	8. Размеры кости	8. Присущи каждому, аномалия	8. Не изменен, изменен, увеличен, уменьшен, локально или на всем протяжении, атрофирован	8. Периостоз
	9. Зона роста кости	9. Выражен до 23—25 лет	9. Изменен, деформирован	9. Гиперостоз
	10. Состояние ядер окостенения	10. Выражены и зависят от возраста	10. Изменены по количеству, расположению, форме, величине и по контуру	10. Параостоз
	11. Состояние суставных поверхностей костей	11. Четкие, ровные, непрерывные	11. Изменен, неровные, нечеткие, изъеденные и т.д.	
	12. Состояние суставной щели	12. Выражена, ширина ее различна	12. Изменен, расширен, сужен, деформирован, сращен (анкилоз)	
	13. Состояние надкостницы	13. Не виден	13. Выражен, разрушен. Различные периоститы с различными контурами	

Образец описания рентгенограммы. Б-ной Н., 22 лет. Болен неделю. Рентгенограмма первого пальца правой кисти в двух проекциях: мягкие ткани отечны, имеется газ, на кончике пальца дефект мягкой ткани. Ногтевая фаланга его в дистальной части разрушена, контуры фаланги не четкие.
 Заключение: костный панариций, осложненный газовой гангреной.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Применение рентгеновских лучей в диагностике позволило изучить органы грудной полости как в функциональном, так и морфологическом отношении, что сыграло большую роль в своевременном распознавании болезней и внесло значительный вклад в развитие современной пульмонологии. Рентгенологические исследования органов дыхания в современной клинике имеют большое, а в ряде случаев — решающее значение. Вся рентгенодиагностика заболеваний основана на выявлении тенеобразований различной интенсивности, а также просветлений в легких и средостении, что позволяет дифференцировать одни патологические образования от других.

Органы грудной клетки состоят из костной основы и мягких тканей, которые в зависимости от плотности и лучепроницаемости дают различной степени тенеобразования или просветления. Поэтому при рентгенологическом исследовании органов грудной клетки на фоне прозрачных легочных полей хорошо дифференцируются костный скелет, сердце с крупными сосудами и диафрагма.

Легкие, состоящие из мягкой ткани и содержащие воздух, относительно проницаемы для рентгеновских лучей. Они образуют прозрачный фон, на котором хорошо выступают патологические образования, сопровождающиеся изменениями в легочной ткани в виде различного характера уплотнений, дающих тенеобразование в отличие от окружающей здоровой ткани легкого.

Костный скелет грудной клетки ввиду плотности обладает малой лучепроницаемостью и при рентгенологическом исследовании дает изображение различной интенсивности, зависящее от структуры кости.

Таким образом, грудная клетка, где костный скелет окружен менее плотными мышцами и кожным покровом, а плотное сердце с крупными сосудами окружено воздушными легкими, создает теневой контраст, который позволяет изучать ее с помощью различных рентгенологических методов исследования.

МЕТОДЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Современные методы рентгенологического исследования органов грудной клетки делятся на основные, дополнительные, контрастные и функциональные.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Рентгеноскопия и рентгенография являются наиболее распространенными и традиционными методами исследования, значение которых трудно переоценить. При рентгеноскопии больного устанавливают

в вертикальном положении перед штативом рентгеновского аппарата лицом к экрану, на котором при включении высокого напряжения получают изображение органов грудной клетки. При этом изучают ее форму, положение ребер, ширину межреберных промежутков, объем и прозрачность легочных полей при дыхании, состояние диафрагмы и органов средостения. Для повышения контрастности и резкости изображения суживают диафрагму, с помощью узкого пучка лучей достигают ограниченного поля свечения и переходят к последовательному тщательному осмотру всех отделов легких, сравнивая правое легкое с левым. Рентгеноскопия позволяет исследовать больного в различных проекциях (прямой, боковой, косой и т. д.) и положениях (стоя, лежа на спине, на боку и т. д.), то есть обеспечивает многопроекционное исследование.

Рентгенография является важным компонентом рентгенологического исследования грудной клетки и позволяет зафиксировать на пленке (снимке) тончайшие изменения в легких, костях и других органах, что делает возможным детально их проанализировать и изучить. Разрешающая способность рентгенографии значительно выше, чем рентгеноскопии. Рентгенограммы позволяют изучать патологический процесс в динамике. Снимки производят в прямой, в соответствующей боковой и косой проекциях на расстоянии 1,5—2 м с задержкой дыхания на высоте вдоха при выдержке 0,05—0,1 с. В дополнение к этому иногда прибегают к прицельным снимкам.

• Полноценное рентгенологическое исследование органов грудной клетки включает как рентгеноскопию, так и рентгенографию.

Флюорография — метод получения изображения органов грудной клетки на флюорограмме с размером кадров 70×70 или 90×90 мм. Применяется при массовых обследованиях легких организованного населения (рабочих предприятий, фабрик, учащихся школ, студентов вузов, больных стационаров и т. д.). Обладает большой экономичностью и высокой пропускной способностью.

Лучевая нагрузка на пациента при выполнении одной флюорографии грудной клетки (легких) с размером кадров 70×70 мм составляет приблизительно $0,87 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг (0,34 Р), размером 100×100 мм — приблизительно $0,8 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг (0,3 Р).

Электрорентгенография — способ получения рентгеновского изображения органов грудной клетки на обычной бумаге с помощью электрофотографии на специальном электрорентгенографическом аппарате (марки «ЭРГА»). Весь процесс длится 2—3 мин. Преимущества метода — быстрота, дешевизна, высокая контрастность изображения и отсутствие фотолабораторного процесса. В настоящее время не применяется.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ

Томография — метод получения послойных снимков легких и средостения путем перемещения в процессе съемки рентгеновской трубки и кассеты с пленкой относительно неподвижного объекта.

Процесс томографии складывается из нескольких этапов: 1) определение глубины залегания патологического процесса, 2) расчет уровня среза, 3) выбор технических условий, 4) производство томограмм. Послойные снимки можно производить в прямой, боковой и других проекциях. С помощью симультанных кассет можно одновременно получить серию томограмм.

Зонография — послойное изучение легких (см. с. 34).

Рентгенотелевидение — метод, позволяющий передать рентгеновское изображение на расстояние, что значительно расширило диагностические возможности и резко снизило дозу облучения больного и персонала. Позволяет записать исследование на магнитную ленту.

Рентгенокинематография — метод съемки на киноплёнку изображения с рентгеновского экрана с помощью электронно-оптического преобразователя (ЭОП), который усиливает яркость свечения рентгеновского экрана в несколько тысяч раз. Съемки производят со скоростью 25—50 кадров в секунду на пленку шириной 16 или 35 мм.

Оба метода позволяют изучать органы дыхания как в функциональном, так и морфологическом плане.

РЕНТГЕНОКОНТРАСТНЫЕ МЕТОДЫ

Применяются в тех случаях, когда исследуемый орган или система по своей плотности не отличается от окружающих органов и тканей. Поэтому контрастные методы исследования в настоящее время являются основными методами рентгенодиагностики.

Бронхография — метод искусственного контрастирования бронхиального дерева с получением его изображения на рентгенограммах. В качестве контрастного вещества применяют йодолипол, липоидол, желиopak, желиодон, глюкожелиодон, порошки тантала, необия, взвеси сульфата бария и другие. Различают позиционную и направленную бронхографию (см. с. 42).

Ангиопульмонография — рентгенологическое исследование сосудов малого круга кровообращения после введения контрастного вещества (60 % раствор триомбраста или других аналогов).

Используется при изучении функции сосудов малого круга кровообращения, сосудов легких, распознавания аномалий сосудов, степень поражения легочной артерии при злокачественных опухолях, а также дифференциальная диагностика внутрилегочных процессов. Различают три основных вида исследования: общую, селективную и концевую ангиопульмонографию.

Диагностический пневмоторакс — введение в плевральную полость от 100 до 1200 мл газа (очищенный воздух, кислород) в зависимости от возраста и задач исследования.

Показаниями являются сложные случаи внутригрудной патологии, установление исходного пункта опухоли или кисты, расположенного на границе легочной ткани с диафрагмой, средостением или грудной стенкой.

Пневмомедиастиnum (медиастинография) — искусственное контрастирование средостения путем введения 200—600 мл газа (см. с 50).

РЕНТГЕНОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рентгенокимография — метод регистрации колебательных движений органов, которые фиксируются на пленке в виде зубцов. При изучении величины, формы и размеров зубцов получают представление о подвижности органов и механизме легочной вентиляции.

Электрокимография — метод регистрации легочной вентиляции и легочного пульса. Исследование проводится в рентгеновском кабинете. Пациент усаживается на приподнятую скамейку штатива, спиной к последнему. Рамку с кинедатчиком вместе с экраном приближают к нему так, чтобы она слегка прикасалась к грудной клетке. Диафрагму рентгеновского аппарата суживают до образования поля свечения на экране размером 5×6 см, в центр которого устанавливают окошко фотоэлемента.

Запись производят при следующих технических условиях: сила тока — 3 мА, напряжение — 70—75 кВ, скорость движения ленты 0,25—0,5 см/с.

Кривые дыхания записываются в трех участках каждого легкого (рис. 99): подключичных (ПВ, ЛВ), средних (ПС, ЛС) и нижних (ПН, ЛН) отделах по среднеключичной линии в межреберных промежутках. В каждой из этих точек записывается в течение 10—15 с спокойное дыхание, затем глубокий вдох и максимальный выдох, после чего опять переходят к спокойному дыханию. Продолжительность исследования при записи дыхания в 6 точках не превышает 3 мин.

Легочный пульс записывают при задержке дыхания на вдохе в 8 точках (в указанных 6 точках и на уровне легочных корней). В каждой точке запись производится в течение 4—5 с.

Полиграфия. Сущность ее заключается в производстве диплограмм (снимок грудной клетки на одной пленке в фазе максимального вдоха и выдоха) или триплограмм (снимок на одной пленке средних зон обоих легких в трех фазах дыхания), позволяющих изучить состояние подвижности органов и определить степень функциональных нарушений, особенно при пневмокониозах и эмфиземе легких (см. рис. 27).

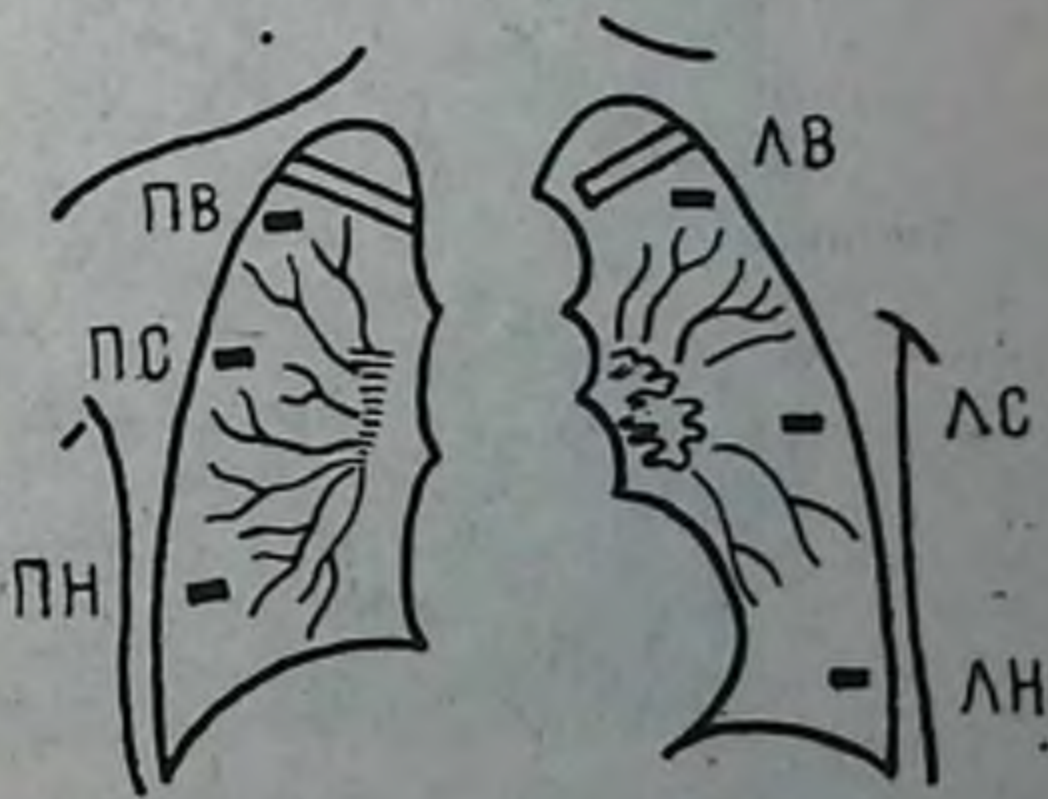


Рис. 99. Схема записи электрокимографических кривых.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

При рентгенологическом исследовании грудной клетки в прямой проекции (на снимке или при просвечивании) на фоне прозрачной легочной ткани определяются тени костной плотности, которые дают ребра, ключицы, грудина, лопатки и грудные позвонки (рис. 100). В возрасте 18—20 лет наблюдается отложение извести в хрящевой части ребер, начиная с первого ребра, что ведет к уплотнению и более выраженному тенеобразованию.

Грудину можно хорошо видеть на снимках в боковой проекции или на снимках с поворотом на 10° и томограммах. Тень грудного отдела позвоночника видна до VД₁, остальная часть прикрывается сердечно-сосудистой тенью. Тени от лопаток располагаются по краям грудной клетки с обеих сторон.

ТЕНИ ОТ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Молочные железы и грудные мышцы в зависимости от размеров и степени развития дают тени различной интенсивности в средне-нижних отделах легких. Сердечно-сосудистая система (сосудистый

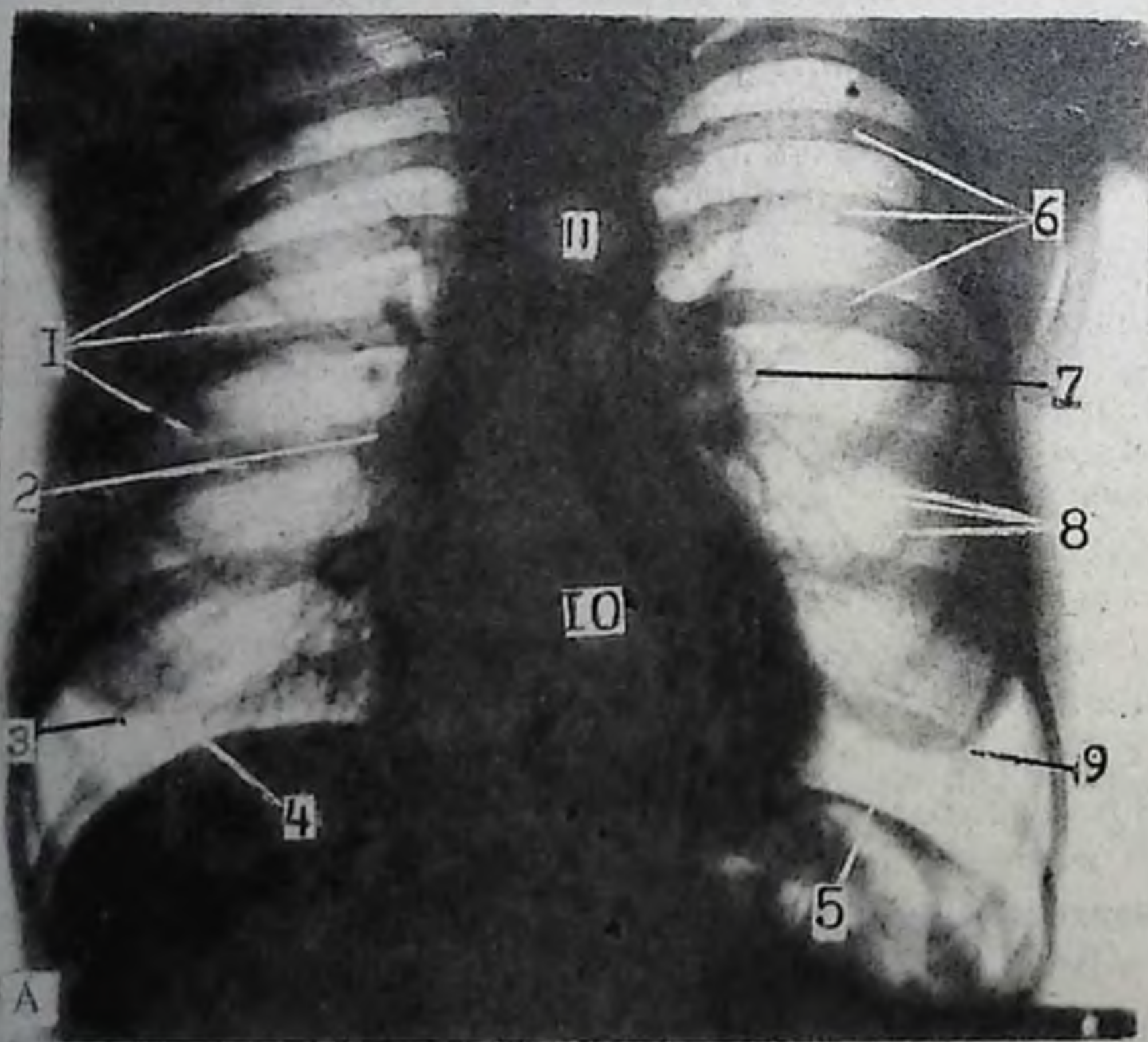
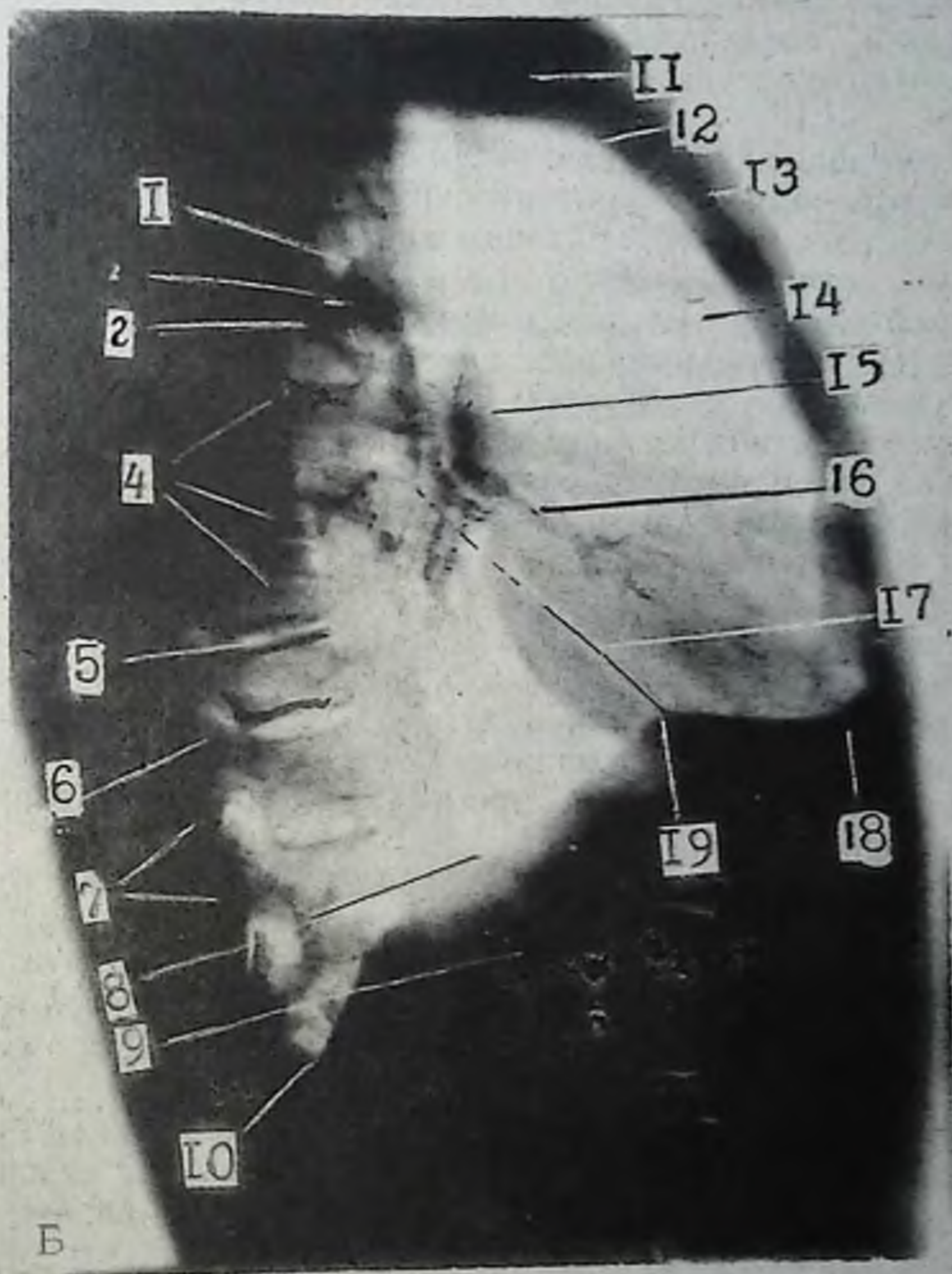


Рис. 100. А. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции:
1 — передние части ребер; 2 — правый корень; 3 — правая молочная железа; 4 — правый купол диафрагмы; 5 — левый купол диафрагмы; 6 — задние части ребер; 7 — левый корень; 8 — тени сосудов; 9 — левая молочная железа; 10 — тень сердца; 11 — дуга аорты.

пучок и сердце) создает интенсивное затемнение в среднем отделе: 1/3 выступает вправо, а 2/3 — влево. Диафрагма (купол) имеет выпуклую форму и дает тень, обращенную вверх и расположенную на уровне переднего конца пятого ребра. Левый купол расположен ниже правого. Тени куполов диафрагмы образуют синусы (сердечно-диафрагмальные и реберно-диафрагмальные).

Корни легких создают тени, расположенные по краям сердечно-сосудистой тени на уровне второго — пятого ребра (счет спереди). От них во все стороны вниз, вверх и кнаружи (латерально) направляются теневые полоски, которые утончаются по направлению



Б. Рентгенограмма грудной клетки в правой боковой проекции:
 1 — верхний контур дуги аорты; 2 — край лопатки; 3 — начало нисходящей части аорты;
 4 — тела грудных позвонков; 5 — межпозвоночная щель; 6 — задняя поверхность правого
 легкого; 7 — задняя поверхность левого легкого; 8 — правый купол диафрагмы; 9 — левый
 купол диафрагмы; 10 — задний скат; 11 — грудино-ключичное сочленение; 12 — трахея;
 13 — грудина; 14 — заднегрудное пространство; 15 — корни легких; 16 — среднедолевая
 артерия; 17 — уплотнение среднедолевой плевры; 18 — передний скат; 19 — плевродиафраг-
 мальная спайка.

к периферии. Тень правого корня легкого располагается у взрослых людей несколько ниже, чем левого.

В образовании корней легких главная роль принадлежит разветвлениям легочной артерии, вен и лимфатической системе. В тени корней легких различают головку, тело и хвостовую часть. У взрослого человека поперечный размер тела корня легкого равен 1—1,5 см, контуры четкие.

На рентгенограммах доступны изучению легкие с элементами легочного рисунка. Сюда входят сама легочная ткань с сосудами (разветвления артерий и вен), бронхи (бронхиальное дерево), межуточная ткань легкого, то есть интра- и перилобулярные перегородки, соединительнотканые футляры сосудов и бронхов, лимфатические сосуды с щелями в них и лимфатические узлы корня легких.

В норме фоном легочного рисунка является воздушная легочная ткань, прозрачная для рентгеновских лучей. На фоне ее сосудистые образования из-за резкой разницы в коэффициенте поглощения лучей выступают отчетливо. Поэтому в нормальных легких легочный рисунок обусловлен только сосудами, которые имеют различный тип деления (магистральный, рассыпной или смешанный), и зависит от конституциональных факторов, а также возраста больного.

Ввиду отсутствия разницы в коэффициенте поглощения рентгеновских лучей между прозрачной легочной тканью и воздухосодержащими бронхами последние участия в легочном рисунке не принимают. Поэтому на рентгенограммах бронхи не видны. При воспалительных процессах в легочной ткани, сопровождающихся утолщением соединительнотканного футляра вокруг бронха (при перибронхитах), возможность появления рисунка бронха на рентгенограммах легких возрастает, то есть бронхи видны в продольной проекции в виде парных светлых полосок с наличием между ними темного просвета — воздуха или в поперечной проекции в виде кольцевидной тени с просветлением внутри.

В нормальных легких интра- и перилобулярная межуточная ткань также не видна. При воспалительных процессах, сопровождающихся гиперплазией соединительнотканых клеточных элементов с последующим фиброзным изменением, она способствует появлению линейного, мелко- или крупнопетлистого рисунка на рентгенограммах легких и этим самым усиливает легочный рисунок.

В грудной полости в области средостения расположены различные группы лимфатических узлов, которые в зависимости от локализации подразделяются на паратрахеальные, трахеобронхиальные, бифуркационные и бронхопульмональные (рис. 101).

Лимфатические узлы средостения в нормальных условиях на рентгенограммах не видны. При воспалительных, специфических, опухолевых и других процессах лимфатические узлы увеличиваются в размерах и становятся видимыми на рентгенограммах.

На боковой рентгенограмме (или при рентгеноскопии) органы грудной клетки дают суммарное тенеобразование. В середине видна

тень сердца и сосудов, которая делит грудную полость на два пространства: переднее, или заднегрудинное, и заднее, или заднесердечное. В центре — суммарная тень от корней легких размером до 2,5—3 см в диаметре, позади которой располагается воздушный столб — трахея с бифуркацией бронхов. Границей между передним и задним средостением является задняя стенка трахеи.

Куполы диафрагмы образуют передний и задний скаты (синусы), которые имеют острый угол. Сторона диафрагмы, расположенная ближе к кассете, занимает верхнее положение. Спереди грудной клетки — боковая проекция грудины, а сзади располагаются грудные позвонки с их дугами и отростками. От грудных позвонков к груди отходят тени ребер. Изучение рентгенограммы в боковой проекции позволяет определить место локализации процесса, его размеры и особенности.



Рис. 101. Схема расположения лимфатических узлов в средостении (по В. А. Сукенникову):

1 — паратрахеальные; 2 — трахеобронхиальные;
3 — бифуркационные; 4 — бронхопульмональные.

ДОЛИ И СЕГМЕНТЫ ЛЕГКИХ В РЕНТГЕНОВСКОМ ИЗОБРАЖЕНИИ

Легкие занимают около 4/5 объема грудной полости. Правое легкое несколько больше левого и состоит из трех долей, а левое — из двух. Границы долей и сегментов легких на рентгенограммах обычно не видны. На передней рентгенограмме важным ориентиром для определения долей легких является IV ребро, у переднего конца

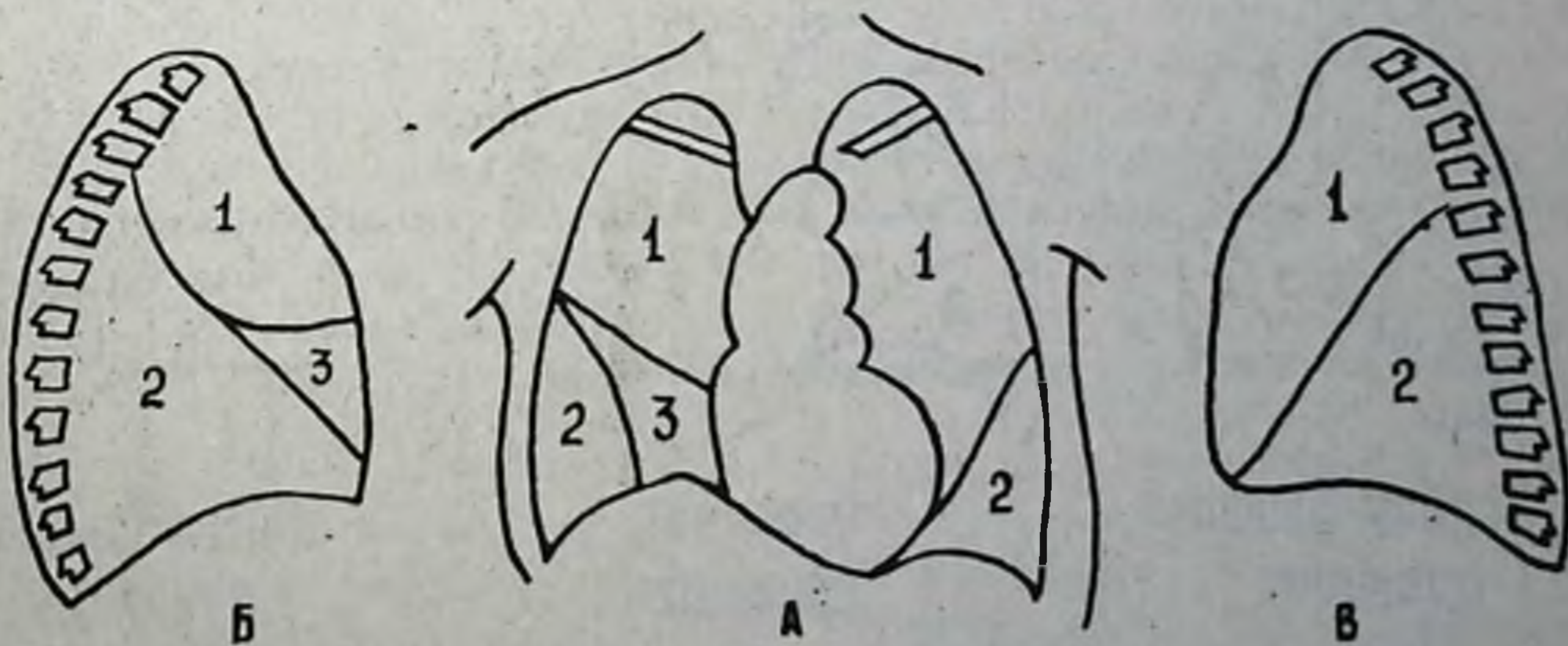


Рис. 102. Схема долевого деления легких. А — прямая проекция (вид спереди), Б — правая боковая проекция, В — левая боковая проекция:

1 — верхняя доля, 2 — нижняя доля, 3 — средняя доля.

которого проецируется горизонтальная линия, соответствующая горизонтальной междолевой щели, где проходит граница между верхней и средней долями справа. Нижняя граница средней доли идет обычно по переднему отделу VI ребра (слева эта граница идет чуть ниже) (рис. 102).

Для нахождения долей легкого в боковой проекции следует ориентироваться на IV грудной позвонок, от которого следует вести

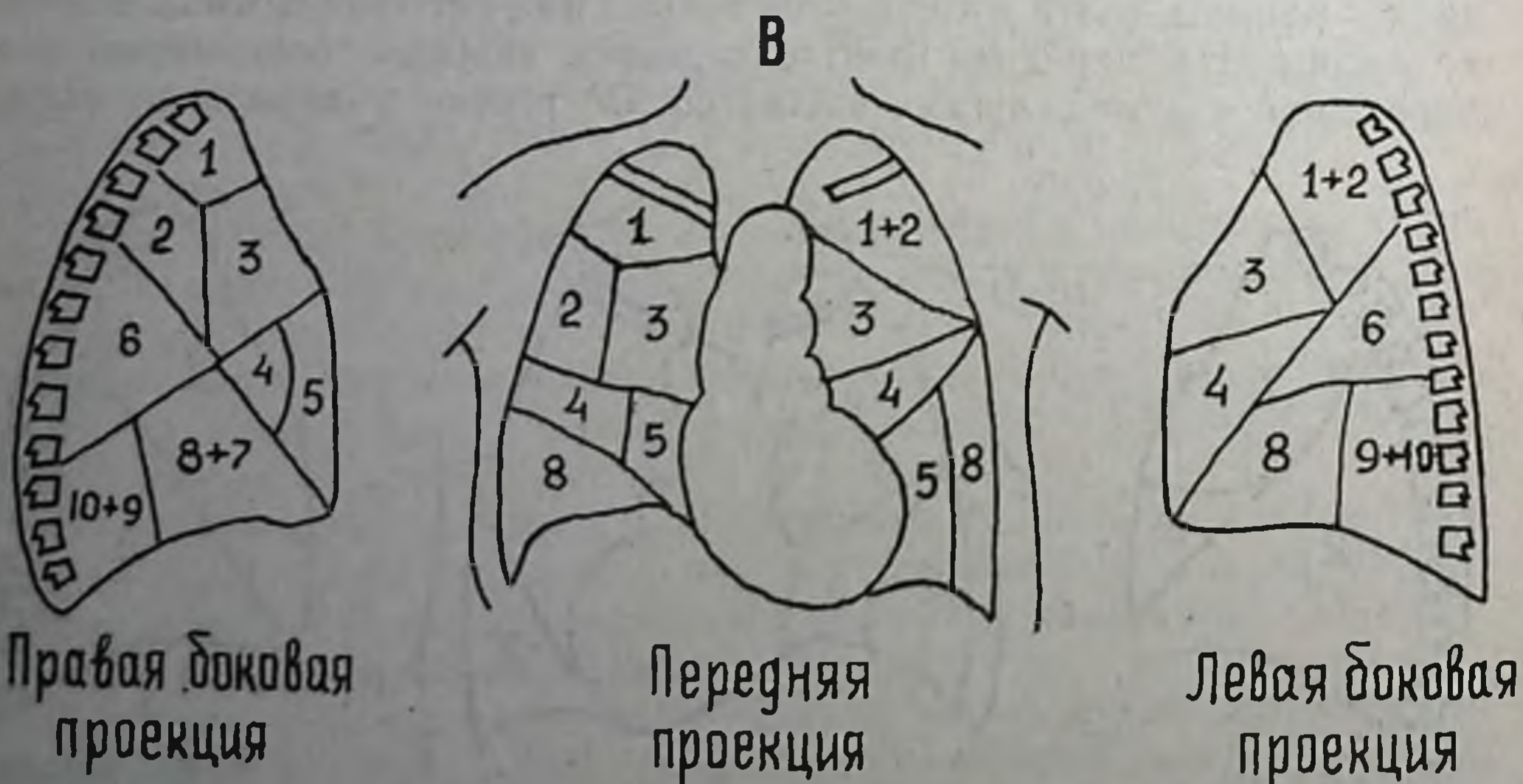
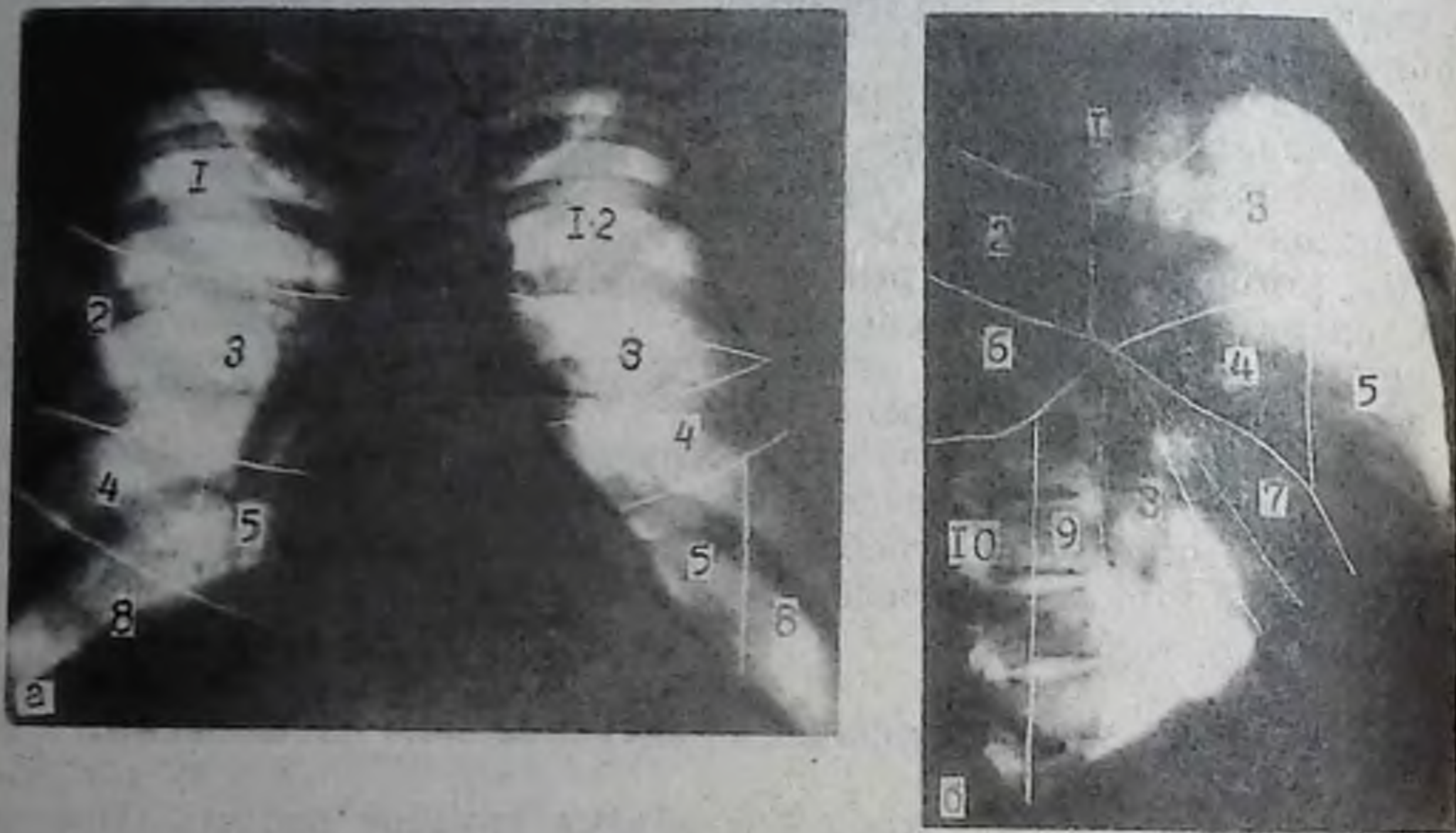


Рис. 103. Рентгенограммы грудной клетки в двух проекциях. Сегменты легких в прямой (а), в правой боковой (б) проекциях. Схема сегментарного деления легких (в):

1 — верхушечный, 2 — задний, 3 — передний, 4 — наружный (задненаружный), 5 — внутренний (передневнутренний), 6 — верхний (нижней доли), 7 — передневнутренний (сердечный), 8 — нижнепередний, 9 — нижненаружный, 10 — нижнезадний сегменты.

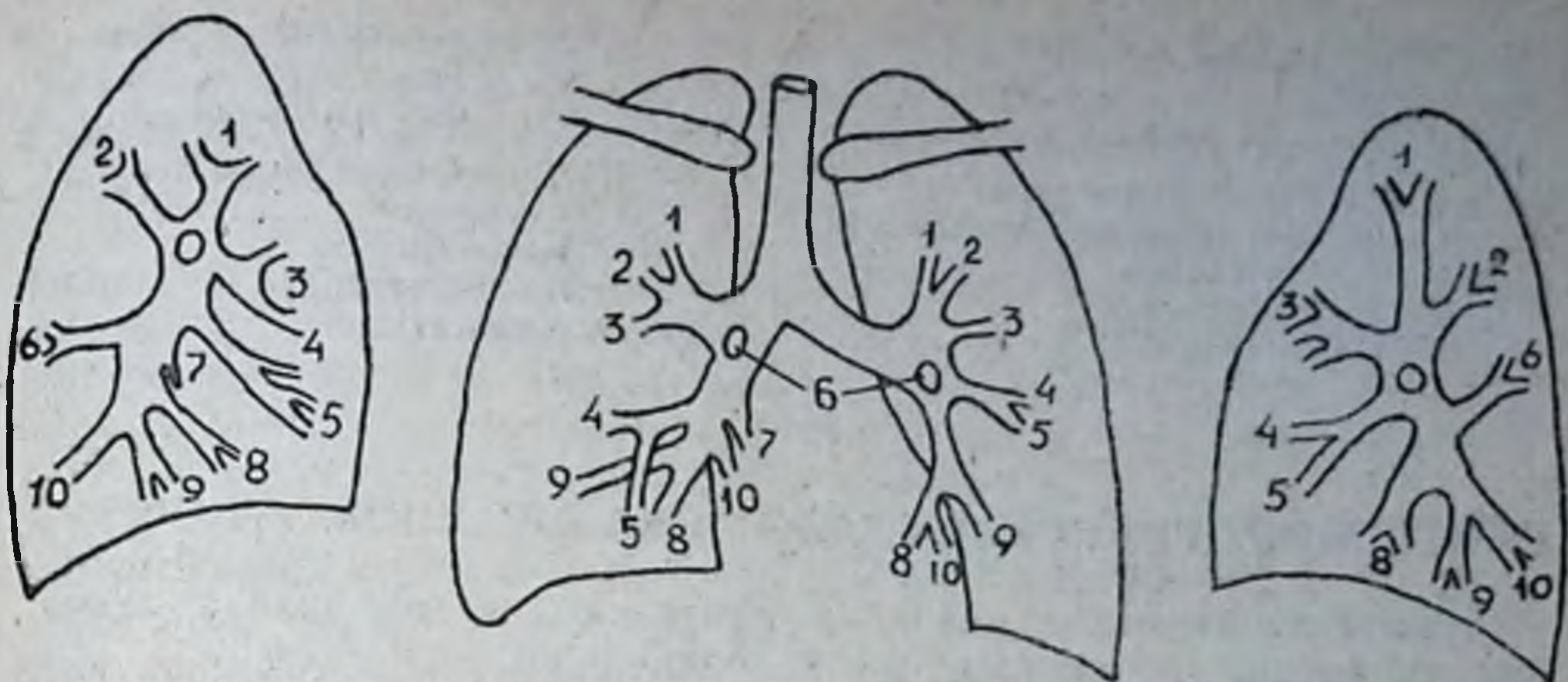


Рис. 104. Схема сегментарного деления бронхов. Сегментарные бронхи верхней доли (ВД):

1 — верхушечный; 2 — задний; 3 — передний. Сегментарные бронхи средней доли справа (СБ): 4 — наружный; 5 — внутренний. Язычковой доли слева (ЯЗБ): 4 — верхний; 5 — нижний. Сегментарные бронхи нижней доли (НБ): 6 — верхний; 7 — переднемедиальный; 8 — переднелатеральный; 9 — заднелатеральный; 10 — заднемедиальный.

соответствующие условные линии, или нужно от реберно-диафрагмального синуса или от верхней точки купола диафрагмы провести линию через середину корня легких до пересечения с грудными позвонками. В правом легком эта линия почти соответствует косой междолевой щели и отделяет нижнюю долю от верхней и средней. Затем от середины корня легкого нужно провести горизонтальную линию, перпендикулярную грудине, которая соответствует горизонтальной междолевой плевральной щели. В левом легком проведение линии такое же, но в нем имеется лишь одна косая междолевая щель, разделяющая верхнюю и нижнюю доли. В правом легком различают 10 сегментов, а в левом — 9.

У здорового человека границы между сегментами на рентгенограммах не видны, их проводят (определяют) ориентировочно (рис. 103).

Названия сегментов соответствуют наименованиям бронхов 3-го порядка, которые их вентилируют (рис. 104).

Знание сегментов легких и умение их определять оказывает большую помощь при выяснении места локализации патологического процесса.

Сегментарное деление легких

Правое легкое

Верхняя доля

1. Верхушечный
2. Задний
3. Передний

Средняя доля

4. Наружный (задненаружный)
5. Внутренний (передневнутренний)

Левое легкое

Верхняя доля

1. Верхушечный
2. Задний
3. Передний

Передняя язычковая (зона)

4. Верхний язычковый
5. Нижний язычковый

Нижняя доля

6. Верхний (нижней доли)
7. Передневнутренний (сердечный)
8. Нижнепередний
9. Нижненааружный
10. Нижнезадний

Нижняя доля

6. Верхний (нижней доли)
7. Отсутствует
8. Нижнепередний
9. Нижненааружный
10. Нижнезадний

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ СЕМИОТИКА ЛЕГОЧНЫХ СТРУКТУР

Рентгенологические признаки изменения легких разнообразны. Эти изменения подразделяются на пять групп.

1. Изменение величины и формы легочных полей.
2. Изменение легочного рисунка: обеднение (разрежение), увеличение (усиление) и деформация.
3. Изменение прозрачности легочных полей:
 - а) понижение прозрачности (гиповентиляция, ателектаз, инфильтрат, отек, опухоль, экссудат и т. д.);
 - б) повышение прозрачности общее (вздутие легких, хроническая эмфизема) и местное (ограниченная эмфизема, полость в легких, воздух в плевральной полости и т. д.).
4. Изменение бронхов: а) общее изменение бронхиального дерева, б) поражение отдельных бронхов (расширение, сужение, непроходимость).

5. Изменение корня легкого и бронхиальных лимфатических узлов.

Уменьшение легочного поля наблюдается вследствие сморщивания или ателектаза легких и высокого расположения диафрагмы.

Увеличение наблюдается при вздутии легкого, низком положении диафрагмы. Эти явления сопровождаются деформацией легочного рисунка.

Обеднение (разрежение) легочного рисунка наблюдается при вздутии легкого, малокровии (уменьшение притока крови в легких).

Усиление легочного рисунка обусловлено полнокровием легкого, инфильтрацией межуточной ткани или ее разрастанием (фиброзом).

Деформация легочного рисунка представляет собой изменение нормального положения элементов легочного рисунка и их формы. Наблюдается при сморщивании части легкого, распространении опухолей, разрастании межуточной ткани и хронических процессах.

В нормальных условиях все тени, видимые при рентгеноскопии или на рентгенограммах легких, обусловлены мягкоткаными элементами (сосудами, соединительной тканью). Воздух в альвеолах не задерживает рентгеновского излучения, поэтому фон легочных полей светлый.

При патологии объем, проявления мягкотканых элементов и распределение воздуха в легких меняются. Там, где скапливается много крови, экссудата, соединительной ткани, пылевых клеток, при наличии опухоли, воздуха содержится мало, что обуславливает

рентгенологически появление тени — «затемнения», и наоборот, те места легочной ткани, в которых имеется много воздуха и повышена прозрачность (светлые участки), рентгенологически проявляются в виде просветления.

При всех заболеваниях воздух в альвеолах заменяется патологическим продуктом (транссудат, экссудат, грануляционная или опухолевая ткань), появляются округлые, овальные или неправильной формы тени, и в области этих теней легочный рисунок не виден. Если поражен ацинус, то размер тени равен 0,1—0,2 см, долька — 1—2 см, сегмент — ограниченное затемнение и т. д.

Просветление в легких по размерам может быть ограниченным, субтотальным и тотальным, с одной или двух сторон.

Ограниченные просветления — это просветления небольшого участка, которые наблюдаются при буллезных эмфиземах, воздушных кистах и полостных изменениях (абсцесс, каверна) и т. д.

Под субтотальным или обширным просветлением понимают повышение прозрачности большей части легочного поля.

Тотальное просветление — это повышение прозрачности легочного поля на всем протяжении.

По локализации просветления делятся на легочные, внелегочные и мягкотканые (Л. Д. Линденбратен).

Изменения бронхов. Нормальный бронх имеет конусовидную форму, четкие и ровные контуры. Калибр бронха к периферии уменьшается. Состояние, направление и положение бронха во многом зависят от различных факторов, связанных с бронхом, и окружающей ткани, патология которой ведет к смещению, сужению, локальному расширению, перегибам, подтягиванию к патологическому образованию. В пожилом и старческом возрасте бронхи становятся извилистыми.

Расширение бронха (бронхоэктазы) могут быть врожденными и приобретенными в результате перенесенных заболеваний. Различают мешковидные и цилиндрические расширения, которые могут быть единичными и множественными.

Локальное сужение бронха у взрослых наблюдается вследствие развития опухоли, растущей эндо-, экзо- и перибронхиально, которое рентгенологически проявляется в виде неровности контура бронха, краевого дефекта и культы бронха.

Бронхиальная система имеет огромное значение в акте дыхания. Причин, ведущих к нарушению бронхиальной проходимости, много. Последствия нарушения проходимости бронха рентгенологически проявляются в виде затемнения, а иногда просветления. Изучение нарушения проходимости бронха (ов) имеет важное диагностическое значение в распознавании патологии дыхательных путей.

Изменения корня легкого и бронхиальных лимфатических узлов. Изменение теней корней легких чаще наблюдается при различных заболеваниях легких и сердечно-сосудистой системы, которые проявляются воспалительной инфильтрацией и фиброзным уплотнением элементов корня. Эти изменения могут быть выражены со

стороны одного корня или обеих корней легких и рентгенологически проявляются уменьшением или увеличением размеров, усилением или ослаблением тени, изменением контуров (четкие, нечеткие), смещением (вверх или вниз), деформацией, уплотнением и т. д.

Лимфатические узлы легких и средостения дают тенеобразования при их увеличении или обызвествлении (петрификации).

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАТЕМНЕНИЯ

Большинство заболеваний легких и плевры рентгенологически проявляются в виде затемнения. Под затемнением понимают участок легочной ткани, лишенный воздуха, замещенный патологическим субстратом (процессом), способный больше поглощать рентгеновское излучение, чем окружающая нормальная легочная ткань.

При рентгеноскопии грудной клетки на светлом фоне легких фокус затемнения хорошо виден на экране в позитивном изображении. На рентгенограмме (снимке) наблюдается обратное изображение. Поэтому следует помнить, что рентгенограмма представляет собой негативное изображение легких.

Следовательно, изучение и описание рентгенограммы легких проводится в позитивном плане. Для того, чтобы всесторонне охарактеризовать каждую тень (затемнение) на рентгенограмме или на экране при рентгеноскопии легких, необходимо использовать следующие признаки тени: ее положение (место локализации), количество теней, форму, размеры, интенсивность (плотность), рисунок (структуру), контуры, смещаемость тени.

Последовательность изучения можно запомнить, пользуясь следующим мнемоническим приемом. Если прочесть первые слоги (две буквы) перечисленных показателей, то получаются два слова, напоминающие какие-то фантастические женские и мужские имена: «Почифора» и «Иприкос». Сочетание этих слов «Почифораинприкос» легко запоминается и помогает проверить, все ли показатели учтены при анализе рентгенологической картины затемнения. Этот анализ вместе с данными клинического исследования больного позволит выяснить морфологию патологического процесса в легких (Л. Д. Линденбратен, Л. Б. Наумов).

Положение тени от патологического процесса или образования может быть как внутри, так и вне легочной ткани. В первом случае следует указать пораженную долю или сегмент с одной или обеих сторон. Место локализации тени можно определить по уровню расположения ребер спереди или сзади (т. е. указывают, на уровне какого ребра или от какого и до какого ребра и т. д.).

Кроме того, можно пользоваться следующим приемом: от нижнего края передних концов II и IV ребер проводятся горизонтальные линии А и Б, и грудная полость (легкие) делятся на три части (пояса): верхнюю (подключичную), среднюю и нижнюю (наддиафрагмальную) (рис. 105).

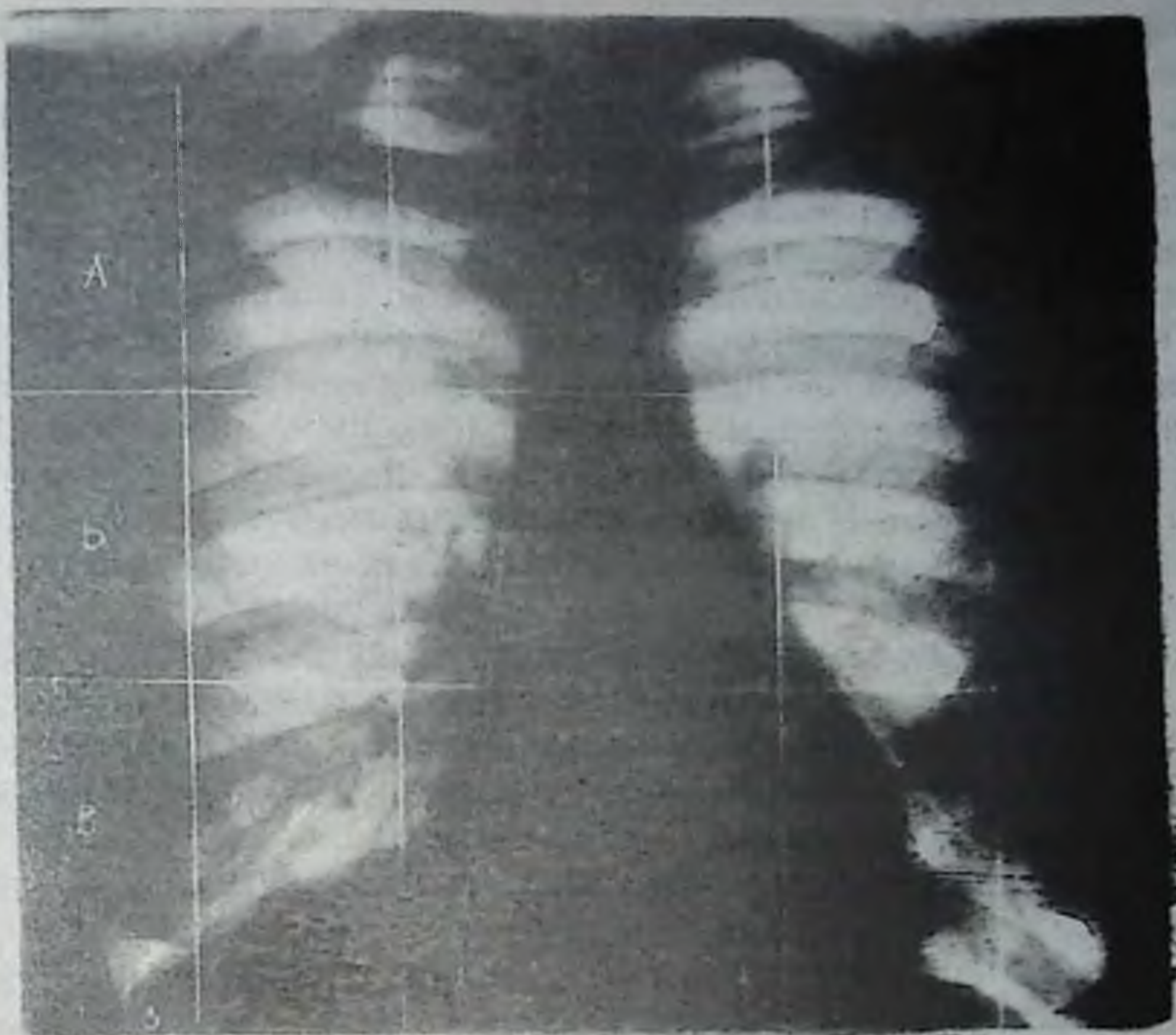


Рис. 105. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Деления легких на части и зоны. А — верхняя; Б — средняя; В — нижняя части:

1 — внутренняя (корневая), 2 — средняя, 3 — наружная зоны.

Верхняя часть легкого до ключицы является верхушкой. Две вертикальные линии С и Д, проведенные от места пересечения первого и второго ребер с ключицей до диафрагмы, делят легочные поля на три зоны: внутреннюю (корневую), среднюю и наружную. Используя эти способы, можно установить место расположения патологического процесса.

Тени от патологического процесса могут быть одиночными, групповыми, диссеминированными (множественными).

Форма тени зависит от морфологической структуры и может быть шаровидной (округлой), овальной, кольцевидной, линейной, неправильной (неопределенной) и т. д. Форма тени имеет большое дифференциально-диагностическое значение.

Размеры тени измеряются в сантиметрах и могут быть тотальными, субтогальными, долевыми, ограниченными, сегментарными и очаговыми.

Интенсивность тени. Принято различать пять разновидностей интенсивности затемнения: тень слабой, малой интенсивности (мягкая); тень средней интенсивности (плотности); интенсивная тень (плотная); тень обызвествленная (петрификат); тень металлического тела (предмета).

Интенсивность тени зависит от объема (толщины) и протяженности поражения. Чем больше протяженность, тем больше интенсивность тени при том же анатомическом субстрате. Для определения интенсивности обнаруженная на рентгенограмме тень сравнивается с тенью продольной проекции легочных сосудов.

Тень малой интенсивности приближается к плотности изображения продольной проекции легочных сосудов. Тень средней интенсивности напоминает тень поперечной проекции легочных сосудов. Интенсивная тень по плотности приближается к изображению компактного слоя ребер, на фоне которого передние ребра почти не видны. Интенсивную однородную тень большой плотности дают металлические тела в легком или в мягких тканях, которые по своей интенсивности перекрывают все остальные изображения грудной клетки.

Структура тени зависит от патологического образования и может быть однородной (гомогенной) и неоднородной (негомогенной). В последнем случае на фоне затемнения могут определяться либо просветления, либо еще более интенсивные тени, либо комбинации просветления и затемнения.

Для установления структуры тени часто прибегают к прицельным снимкам или к томографии.

Контуры тени могут быть ровными и неровными, резкими (четкими) и нерезкими. Все эти признаки имеют важное диагностическое значение, так как указывают на субстрат патологического образования, фазу развития процесса, его исходы и осложнения.

Смещаемость образования (тени). Под смещаемостью образования понимают перемену положения очага или тени при дыхании, его смещение при кашле, колебания в связи с сокращениями сердца и пульсацией сосудов, перемещение при изменении положения тела больного и т. д.

Таким образом, изучение семиотики элементов легких, особенности тенеобразования или просветления способствуют формированию основного рентгенологического синдрома патологии органов дыхания.

ОСНОВНЫЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ ПАТОЛОГИИ ЛЕГКИХ И ПЛЕВРЫ

Множественная и многогранная патология легких рентгенологически проявляется в основном девятью синдромами (Л. Д. Линденбратен, Л. Б. Наумов): тотальное или субтотальное затемнение легочного поля; ограниченное затемнение легочного поля; шаровидная (круглая, овальная) тень в легочном поле; кольцевидная тень в легочном поле; очаги и ограниченные диссеминации; диффузные диссеминации, патология корня легкого и бронхиальных лимфатических узлов; патология легочного рисунка; обширное просветление легочного поля.

ТОТАЛЬНОЕ И СУБТОТАЛЬНОЕ ЗАТЕМНЕНИЕ ЛЕГОЧНОГО ПОЛЯ

Под тотальным (обширным) затемнением понимают затемнение легочного поля на всем протяжении с одной стороны, а под субтотальным — затемнение не менее чем $2/3$ частей легочного поля. При субтотальном затемнении прозрачным остается верхушка или основание легкого.

Анатомической основой синдрома являются: безвоздушность и уплотнение легких любого происхождения; уплотнение плевральных листков, наличие шварт; патологическое содержимое в плевральной полости.

При изучении обширного затемнения обращают внимание на следующие рентгенологические признаки: структуру затемнения (однородная или неоднородная) и положение органов средостения (обычное, со смещением в сторону поражения или здоровую сторону).

Интенсивность и характер тотального затемнения в основном зависят от природы патологического процесса. Затемнение может быть однородным или неоднородным, средней интенсивности или интенсивным. Тотальное затемнение контуров не имеет, а при субтотальном контуры могут быть четкими и нечеткими (рис. 106).

Важное значение имеет изучение положения органов средостения, для чего на рентгенограмме в прямой проекции проводятся три вертикальные линии: справа — по правому краю грудных позвонков, срединная — по остистым отросткам и слева — среднеключичная.

У здорового человека $1/3$ тени сердца расположена справа, $2/3$ — слева от срединной линии. Правый контур сердца находится кнаружи от правого края грудного отдела позвоночника, левый — на $1,5—2$ см кнутри от левой среднеключичной линии.

При тотальных и субтотальных затемнениях положение органов средостения может быть изменено. Если затемнение наблюдается справа, изучают левый контур органов средостения, слева — правый его контур.

При тотальном и субтотальном затемнении справа возможны следующие варианты:

— расстояние между левым контуром сердца и среднеключичной линией равно $1,5—2$ см — средостение не смещено, норма;

— это расстояние больше 2 см — средостение смещено в сторону поражения (затемнения);

— это расстояние меньше $1,5$ см или левый край тени сердца находится левее среднеключичной линии — средостение смещено в сторону, противоположную затемнению (в здоровую).

При тотальном и субтотальном затемнении слева возможны следующие варианты:

— правый контур сердца выступает вправо от правого края грудных позвонков на $1—1,5$ см — средостение не смещено, норма;

— правый край позвоночника обнажен — средостение смещено в сторону поражения (затемнения);

— правый контур сердца выступает в правое легочное поле,



Рис. 106. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции: А — тотальное затемнение правого легкого. Ведущий синдром — тотальное затемнение. Правосторонний экссудативный плеврит. Б — субтотальное затемнение справа, интенсивность которого усиливается книзу. Ведущий синдром — субтотальное затемнение. Правосторонняя нижнедолевая пневмония.



Рис. 107. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа однородное интенсивное затемнение легкого с деформацией и уменьшением объема грудной полости. Органы средостения смещены вправо. Ведущий синдром — тотальное затемнение. Цирроз правого легкого.

расстояние между контуром сердца и грудными позвонками больше 1,5 см — средостение смещено в сторону, противоположную затемнению (в здоровую).

Изучение положения органов средостения при тотальных и субтотальных затемнениях позволяет разделить все заболевания на три группы.

Первая группа — средостение смещено в сторону, противоположную затемнению (в здоровую) — выпотной плеврит и диафрагмальная грыжа. При выпотном плеврите затемнение однородной интенсивности, при диафрагмальной грыже — неоднородной интенсивности.

Вторая группа — средостение смещено в сторону затемнения — ателектаз легкого (закупорка бронха), удаление легкого (операция). Характерна однородность затемнения (рис. 107).

Третья группа — органы средостения не смещены — острая пневмония, уплотнение плевральных листков, осумкованный плеврит.



Задания для самостоятельной работы

- З а д а н и е № 20.** Давность болезни 8 дней. Начало острое, с высокой температурой. Опишите рис. 108, выделив ведущий синдром.
- З а д а н и е № 21.** Ребенок 8 лет. Давность болезни 22 дня. Жалобы на одышку, кашель и слабость. Опишите рис. 109. Ответ на с. 241.

ОГРАНИЧЕННОЕ ЗАТЕМНЕНИЕ ЛЕГОЧНОГО ПОЛЯ

Под ограниченным затемнением понимают затемнение части легочного поля (доля, сегмент, часть сегмента) с одной или с двух сторон. Наблюдается при пневмониях, осумкованном плеврите, долевым и сегментарном ателектазе, циррозе, опухолевом процессе и при других заболеваниях (рис. 110).

При обнаружении ограниченных затемнений следует определить их топографию. Если на рентгенограммах грудной клетки в двух взаимно перпендикулярных проекциях затемнение проецируется внутри легочного поля и не примыкает к грудной стенке или диафрагме и органам средостения, то образование (затемнение) находится в легком. Если образование широким основанием прилегает к грудной стенке или диафрагме и органам средостения, то затемнение исходит из этих органов и находится вне легочного поля. Нелегочным процессом может быть осумкованный плеврит, который уточняется с помощью плевральной пункции. Осумкованные плевриты, расположенные паракостально, парамедиастинально или над диафрагмой, проявляются в виде полукруглой тени, примыкающей к грудной стенке, средостению или диафрагме. Жидкость может



Рис. 108 и 109 — к заданиям № 20 и 21.

осумковаться и в междолевой щели. В этом случае на рентгенограмме в боковой проекции затемнение приобретает форму линзы.
 Важное дифференциально-диагностическое значение имеют размеры затемнения. Затемнения, соответствующие нормальным размерам доли, сегмента или его части, свидетельствуют об острой воспалительной инфильтрации легочной ткани (пневмония, отек, инфаркт легкого). Уменьшение указанных размеров при затемнениях характерно для цирроза или ателектаза. При этом однородность тени — признак ателектаза, неоднородность — цирроза.

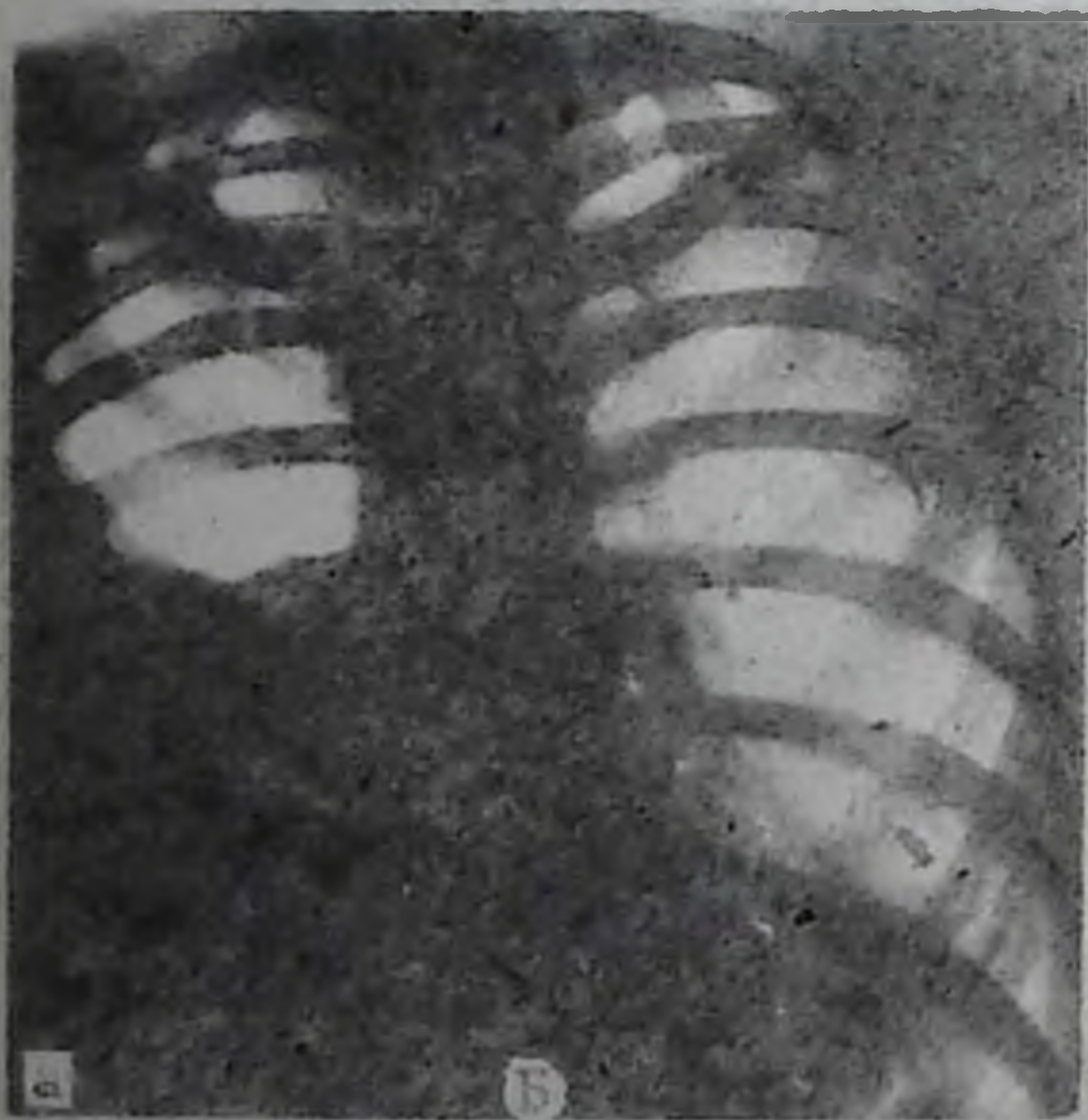
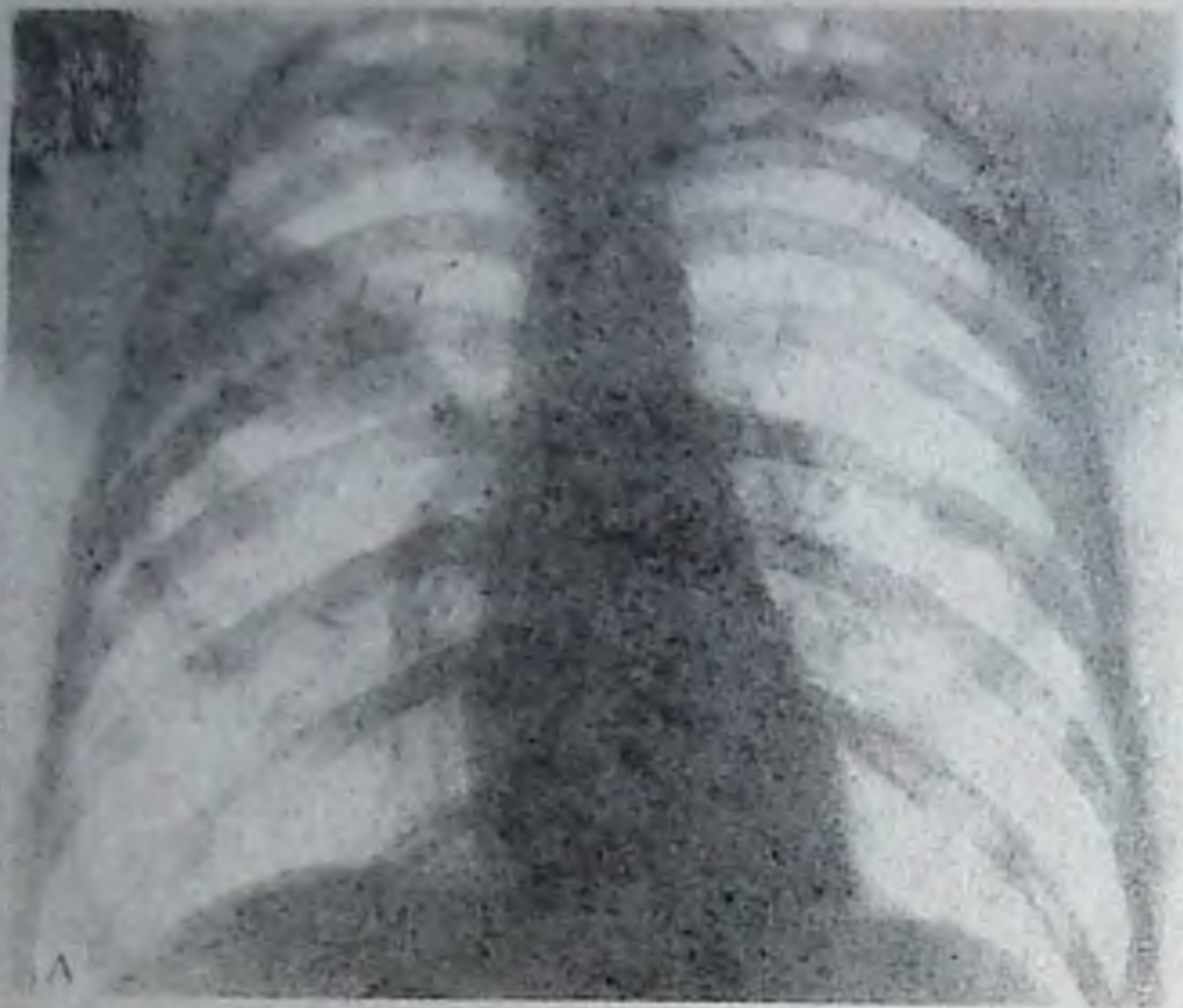


Рис. 110. А. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа между II—IV ребрами ограниченное затемнение слабой интенсивности с нечеткими контурами, связанное с корнем.

Ведущий синдром — ограниченное затемнение. Крупозная пневмония.

Б. Рентгенограммы грудной клетки в двух проекциях (а, б). Справа от третьего ребра до диафрагмы неоднородное, средней интенсивности затемнение, которое в правой боковой проекции соответствует средней доли. Ведущий синдром — долевое затемнение. Синдром средней доли.

Особый интерес вызывает изучение затемнений, в которых размеры уплотненного участка не уменьшены, а в нем имеется одно или несколько просветлений — полости. Воздух и жидкость с верхним

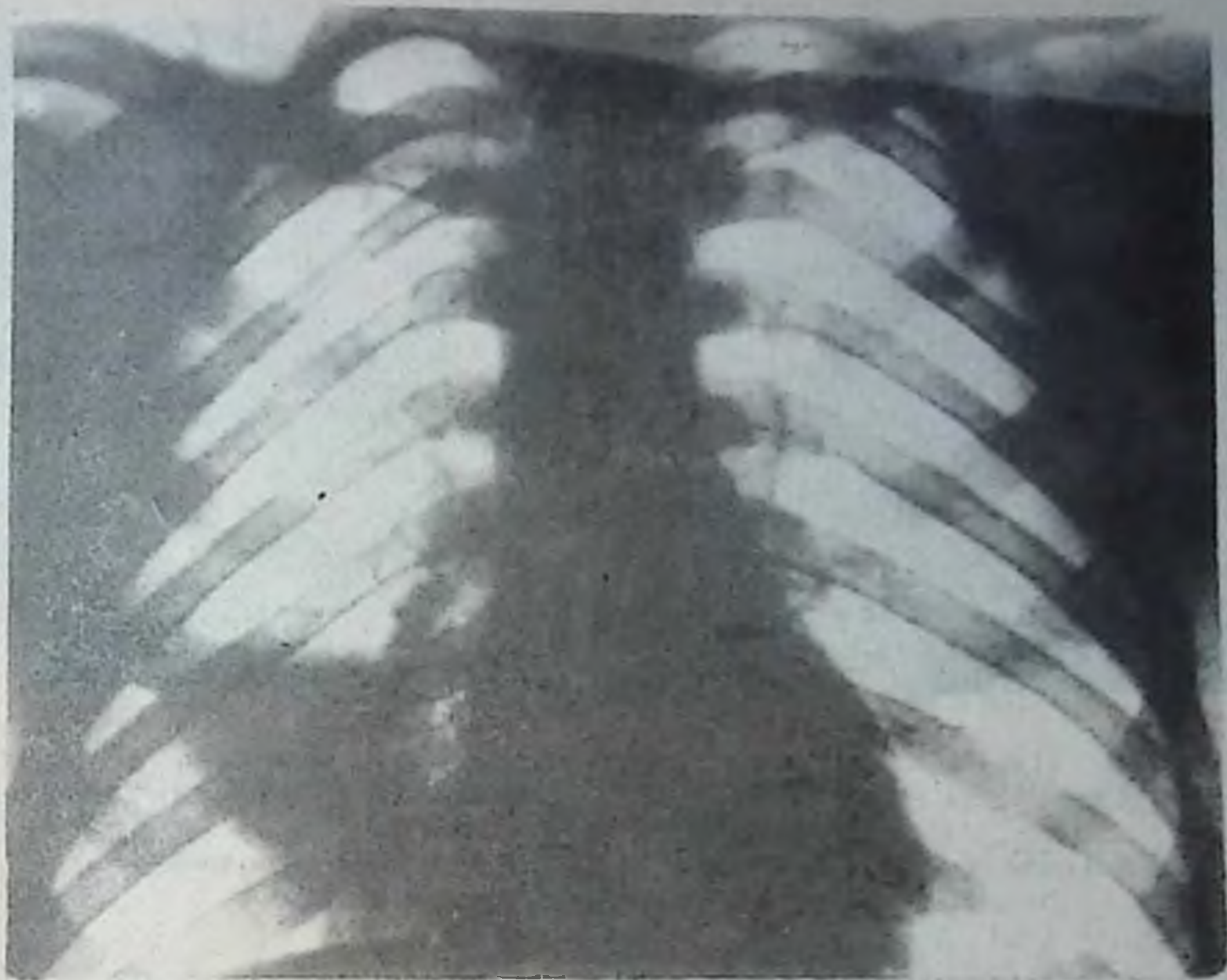


Рис. 111. К заданию № 22.

горизонтальным уровнем в полости характерны для абсцесса, а только воздух — для туберкулезной каверны.

Задание для самостоятельной работы

Задание № 22. Начало болезни острое, температура высокая. Жалобы на одышку, боли справа и кашель. Изучите рис. 111 и выделите ведущий синдром.
Ответ на с. 241.

ШАРОВИДНАЯ (ОКРУГЛАЯ, ОВАЛЬНАЯ) ТЕНЬ В ЛЕГОЧНОМ ПОЛЕ.

К синдрому шаровидной тени относят патологические процессы в легочном поле, которые на рентгенограммах грудной клетки в двух проекциях имеют шаровидную, округлую, полукруглую и овальную формы. Они могут быть одиночными и множественными, размером от 1—1,5 см и больше (рис. 112).

Патологический процесс может быть внутрилегочным и внелегочным. К внутрилегочным относятся воспалительные процессы, опухоли и кисты с жидким содержимым. К внелегочным — процессы, исходящие из грудной стенки, плевры, средостения, поддиафрагмального пространства, откуда затемнение полукруглой формы выступает в легочное поле. Анатомической основой их является осумкованный плеврит, опухоль или киста.

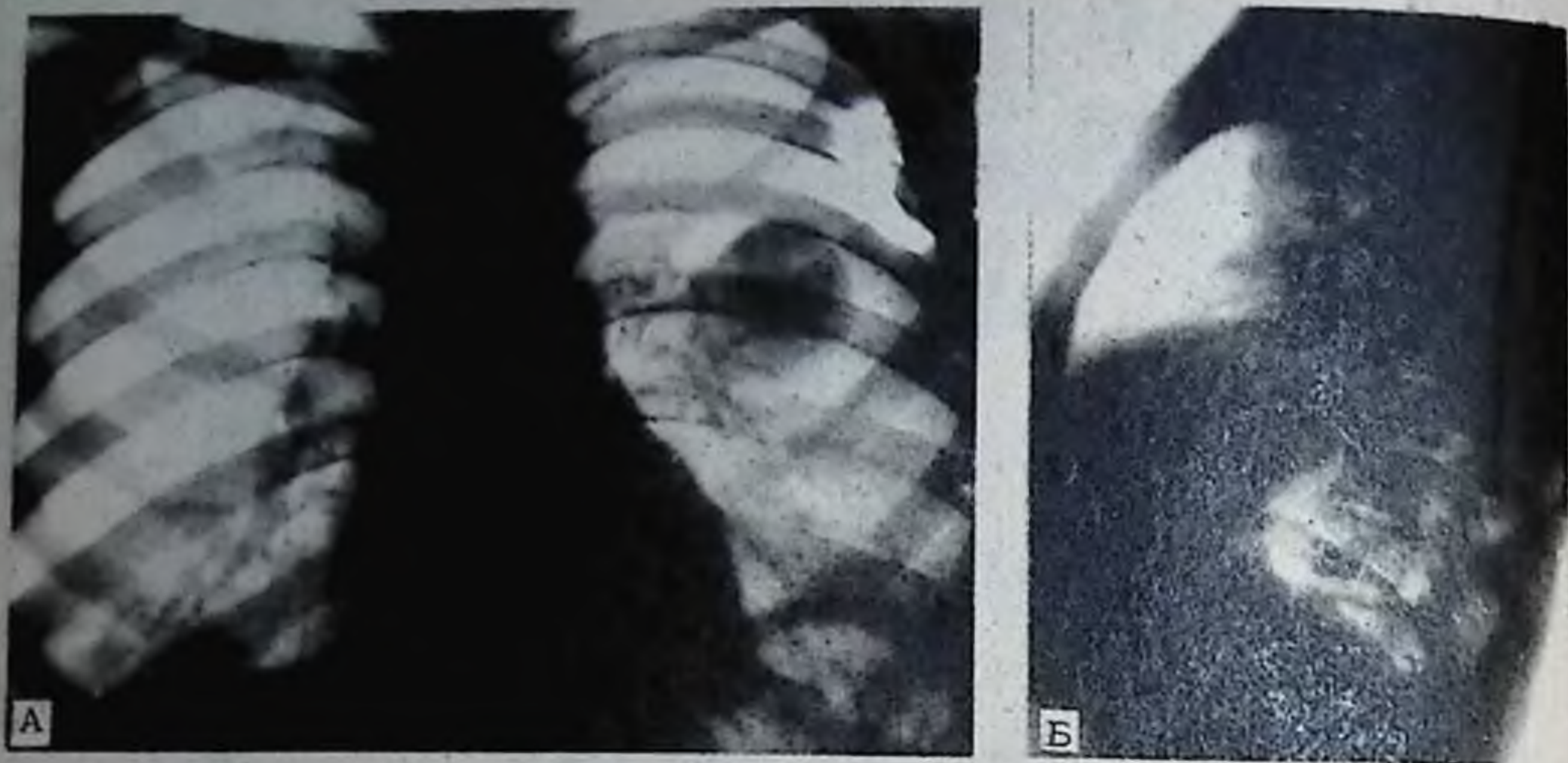


Рис. 112. Рентгенограммы грудной клетки в двух проекциях.

А. Слева в средней части легкого шаровидное затемнение слабой интенсивности, с четкими контурами, до 5 см в диаметре.

Б. В боковой проекции затемнение занимает центральное положение. Ведущий синдром — шаровидная тень. Эхинококк.

Внутрилегочный процесс обуславливает шаровидную (округлую, овальную) тень. Если на рентгенограммах в двух проекциях образование со всех сторон окружено тканью, то оно исходит из легкого. Наоборот, если наибольший диаметр образования выходит за пределы легочного поля, то оно исходит из соседних органов и тканей — грудной стенки, диафрагмы или средостения.

Контур шаровидной тени имеют важное диагностическое значение в изучении природы образования. Нечеткие контуры тени характерны для воспалительного процесса, опухоли, туберкуломы (одна из форм туберкулеза легких), четкие (резкие) — для заполненной кисты. Ровные контуры характерны для кисты, неровные — для опухоли и туберкуломы.

По структуре шаровидные тени могут быть однородными и неоднородными. Закрытые кисты, опухоли и туберкулома имеют однородное затемнение. Однако при наличии распада опухоли с появлением очага просветления с неровными контурами шаровидная тень становится неоднородной. Появление очагов отложения извести характерно для обызвествления туберкуломы. Обызвествление поверхностного слоя образования характерно для эхинококка (обызвествление фиброзной капсулы). Для туберкуломы характерно наличие множественных мелких полостей или одной полости с эксцентричным расположением серповидной формы. Сухая полость (каверна) характерна для туберкулезного инфильтрата в фазе распада, а также для распадающегося рака. Наличие в полости жидкости наблюдается при абсцессе и кистах легкого.

Множественные шаровидные тени в легочном поле наблюдаются



Рис. 113. К заданию № 23.

при метастазах опухоли в легкие. Две-три шаровидные тени могут быть обусловлены эхинококком, заполненной кистой легкого, метастазами или туберкуломой.

Задание для самостоятельной работы

Задание № 23. Больному 56 лет. Давность болезни около месяца. Жалобы на кашель, одышку, боли в груди слева и слабость. Изучите и опишите рис. 113, выделив ведущий синдром.
Ответ на с. 241.

КОЛЬЦЕВИДНАЯ ТЕНЬ В ЛЕГОЧНОМ ПОЛЕ

Кольцевидная тень рентгенологически проявляется в виде кольца с замкнутыми контурами, содержащего воздух. Это воздушная полость в легком. На рентгенограммах грудной клетки в двух проекциях она сохраняет свою форму. Кольцевидная тень может располагаться внутрилегочно или внелегочно. Если при исследовании в двух проекциях она остается в пределах легочного поля, значит располагается внутрилегочно. Тень в виде полукольца с широким основанием, прилегающим к грудной стенке, указывает на скопление воздуха в плевральной полости (осумкованный пневмоторакс).

Важное значение имеет изучение толщины стенки кольцевидной тени. Различают тонкие, равномерно толстые и неравномерно толстые стенки.

Равномерно тонкие стенки кольцевидной тени бывают у воздушной кисты, бронхоэктаза (рис. 114).

Равномерную толщину кольцевидная тень имеет при воспалительных процессах. При этом возможны два процесса: туберкулезная каверна и абсцесс легкого. При туберкулезе полость возникает в результате творожистого распада, при абсцессе — в результате гнойного расплавления легочной ткани. При абсцессе в полости находится жидкое содержимое (гной). При творожистом распаде туберкулезного инфильтрата массы отхаркиваются и жидкости в полости нет. Полость с равномерно толстыми стенками характерна для туберкулезной каверны (рис. 115).

Неравномерно толстые стенки кольцевидной тени наблюдаются при распаде периферического рака легкого. Некроз происходит неравномерно, местами на стенках полости остаются опухолевые массы, что является классическим признаком распадающейся опухоли, дающей картину «перстня с печаткой» (Л. Д. Линденбратен, Л. Б. Наумов).

Диагностическое значение имеет состояние окружающей легочной ткани вокруг кольцевидной тени. Вокруг туберкулезной каверны и в других отделах легких часто выявляются туберкулезные очаги и фиброзные тяжи. Для туберкулезной каверны характерно подключичное расположение. Интактность окружающей легочной ткани характерна для кисты.

Кольцевидная тень может быть единичной и множественной. Множественные кольцевидные тени наблюдаются при множественных кистах (поликистоз легкого), туберкулезе с множественными кавернами и бронхоэктатической болезни (рис. 116). Бронхоэктазы дают однотипные по величине кольцевидные тени и чаще локализируются в нижних отделах легочных полей. Они имеют вытянутую овальную форму, размер 1—2 см в диаметре. При поликистозе воздушная полость может локализоваться в любом месте легочного поля, размеры ее превышают 2 см. При туберкулезе кольцевидные тени имеют разную величину.



Рис. 114. Томограмма легких (срез 11 см). Справа в верхней доле легкого определяются полости размером от 3 до 8 см в диаметре, содержащие воздух. Отмечается утолщение междолевой плевры, малой плевральной щели. Ведущий синдром — полость. Воздушные кисты.

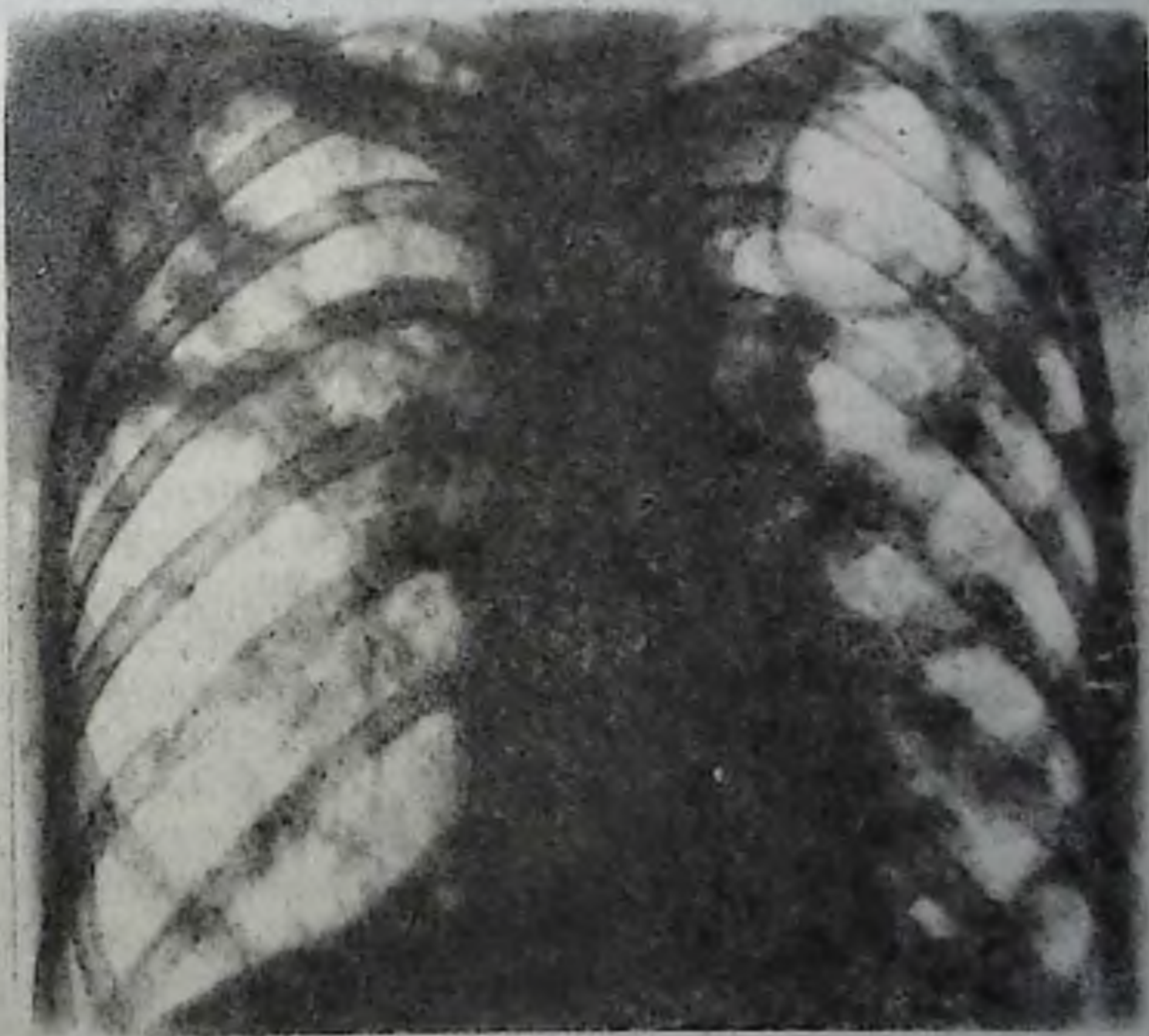


Рис. 115. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Слева в первом межреберье полость с равномерно толстыми стенками (каверна), овальной формы, до 5 см в диаметре. В остальных отделах обоих легких — очаговая диссеминация и инфильтраты. Ведущий синдром — очаговая диссеминация и полость (каверна).

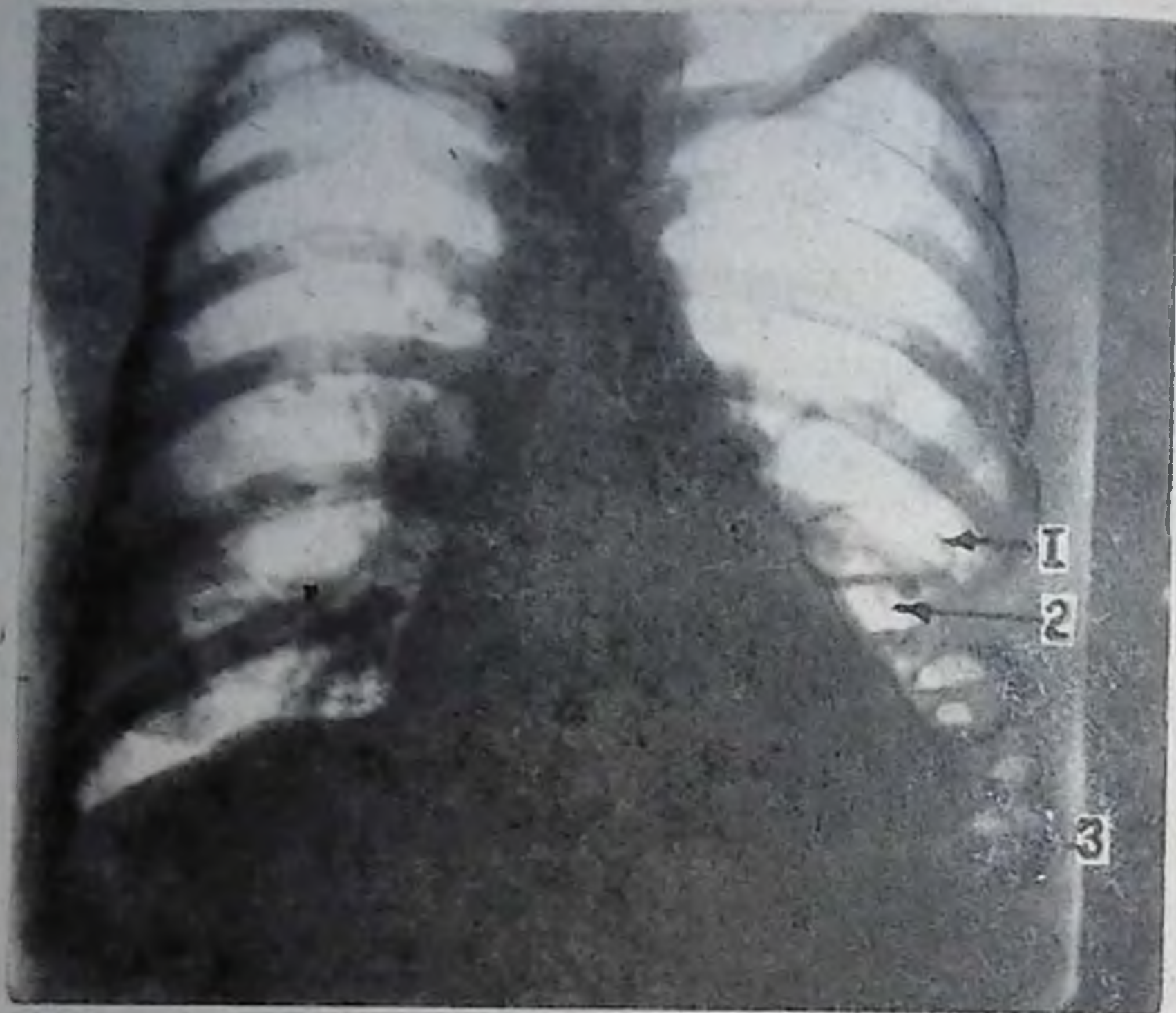


Рис. 116. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Поли-
кистоз слева:
1 — стенка; 2 — воздух; 3 — жидкость.

Задание для самостоятельной работы

Задание № 24. Больному 17 лет. Давность болезни три месяца. Жалобы на суб-
фебрильную температуру, слабость, потливость и кашель с мокро-
той. Изучите и опишите рис. 117.

Ответ на с. 242.

ОЧАГИ И ОГРАНИЧЕННЫЕ ДИССЕМИНАЦИИ

Под очагами понимают маленькие круглые или неправильной формы тени в легочном поле размером от 1 до 10—15 мм. Основой возникновения очаговых теней являются различные патологические процессы: воспаление, туберкулез, опухоли, кровоизлияния, мелкие абсцессы и др. Очаги в легочной ткани могут быть одиночными или множественными. Если несколько очагов расположены близко друг от друга, их называют группой очагов. Множественные очаги могут быть рассеяны в легких на различном протяжении. Если область рассеяния очагов охватывает не более двух межреберий, говорят об ограниченной диссеминации, а если на большом протяжении и в обоих легких — о диффузной диссеминации.

При обнаружении очаговой тени обращают внимание на локализацию. Расположение очагов в области верхушек и подклю-

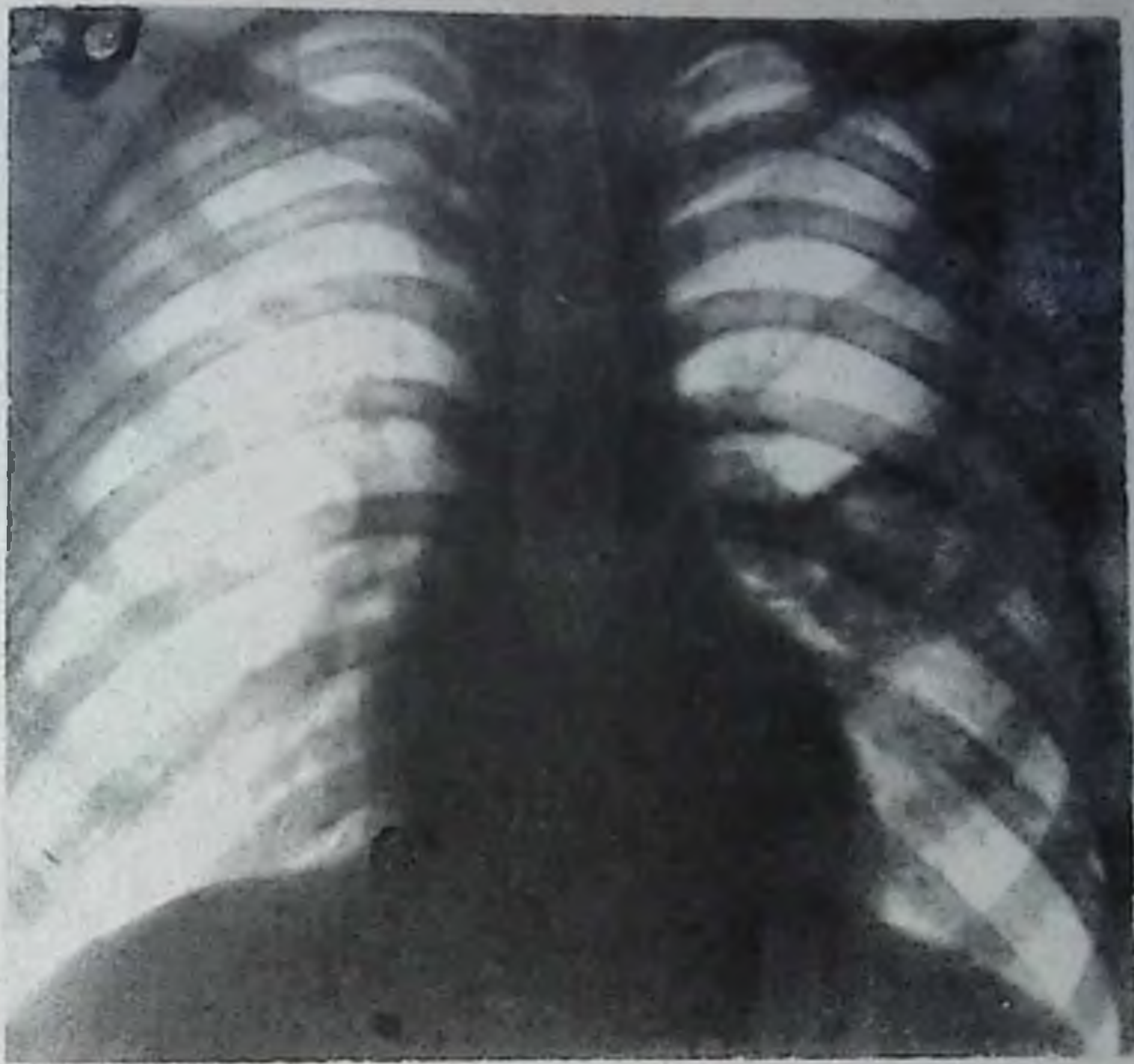


Рис. 117. К заданию № 24.

чичных зонах — характерный признак туберкулеза легких. Наблюдается при двух его формах — очаговом туберкулезе и туберкуломе (рис. 118).

Ограниченная диссеминация наблюдается при очаговой пневмонии и туберкулезе. Одиночный необызвествленный очаг в любом отделе, за исключением верхней трети легкого, у пожилого человека должен наводить на мысль о возможности периферического рака в начальной стадии развития или метастаза опухоли. В таких случаях следует быть максимально внимательным, сделать томографию легких и неоднократные анализы мокроты на атипичные клетки.

При воспалительных процессах очаги имеют нечеткие контуры. Четкие (резкие) контуры указывают на уплотнение или обызвествление туберкулезных очагов.

Структура очаговой тени может быть однородной при туберкулезе в фазе уплотнения и неоднородной с наличием участков обызвествления или мелких просветлений — при туберкуломе.

Важное значение имеет интенсивность очаговой тени. Различают очаги свежие (малой интенсивности), средней плотности и плотные (интенсивные).

Свежие очаги с нечеткими контурами характерны для острой очаговой пневмонии, средней плотности — для туберкулеза (в фазе затихания процесса), плотные — для обызвествления.

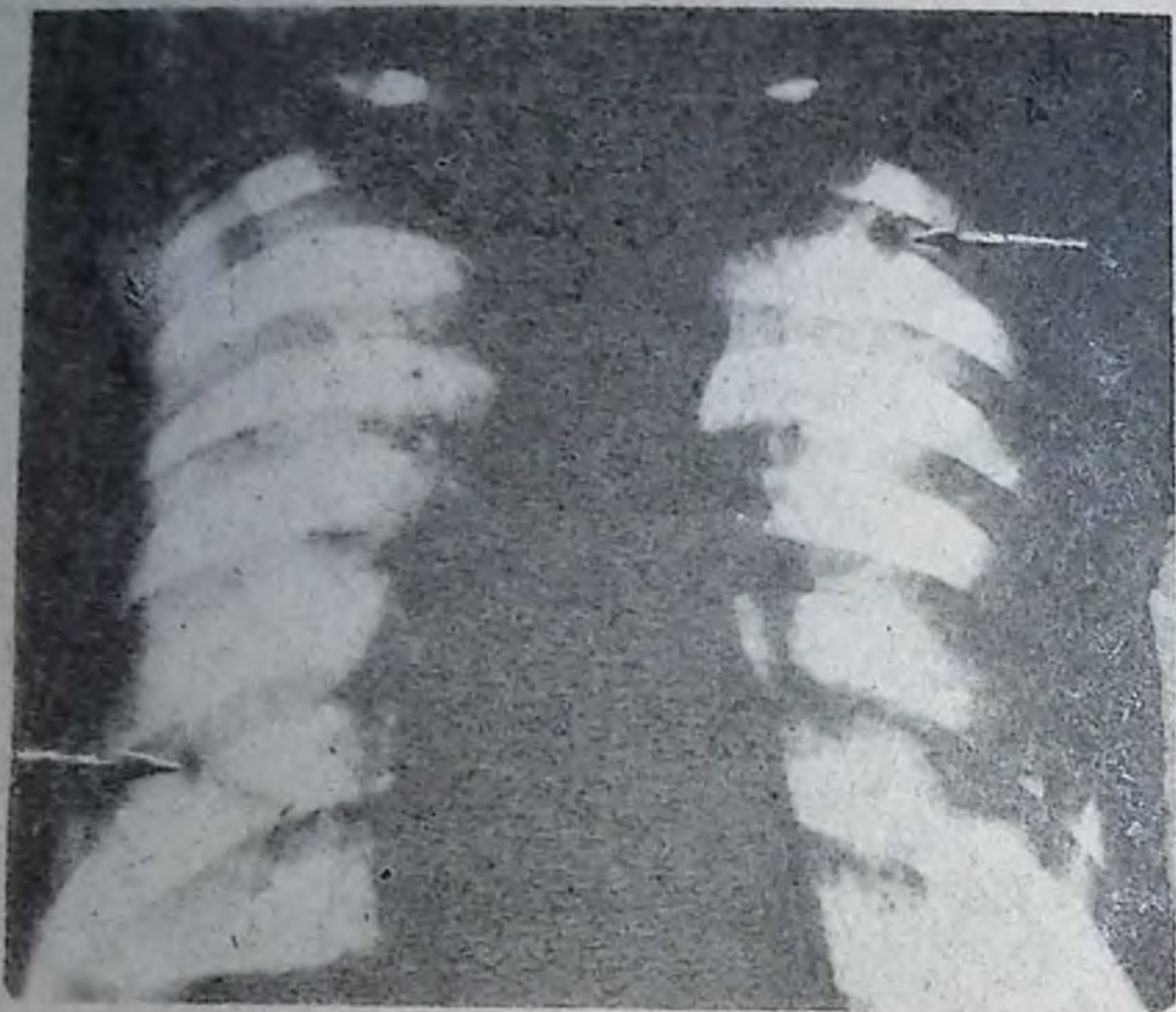


Рис. 118. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа в нижней части легкого, слева в первом межреберье плотные очаги размером до 10 мм (стрелка) (законченный процесс). Ведущий синдром — очаговая тень.

Важное значение имеет наблюдение за динамикой очаговой тени. При активном лечении очаги воспалительного происхождения в количественном и качественном отношении быстро убывают (рассасываются) и уменьшаются, а очаги туберкулезного происхождения за короткое время при неэффективной терапии не изменяются и имеют тенденцию к слиянию, распаду и обсеменению. Поэтому контрольную рентгенографию легких в целях изучения в динамике выполняют через 7—10 дней, а при необходимости производят томографию.

Задание для самостоятельной работы

З а д а н и е № 25. В анамнезе туберкулез легких, больной состоял на учете. Опишите рис. 119 и особенности тени. Ответ на с. 242.

РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ОЧАГОВЫЕ ДИССЕМИНАЦИИ В ЛЕГКИХ

Под диссеминациями очагов понимают распространение очаговых теней в большей части одного или обоих легких. При диссеминации очаги густо усеивают оба легких. Рентгенологическую картину легочной диссеминации могут дать 150 заболеваний (Л. Д. Линденбратен, Л. Б. Наумов).

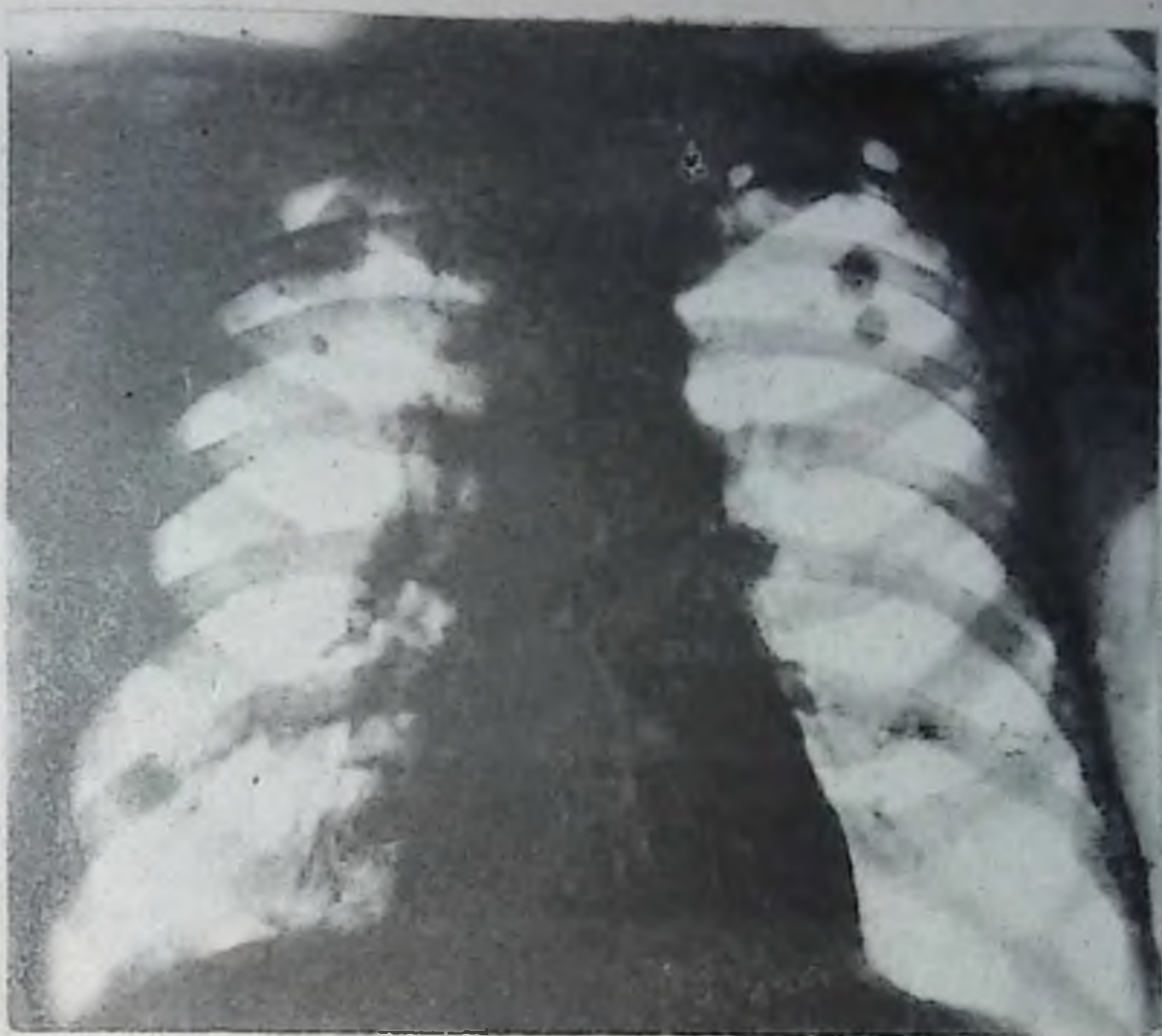


Рис. 119. К заданию № 25.

При обнаружении диссеминации очагов в легочной ткани обращают внимание на следующее.

1. Размеры очагов: милиарные — 1—2 мм, мелкие — 3—4 мм, средние — 5—9 мм, крупные — 10—15 мм.

2. Клинические проявления болезни: стертая, или «немая», клиника; проявления общего или легочного страдания, начало болезни острое, постепенное, клинические проявления отсутствуют; наличие или отсутствие признаков поражения легких (кашля, одышки, лихорадки, кровохарканья).

3. Преимущественная локализация очагов: а) одно- или двусторонняя; б) в верхних, средних или нижних отделах легочных полей.

4. Динамика очагов: а) стабильность; б) слияние в инфильтрат; в) последующий распад и образование полости.

Мельчайшие (1—2 мм) очажки присущи гематогенно-диссеминированному (милиарному) туберкулезу легких. Мелкие очаги встречаются при пневмокониозах и очаговых пневмониях. При пневмокониозе клиника стертая или отсутствует в начальных стадиях. Острое начало с наличием признаков легочного заболевания (лихорадка, кашель, одышка, интоксикация и т. д.) свидетельствует об остром воспалительном поражении легких (рис. 120).

Следует учесть, что на рентгенограммах, сделанных в первые дни заболевания, очаги не видны. При остром воспалительном процессе они появляются на 3—5-й день, а при милиарном туберкулезе — на

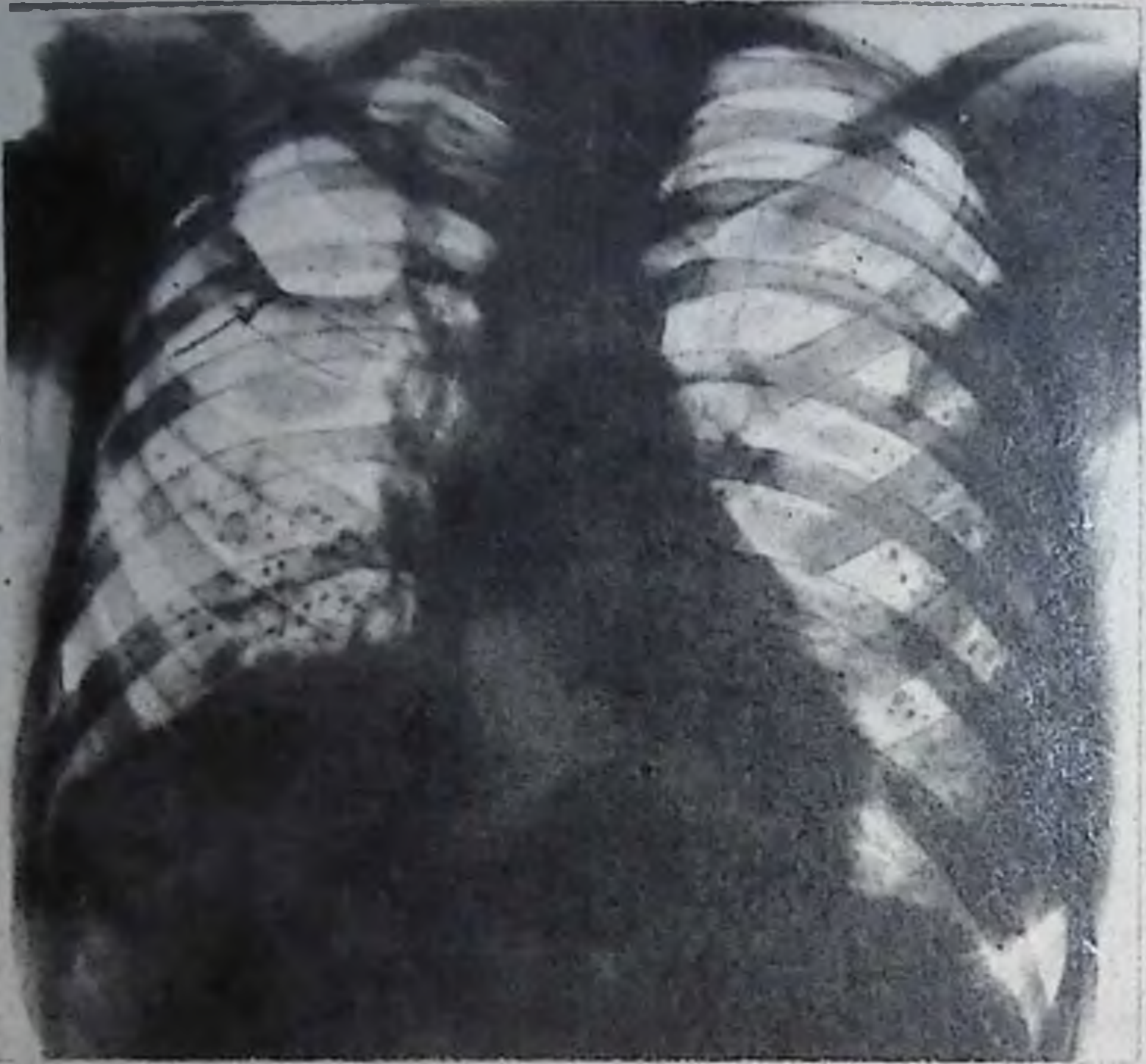


Рис. 120. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа в подключичной области кольцевидная тень — полость, содержащая воздух (каверна). Во втором межреберье — инфильтрат, а в нижних отделах обоих легких — очаговая диссеминация и полость (каверна).

14—21-й день болезни. Характерным является то, что очаги воспалительного происхождения рассасываются в течение 1—2 нед, а при милиарном туберкулезе они долгое время остаются стабильными. Очаги при острой пневмонии склонны к слиянию, а при милиарном туберкулезе они не сливаются.

Мелкоочаговая диссеминация встречается при гематогенно-диссеминированном туберкулезе, острой пневмонии и пневмокониозе (рис. 121).

Для пневмонии характерно острое начало и выраженная клиническая картина. Очаги имеют нечеткие контуры и склонны к слиянию. Острый гематогенно-диссеминированный туберкулез тоже имеет острое начало с выраженными клиническими проявлениями типа пневмонии, а очаги диссеминации в основном локализируются в верхних и средних отделах легочных полей. При пневмокониозе (силикозе, антракосиликозе, антракозе и т. д.) клиника вначале отсутствует или стертая, а рассеяние очагов наблюдается в средних и нижних отделах легочных полей. Корни легких уплотнены. Для установления диагноза обязательны профессиональный анамнез и качественная телерентгенограмма легких.

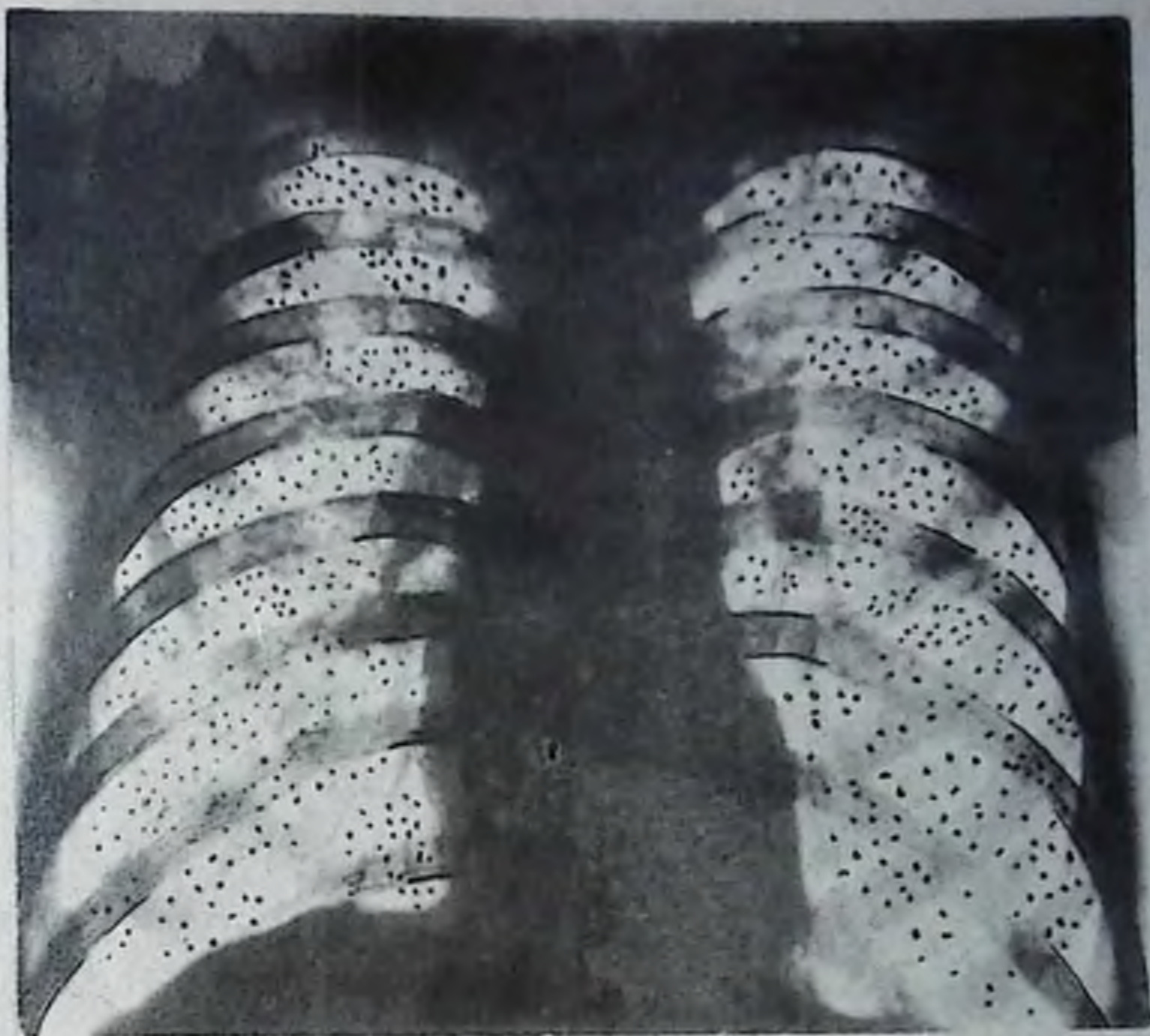


Рис. 121. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Двусторонняя диффузная мелкоочаговая диссеминация. Ведущий синдром — диффузная диссеминация. Миллиарный туберкулез легких.

Диссеминация очагов размером 5—9 мм наблюдается при острой пневмонии, множественных узелках опухоли (карциноматоз) легких и метастазах злокачественной опухоли из другого органа.

Крупноочаговая диссеминация (10—15 мм) вызывается теми же патологическими процессами, то есть пневмонией или метастазами злокачественной опухоли в легкие. При этом четкие контуры очагов и интактность окружающей легочной ткани указывают на раковую природу, а нечеткие — на острую пневмонию.

Задания для самостоятельной работы

Задание № 26. Больная истощена. Давность болезни около двух месяцев. Жалобы на слабость, кашель, потливость и повышения температуры. Изучите и опишите рис. 122.

Задание № 27. Больной более 25 лет, работал забойщиком в шахтах и рудниках. Жалобы на одышку, кашель с мокротой и боли в груди. Температура в норме. Опишите рис. 123.
Ответ на с. 242.

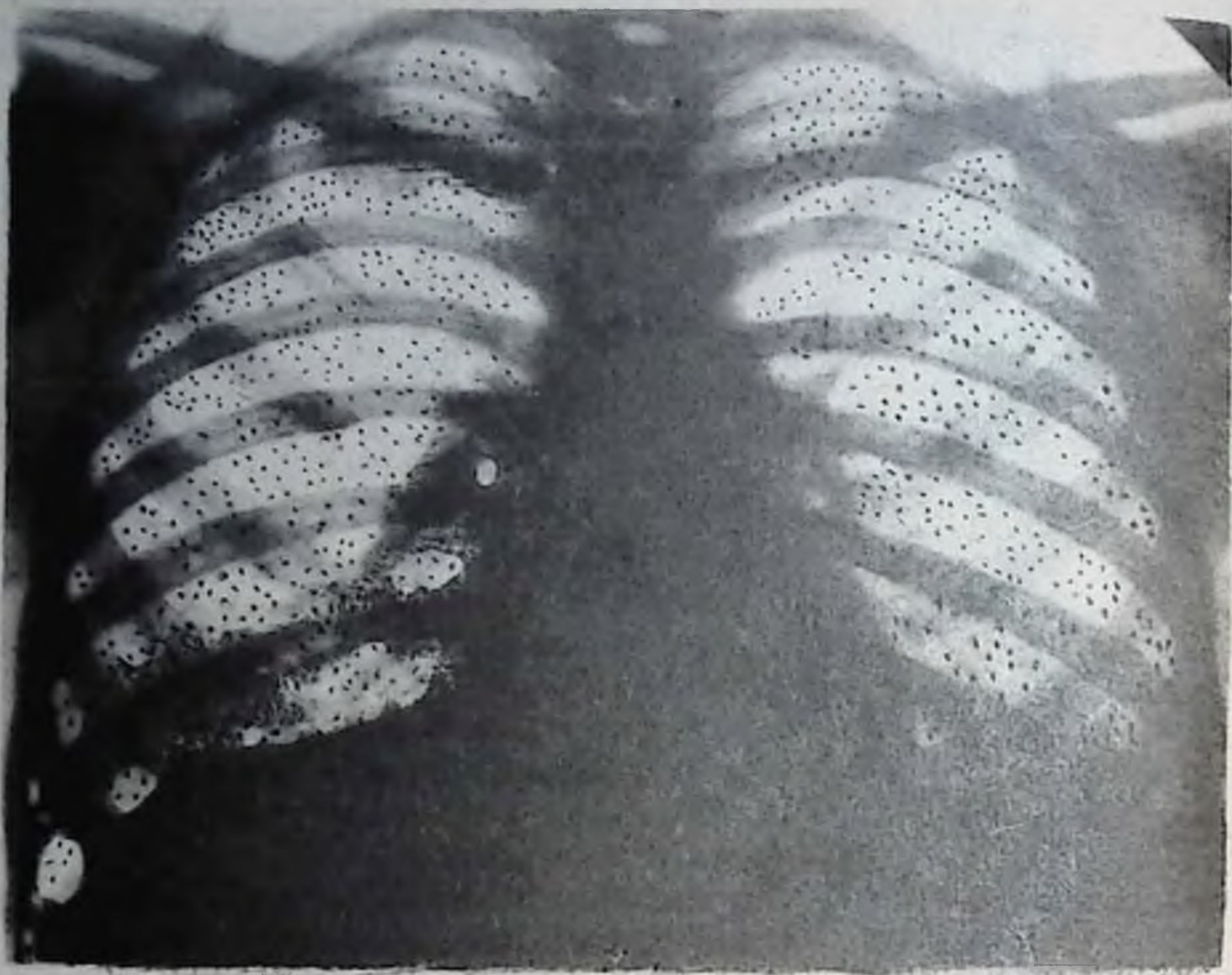


Рис. 122, 123 — к заданиям № 26 и № 27.

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОРНЕЙ ЛЕГКИХ И ЛИМФОУЗЛОВ

При заболеваниях легких и сердечно-сосудистой системы корни легких принимают участие и изменяются в той или иной степени.

Патологические изменения корня с одной или с двух сторон бывают самостоятельным проявлением заболевания или же сопутствуют другим внутрилегочным процессам.

Рентгенологически изменения корня проявляются в его увеличении, нарушении структуры, уплотнении, а иногда в увеличении бронхопупльмональных и трахеобронхиальных лимфатических узлов.

Анатомическим субстратом поражения корня являются следующие процессы: инфильтрация клетчатки ворот легкого (инфильтрация корня), склероз клетчатки ворот легкого (деформация корня), увеличение, обызвествление лимфатических узлов в корне легкого. Эти процессы приводят к увеличению тени корня, потере дифференцированности тени, неровности очертания корня, кальцинации лимфатических узлов и полициклическости контуров корня при гиперплазии лимфатических узлов.

Одностороннее поражение корня наблюдается при туберкулезном бронхоадените или центральной форме рака легкого с перибронхиальным ростом процесса. Следует учесть, что бронхоаденит чаще наблюдается у детей, а рак — у людей среднего и пожилого возраста (рис. 124).

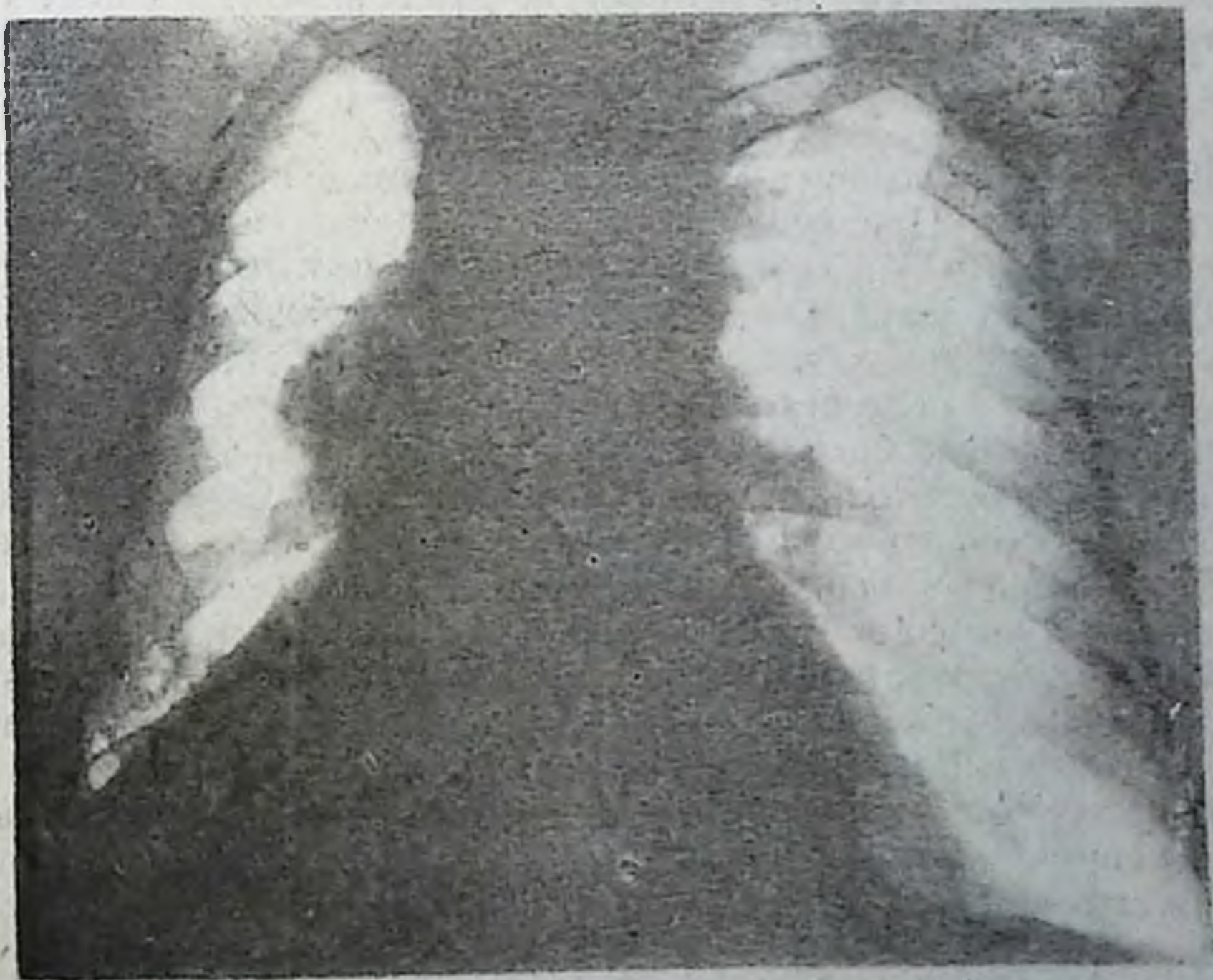


Рис. 124. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа в области корня — крупное затемнение с нечетким, полициклическим контуром. В нижней внутренней части легкого — интенсивное затемнение с четким наружным контуром. Ведущий синдром — патология корня. Центральный рак с ателектазом нижней доли легкого.

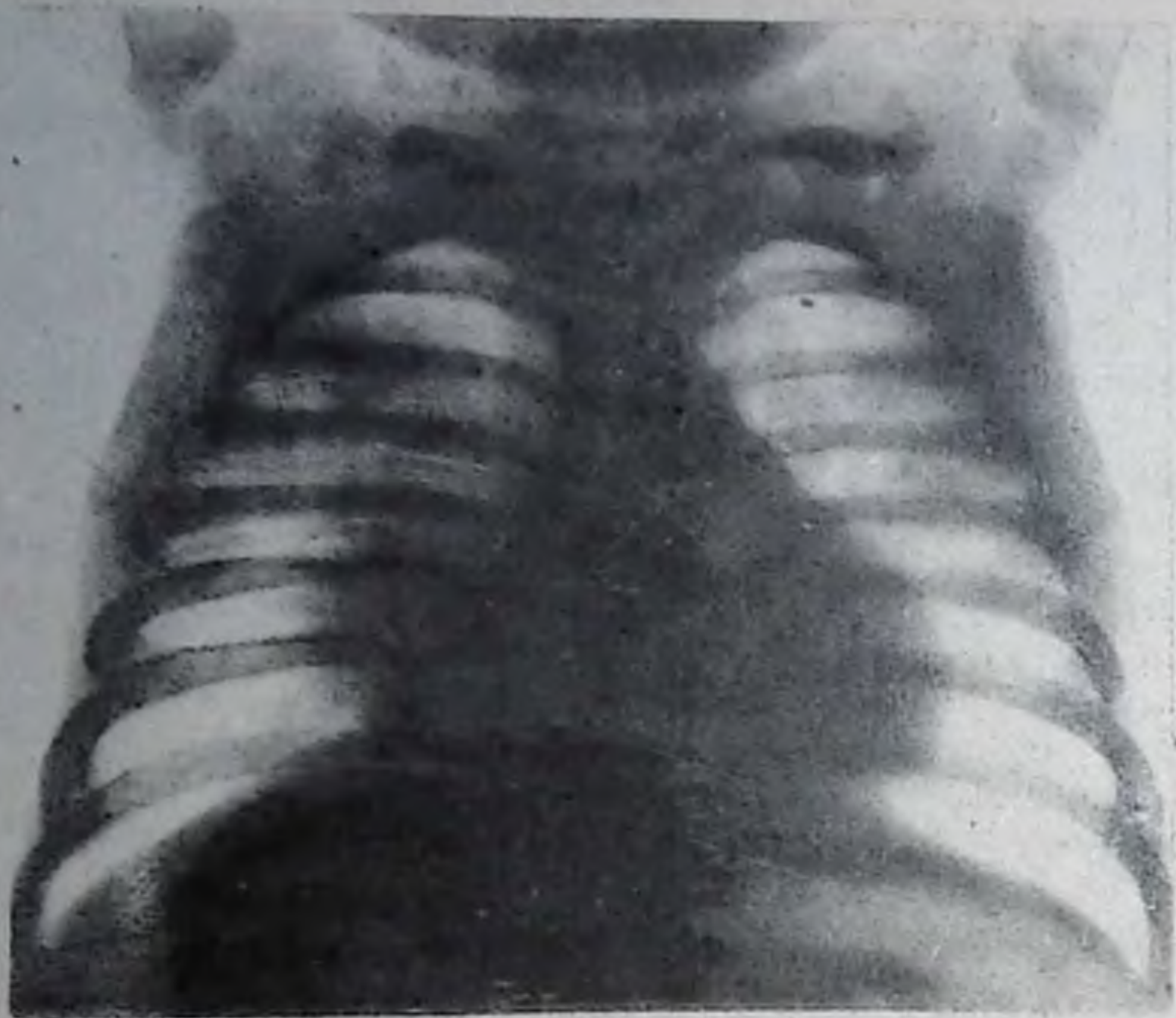


Рис. 125. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа во втором межреберье инфильтративное затемнение, связанное с увеличенным и инфильтрированным корнем. Первичный комплекс в фазе инфильтрации.

При туберкулезном бронхоадените возможны два варианта рисунка корня. При первом варианте — наружные контуры корня полициклически и указывают на увеличение бронхопульмональных лимфатических узлов, что наблюдается при туберкулезном бронхоадените. При втором варианте наружные контуры корня нечеткие и от него в легочное поле отходят лучистые полоски, что характерно для инфильтративного бронхоаденита (рис. 125).

Частой рентгенологической находкой являются тени обызвествленных лимфатических узлов в корнях легких. Одностороннее обызвествление в корне в сочетании с одиночным петрификатом в легком указывает на законченный первичный туберкулезный комплекс. Обызвествленные лимфатические узлы в корнях характерны для перенесенного бронхоаденита. Иногда наблюдаются при силикозе и антракосиликозе.

Выраженные двусторонние изменения корня характерны для гематогенно-диссеминированного туберкулеза легких. Уплотнение, потеря структуры тени корня легких свойственны для пневмокониоза (силикоз, антракосиликоз и др.) и других видов диффузного пневмосклероза. При туберкулезном циррозе легкого отмечается уплотнение корня и смещение его кверху, в сторону цирроза.

Выраженные двусторонние изменения корней легких наблюдаются при полнокровии легких на почве врожденных пороков сердца и крупных сосудов, а также недостаточности кровообращения. При

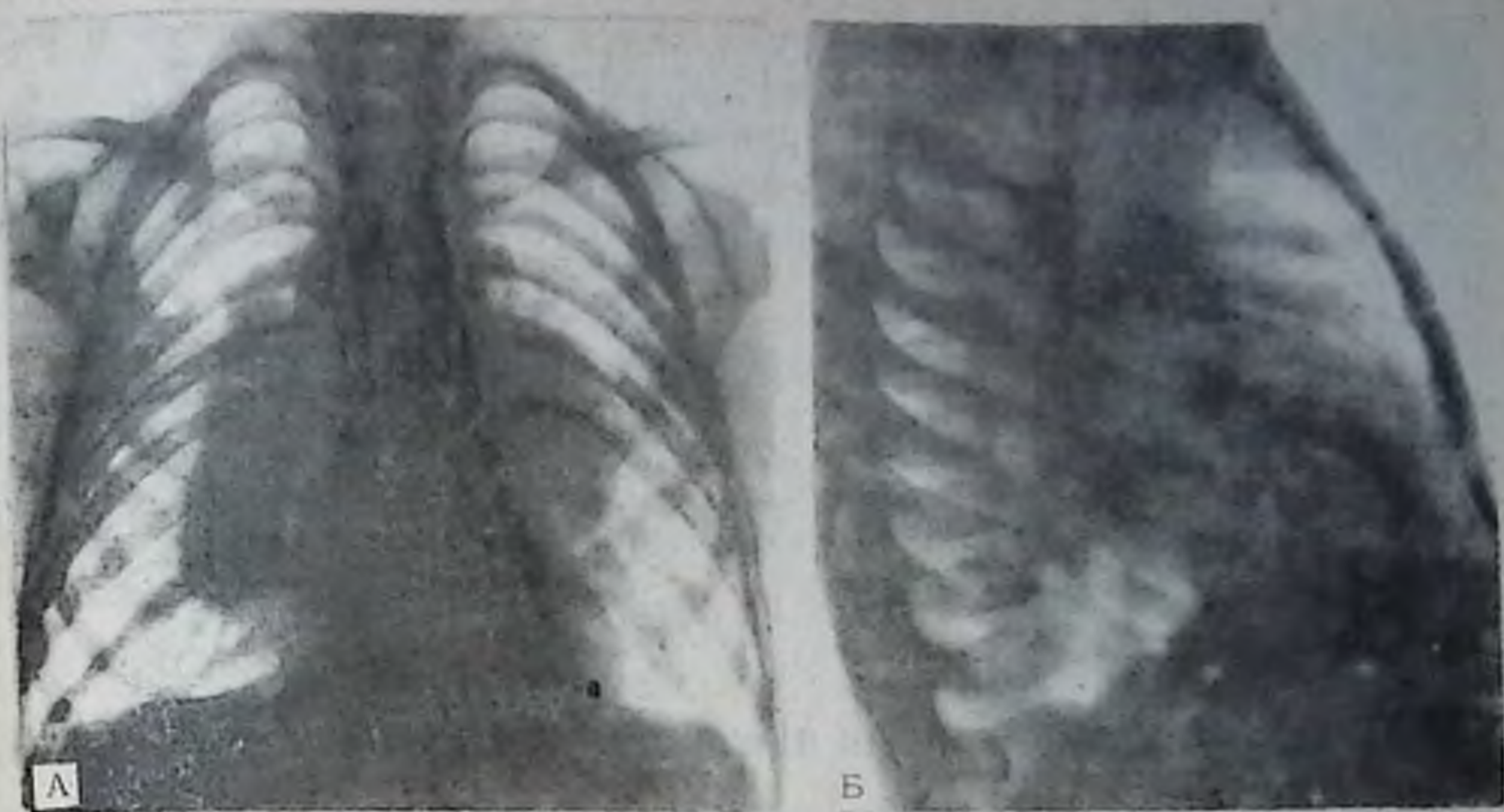


Рис. 126. Рентгенограмма грудной клетки в двух проекциях (А, Б) ребенка 6 лет. В обоих корнях легких отмечается увеличение трахеобронхиальных и бронхопульмональных лимфоузлов, вследствие чего корни резко увеличены. Ведущий синдром — патология корня. Лимфосаркома.

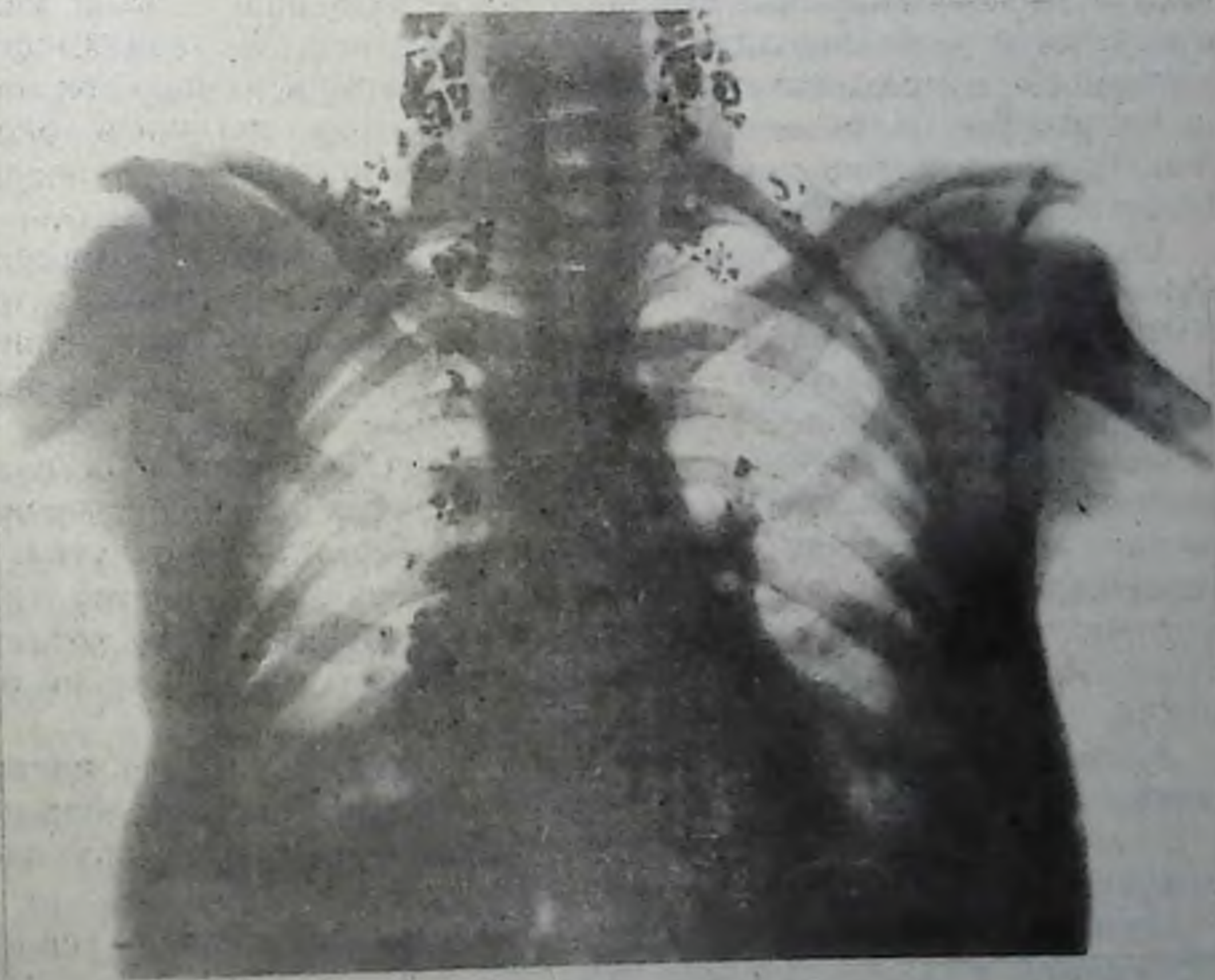


Рис. 127. К заданию № 28.

этом рентгенологически обнаруживается изменение легочного рисунка на всем протяжении легочных полей.

Двустороннее поражение корней легких с увеличением лимфатических узлов наблюдается при системных заболеваниях — лимфолейкозе, лимфогранулематозе, лимфосаркоме и метастазах опухоли любой локализации (рис. 126).

Задание для самостоятельной работы

Задание № 28. Больная 11-ва. 26 лет. Жалоб нет. Общее состояние удовлетворительное. В детстве длительно болела, находилась на учете в тубдиспансере по поводу ТБС лимфоузлов. Изучите и опишите рис. 127.
Ответ на с. 242.

ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕГОЧНОГО РИСУНКА

Под легочным рисунком понимают изображение кровеносных сосудов, разветвляющихся в воздушной ткани легкого, которое состоит из пересекающих друг друга и древовидно ветвящихся полосок, прослеживающихся от корня легкого до периферии легочного поля. В норме легочный рисунок постепенно уменьшается в калибре от корня легкого к периферии. В прикорневой зоне находятся самые крупные стволы сосудов, в средней — более мелкие, в наружной — мельчайшие сосудистые веточки. В зависимости от проекции и направления ветвления сосудов тень их полосок иногда превращается в овал или кружок. Поэтому легочный рисунок складывается не только из полосок, но и из овальных, полуовальных и круглых теней.

От корня легких сосуды отходят отдельными пучками, направляясь в соответствующие доли. Густой легочный рисунок в норме отмечается в верхней и нижней части корневой зоны. Контуры элементов легочного рисунка ровные и четкие на телерентгенограммах, выполненных при выдержке 0,1 с и менее.

Различают ограниченное, распространенное и тотальное изменение легочного рисунка. При ограниченном зона изменения легочного рисунка охватывает не более двух межреберных промежутка. При распространенном поражении легочный рисунок изменяется в большей части одного легкого или обоих легких. При тотальном поражении легочный рисунок изменяется на всем протяжении обоих легких.

Анатомической основой изменений легочного рисунка являются многие заболевания сердечно-сосудистой системы, лимфообращения в легких, заболевания бронхов, воспалительные и опухолевые процессы.

Изменение легочного рисунка проявляется в виде усиления, деформации и обеднения (ослабления).

Под усилением (обогащением) легочного рисунка понимают увеличение числа элементов рисунка на единице площади легочного



Рис. 128. Флюорограмма грудной клетки в прямой проекции. Отмечается усиление легочного рисунка в результате гипертензии в малом кругу кровообращения. Стеноз митрального отверстия.

Рис. 129. Флюорограмма грудной клетки в прямой проекции. В средненаружных зонах легких тени сосудов ослаблены.

поля. В одних случаях усиление легочного рисунка происходит за счет крупных и средних сосудов, вследствие чего тень корня расширяется и от нее отходят широкие сосудистые тени, что характерно для артериального полнокровия легких. В других случаях усиление легочного рисунка связано с изменениями мелких сосудов, уплотнением междольковых и межальвеолярных перегородок.

Усиление легочного рисунка возможно при некоторых врожденных и приобретенных пороках сердца, пневмосклерозе и других заболеваниях легких (рис. 128).

Деформация легочного рисунка обычно сочетается с его усилением. При этом изменяется ход и направление сосудов, отсутствует сужение сосудов к периферии. Рисунок делается беспорядочным, контуры его становятся неровными. На снимках появляются мелкие кольцевидные тени поперечной проекции бронхов. Эти изменения связаны с воспалительным процессом и склерозом межуточной ткани легкого.

При нарушении проходимости бронхиол с развитием вздутия легочной доли рисунок приобретает вид крупной сетки, что наблюдается при множественных мелких полостях в легких — бронхоэктазах, мелких кистах и т. д.

Значительно реже встречается рентгенологический признак обеднения (ослабления) легочного рисунка. Под этим понимают уменьшение количества элементов рисунка на единице площади легочного поля по сравнению с нормой. Наблюдается при компенсаторном гиперпневматозе легкого. В результате вздутия легкого

(доли) сосудистые тени в легочном поле распределены реже, чем в норме (рис. 129).

При туберкулезном инфильтрате и каверне на снимке часто видны узкие параллельные линейные тени, которые как бы сопровождают просвет бронха, являясь отводящей дорожкой к корню.

У больных с легочной гипертензией при митральном пороке в нижненаружных отделах легочных полей, над реберно-диафрагмальными синусами, определяются горизонтально расположенные узкие полоски шириной 1 мм, длиной не более 2—3 см. Эти полоски получили название перегородочных линий, или линий Керли, представляющих собой уплотнение междольковых перегородок.

ОБШИРНОЕ ПРОСВЕТЛЕНИЕ ЛЕГОЧНОГО ПОЛЯ

Под синдромом обширного просветления понимают повышенную прозрачность большей части или всего легкого с одной или обеих сторон.

По локализации различают внутрилегочное и внелегочное просветление.

Внутрилегочное обширное просветление наблюдается при: 1) хронической везикулярной эмфиземе; 2) вздутии доли или легкого на почве клапанной закупорки бронха любого происхождения; 3) компенсаторном гиперпневматозе; 4) наличии крупной полости в легком; 5) артериальном малокровии различного происхождения. При этом происходит обеднение тени сосудов в легочном поле.

При внутрилегочной локализации просветление может соответствовать всему легкому или определенной его доле.

На практике синдром обширного просветления часто встречается при хронической эмфиземе легких (см. с. 220).

Односторонний компенсаторный пневматоз развивается в результате обширного патологического процесса (затемнения) в противоположном легком. При его отсутствии он может развиваться при клапанной закупорке главного бронха.

Причиной внелегочного обширного просветления является пневмоторакс — скопление воздуха в плевральной полости (рис. 130). (см. с. 218).

При изучении рентгенологических изображений органов на экране или снимке для облегчения и быстрой ориентации следует пользоваться схемой, характеризующей изменения основных рентгенологических синдромов патологии легких и плевры (см. приложения на с. 243—244).

Задание для самостоятельной работы

Задание № 29. Больному 43 года. В анамнезе туберкулез. Жалобы на кашель и одышку. Изучите и опишите особенности рис. 131, а.

Ребенку 9 лет. Болен в течение недели. Начало заболевания — острое. Жалобы на кашель, одышку и высокую температуру. Опишите рис. 131, б.

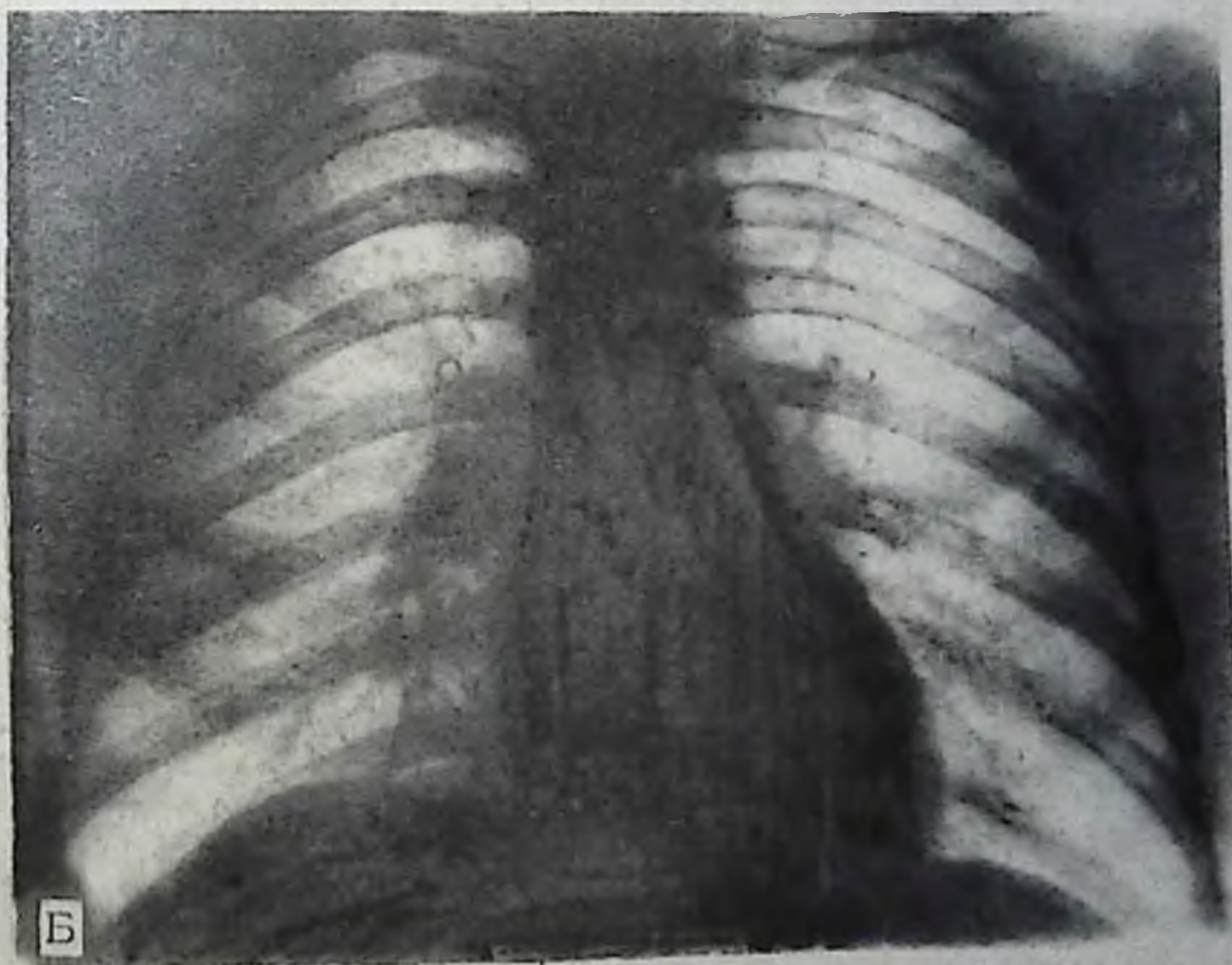
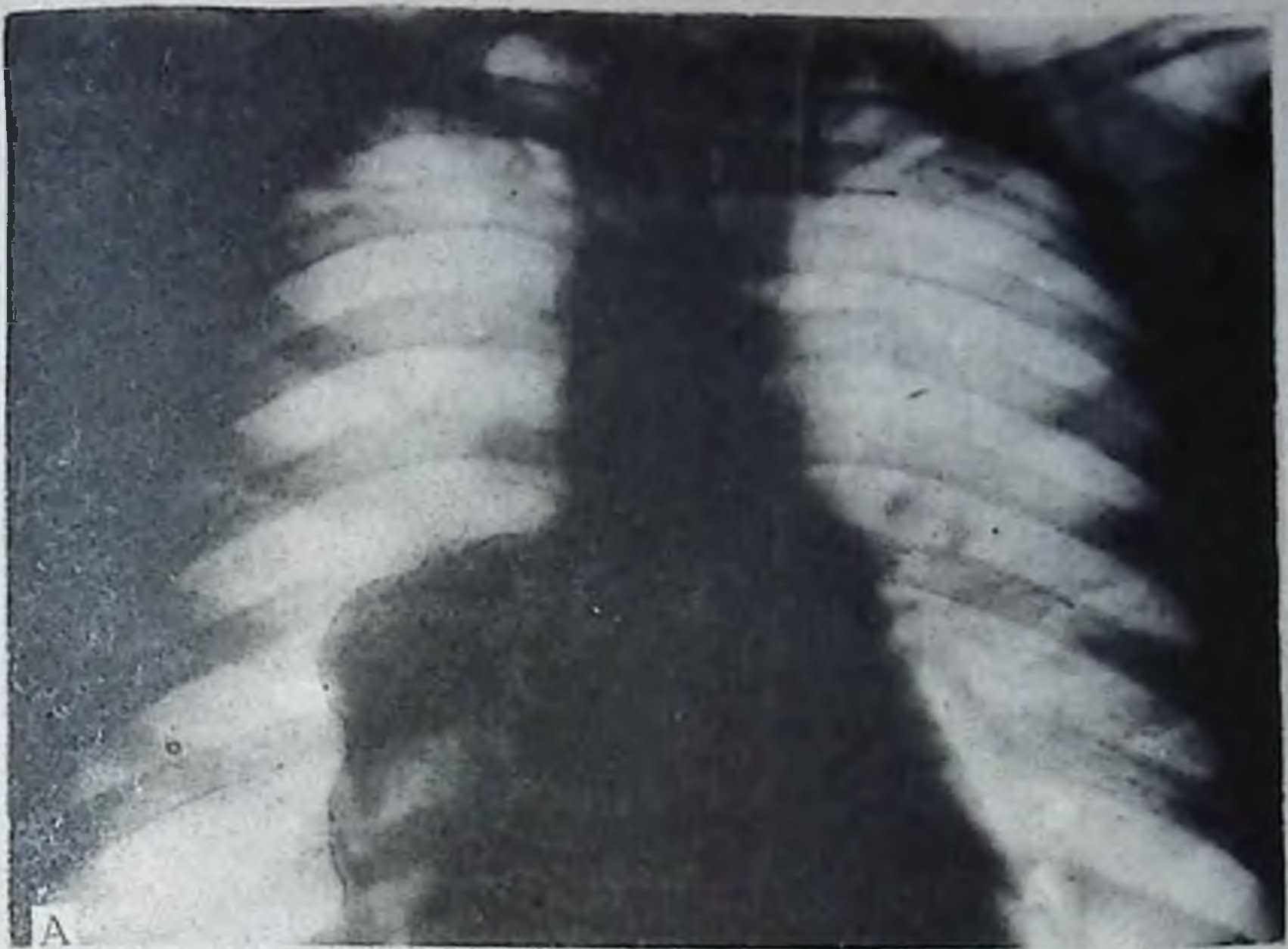


Рис. 130. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции.
 А. Повышение прозрачности правой половины грудной полости с отсутствием легочного рисунка и поджатием легкого книзу и внутрь. Слева — компенсаторная эмфизема. Ведущий синдром — повышение прозрачности. Правосторонний спонтанный пневмоторакс.
 Б. После отсасывания воздуха правое легкое расправилось, на всем протяжении виден легочный рисунок. Норма.

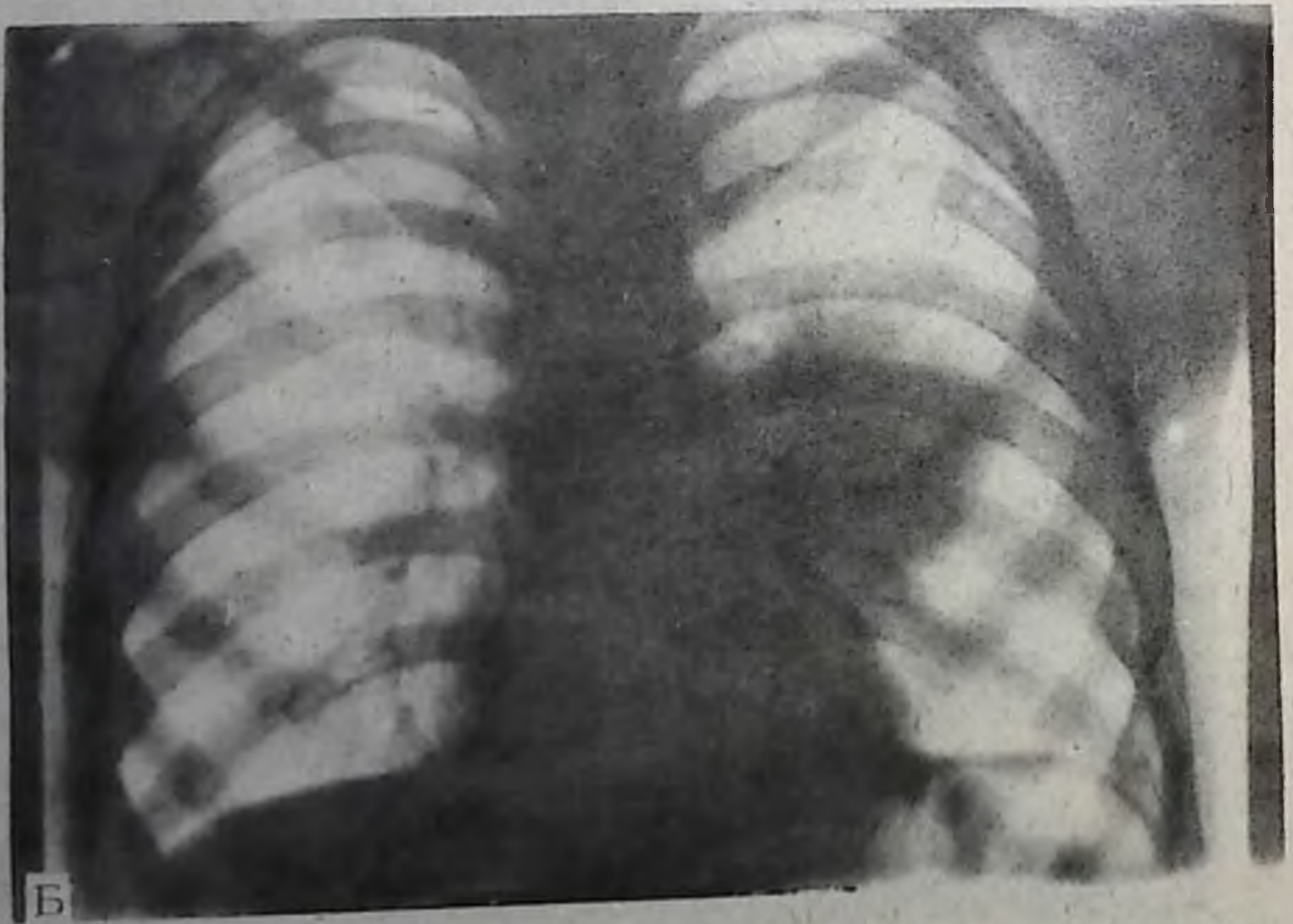


Рис. 131. К заданию № 29.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ БРОНХОВ

Нарушение проходимости бронха. Это состояние наблюдается при уменьшении просвета (сужении) и закупорке одного бронха или нескольких, вследствие чего нарушается вентиляция или прекращается прохождение воздуха.

Различают два вида бронхостеноза: обтурационный, или обструктивный (*obturgatio* — закупорка, *obstructio* — препятствие), и компрессионный (*compressio* — сдавление).

Обтурационный бронхостеноз развивается в результате закрытия просвета бронха изнутри, а компрессионный — при сдавлении бронха снаружи увеличенным лимфатическим узлом. У детей наблюдается стеноз главного и долевого бронхов, а у взрослых — стеноз крупного бронха (рис. 132).

Различают три степени нарушения проходимости бронха.

Бронхостеноз I ст. характеризуется наличием частичной сквозной закупорки, вследствие чего при вдохе воздух в меньшем количестве проходит через суженный бронх, а при выдохе выводится наружу. Воздушность части или доли легкого (или одной его половины) соответственно суженному бронху уменьшается и оно находится в состоянии гиповентиляции. Рентгенологически этот участок характеризуется понижением прозрачности, уменьшением объема и усилением легочного рисунка из-за сближения сосудов. При рентгеноскопии органы средостения при вдохе умеренно смещаются в сторону гиповентиляции, а при выдохе — возвращаются в прежнее положение.

Бронхостеноз II ст. наблюдается при клапанной закупорке бронха. При ней на вдохе бронх расширяется и воздух проникает через суженный участок в легкое. На выдохе бронх спадается, просвет на месте сужения исчезает, то есть бронх закрыт и воздух остается в легком. Дистальнее сужения (стеноза) бронха возникает вентиляционное вздутие легкого (обтурационная эмфизема). При поражении главного бронха увеличивается все легкое, повышается прозрачность, а органы средостения оттесняются в здоровую сторону, межреберья расширяются, купол диафрагмы опускается. При поражении долевого бронха аналогичная картина (повышение прозрачности) наблюдается со стороны соответствующей доли.

Опущение купола диафрагмы на стороне повышенной прозрачности является одним из верных признаков вентиляционного вздутия легкого.

Бронхостеноз III ст. возникает при полной закупорке бронха. На вдохе воздух дистальнее стеноза в легкое не проникает. Находящийся в легочной ткани воздух постепенно рассасывается, наступает безвоздушность, ведущая к спадению части или доли легкого с развитием ателектаза. Основными рентгенологическими признаками ателектаза являются уменьшение пораженного легкого (или части, доли) и однородное затемнение, на фоне которого не

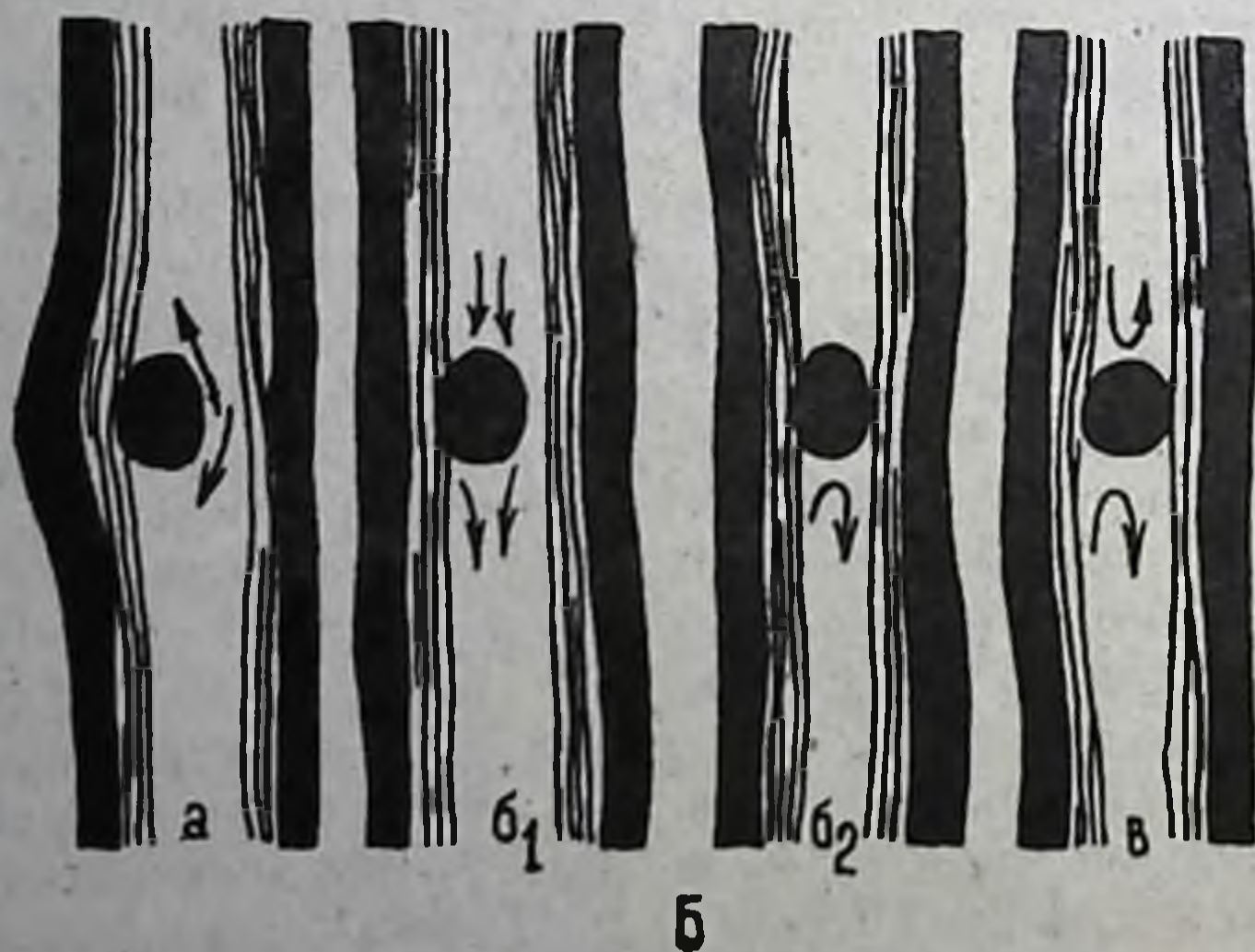
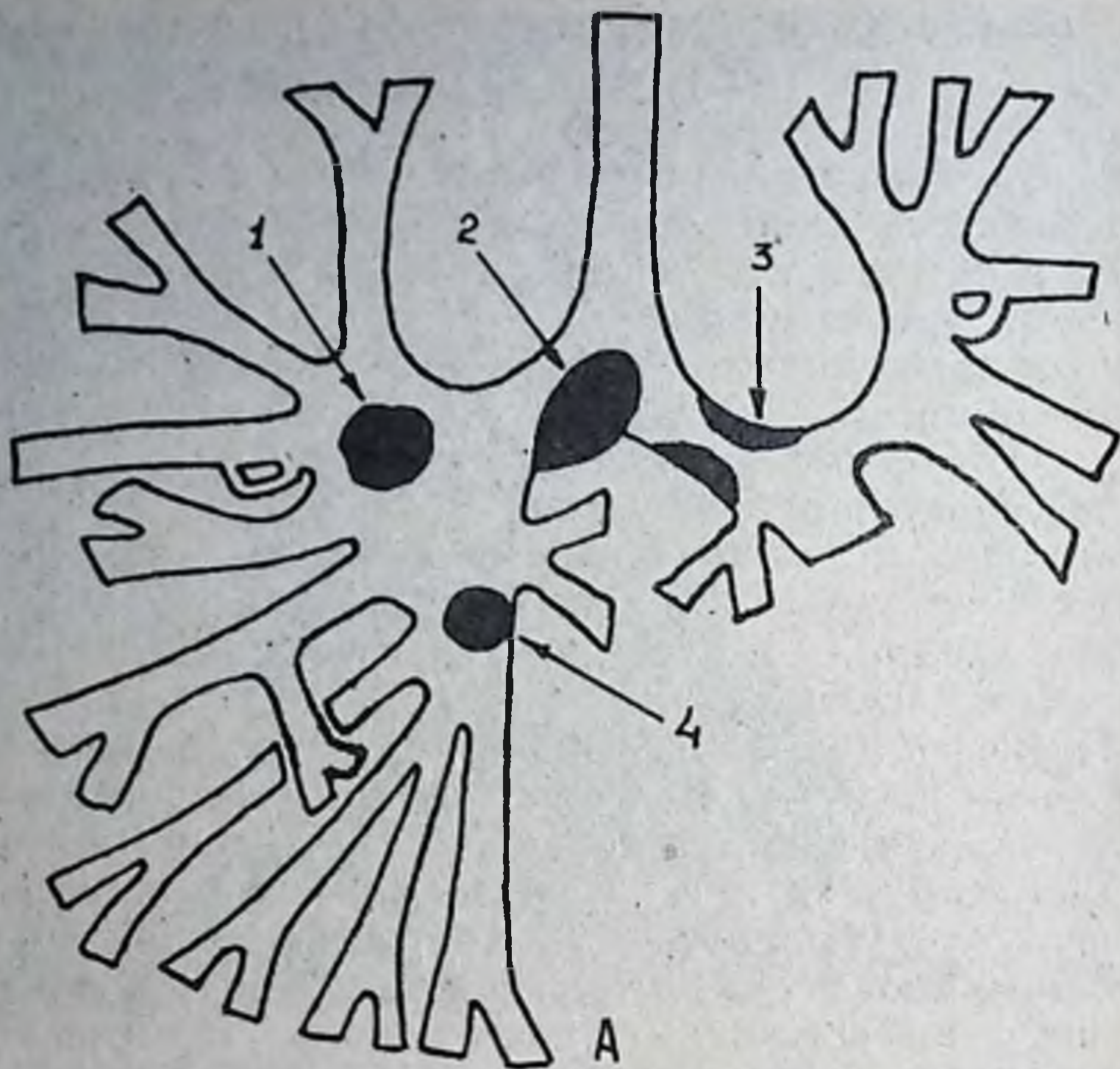


Рис. 132. А. Схема основных причин нарушения бронхиальной проходимости:

1 — опухоль бронха; 2 — сдавление бронха увеличенным лимфатическим узлом; 3 — сужение просвета бронха утолщенной слизистая; 4 — инородное тело в бронхе.

Б. Схема нарушений бронхиальной проходимости (по Джексону):

а — частичная закупорка бронха; б — вентиляционная закупорка бронха (б₁ — вдох, б₂ — выдох), в — полная закупорка бронха.

видны тени сосудов и бронхов. При рентгеноскопии на вдохе органы средостения смещаются в большую, а на выдохе — в здоровую стороны.

Характерно, что при поражении главного бронха затемнение или просветление соответствует одной половине легкого, при поражении долевого бронха — одноименной доле, сегментарного бронха — одноименному сегменту и т. д. Детальное изучение бронха или бронхиального дерева производится с помощью бронхографии.

Бронхиты — воспалительные поражения бронхов. По течению они бывают острыми и хроническими. В этиологии поражения бронхов важное место занимают инфекционные и неинфекционные факторы, различные загрязнения (газ, пыль) воздуха, снижение защитных сил организма и т. д.

Для клинической картины острого бронхита характерен сухой упорный и продолжительный кашель, который иногда сопровождается выделением слизистой или слизисто-гнойной мокроты.

Рентгенологическая картина острого бронхита вначале не отличается от нормы. При тяжелом течении заболевания на рентгенограммах отмечается усиление легочного рисунка, тяжистость в прикорневой зоне, усиление и уплотнение рисунка корня. При бронхоспастических синдромах — вздутие легкого, удлинение фазы выдоха и низкое положение диафрагмы.

У детей чаще встречается воспаление мелких бронхов и бронхиол — **бронхиолит**, для которого характерна следующая рентгенологическая картина: вздутие легких, диффузное усиление легочного рисунка с наличием в легочных полях многочисленных рассеянных мелких очагов, преимущественно расположенных в средненижних отделах. Контуры очажков нечеткие. Рисунок корней легких увеличен, тень их мало дифференцирована. Диафрагма низко расположена, подвижность ее ограничена.

Хронические бронхиты. Под хроническим бронхитом понимают диффузное хроническое воспалительное поражение бронхиального дерева. Среди воспалительных заболеваний дыхательных путей хронические бронхиты занимают значительное место. Мужчины болеют в 3—6 раз чаще, чем женщины.

Различают три формы хронического бронхита: простой, слизисто-гнойный и обструктивный.

Основными клиническими признаками хронического бронхита являются: кашель с выделением мокроты, субфебрильная температура, плохой аппетит, слабость, похудание и одышка, усиливающаяся при физической нагрузке.

Рентгенологическими признаками хронического бронхита являются: утолщение стенок с перибронхиальным склерозом, что проявляется в виде кольцевидных теней, содержащих внутри воздух и представляющих собой осевое сечение бронха (толщина кольца от 1 до 2,5 мм, контуры четкие); появление тени бронхов в продольной проекции в виде параллельных полосок, содержащих воздух,



Рис. 133. Флюорограмма грудной клетки в прямой проекции. Двусторонний хронический бронхит. На фоне усиления бронхосудистого рисунка видны тени бронхов в поперечной и продольной проекциях.

шириной 1—2 мм, которые уменьшаются к периферии и имеют перегибы; наличие интерстициального фиброза (пневмосклероза), имеющего сетчато-трабекулярный рисунок, обусловленный утолщением альвеолярных и междолевых перегородок; деформация бронхосудистого рисунка; вздутие легких в сочетании с легочной гипертензией; низкое расположение диафрагмы; расширение правой ветви легочной артерии (рис. 133).

Основным методом диагностики хронического бронхита является рентгенография легких в двух проекциях, бронхография, томография и полиграфия, которые позволяют всесторонне изучить как макроморфологию, так и функцию дыхательной системы, в частности бронхиальное дерево.

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ИНОРОДНЫХ ТЕЛ ТРАХЕИ И БРОНХОВ

В верхние дыхательные пути (трахею и бронхи) иногда попадают инородные тела, что часто наблюдается у детей.

Инородные тела могут быть различных размеров, формы и количества. По характеру тени подразделяются на рентгеноконтра-

стные (металлические предметы) и нерентгеноконтрастные (деревянные, пластмассовые предметы, орехи, семена подсолнечника, косточки плодов, ягод и др.). Обнаружение инородного тела зависит от его контрастности. Металлические инородные тела легко распознаются.

Основным методом обнаружения инородного тела в трахее и бронхах является рентгенологический (рентгенография, томография, бронхография).

Задачами рентгенологического исследования являются: 1) обнаружение инородного тела, 2) установление места локализации и изучение его особенности, 3) выявление возможных осложнений.

Для распознавания инородного тела производят рентгенографию грудной клетки в двух проекциях, при которой металлические предметы дают интенсивное затемнение и легко определяются. При обнаружении инородного тела обращают внимание на место его локализации, форму, контуры, величину и количество. Несколько затруднено распознавание нерентгеноконтрастных инородных тел, которые могут быть обнаружены на снимках, произведенных на вдохе и выдохе, или при томографии. На томограммах они выявляются на фоне воздушного столба трахеи и бронха. На бронхограммах неконтрастные инородные тела дают дефект наполнения. Кроме того, они могут быть обнаружены на основании нарушения бронхиальной проходимости.

Важным признаком при рентгенодиагностике неконтрастных инородных тел является маятникообразное смещение органов средостения в пораженную сторону, наличие ателектаза и подъем купола диафрагмы.

ЗАБОЛЕВАНИЯ ЛЕГКИХ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕСЯ ПОНИЖЕНИЕМ ЛУЧЕПРОНИЦАЕМОСТИ

Острая пневмония (крупозная пневмония). Имеет острое начало и сопровождается накоплением экссудата в полостях альвеол и вытеснением из них воздуха. Поэтому пневмонический инфильтрат рентгенологически представляет собой фокус уплотнения на фоне легочного поля, лишенный легочного рисунка. При долевых пневмониях подвижность диафрагмы ослаблена. В зависимости от характера поражения различают тотальную, долевую, субдольевую и сегментарную пневмонию.

Крупозная пневмония имеет типичную картину (симптоматологию) и сопровождается фиброзным воспалением легочной доли или ее части. Рентгенологически дает гомогенное затемнение средней интенсивности с нечеткими контурами (рис. 134).

При остром начале крупозной пневмонии в стадии прилива рентгенологически отмечается усиление легочного рисунка в пораженной части (доли, сегмента) за счет развившейся гиперемии. При этом слегка понижается прозрачность в области поражения, корень легкого расширяется, структура его становится нечеткой.

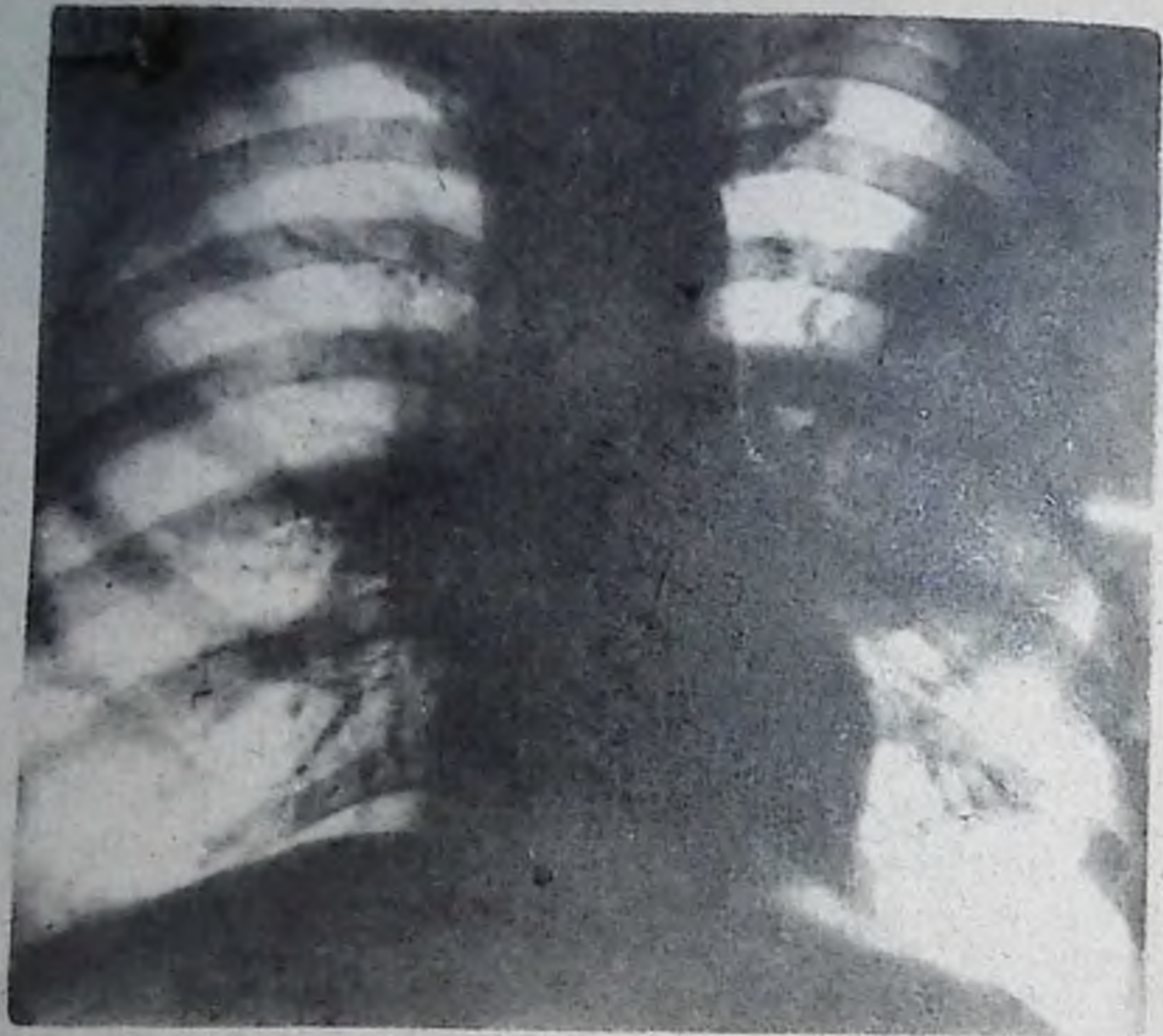


Рис. 134. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Слева от II до V ребра — неоднородное затемнение, связанное с корнем. Контуры тени нечеткие. Ведущий синдром — ограниченное затемнение. Левосторонняя крупозная пневмония.

В стадии «опеченения», наступающей на 2—3-е сут от начала заболевания, появляется интенсивное затемнение в области поражения. Интенсивность тени к периферии усиливается, однородность повышается.

В стадии разрешения происходит постепенное снижение интенсивности тени с уменьшением ее размеров. Обратное развитие процесса начинается с корней к периферии легких. Характерным является то, что усиление легочного рисунка сохраняется в течение 2—3 нед после клинического выздоровления. Процесс может быть односторонним и двухсторонним.

Бронхопневмония. Этиология разнообразна (грипп и др.). В отличие от крупозной пневмонии бронхопневмония не захватывает все доли и ограничивается дольками, может распространяться на большее количество долек и в различных участках легких.

Рентгенологическая картина зависит от локализации и распространения процесса. Она проявляется в виде суммарного, слабой интенсивности затемнения по ходу бронхов с нерезкими и расплывчатыми контурами. Чаще процесс локализуется в нижних и средних отделах легочных полей, в области корней легких.

Очаговые пневмонии. Встречаются часто, имеют разнообразную этиологию и генез. Типичным является появление в легких одиночных

или множественных очагов инфильтрации различной формы и величины. Чаще встречается дольковая пневмония, при которой выявляются очаги размером от 0,5 до 1,5 см, лежащие отдельно или сливающиеся в большие фокусы. Ацинозная пневмония отличается наличием мелких очагов диаметром 0,1—0,3 см, которые видны на снимках. При очаговых формах пневмонии в процесс вовлекается и межуточная ткань легкого, что приводит к усилению легочного рисунка.

При всех острых пневмониях наблюдаются реактивные изменения в корне легкого. Тень корня расширяется и становится менее дифференцированной вследствие застойных явлений и воспалительных инфильтраций.

Абсцесс легкого (легочное нагноение). Представляет собой осложнение крупозной пневмонии и характеризуется гнойным расплавлением воспаленной легочной ткани с образованием абсцесса. Рентгенологическая картина зависит от того, произошло ли отторжение некротических масс через бронхи или полость абсцесса еще заполнена гнойным содержимым. В последнем случае в легком определяется округлой формы большой пневмонический инфильтрат, и установить очаг деструкции трудно. При отторжении (опорожне-

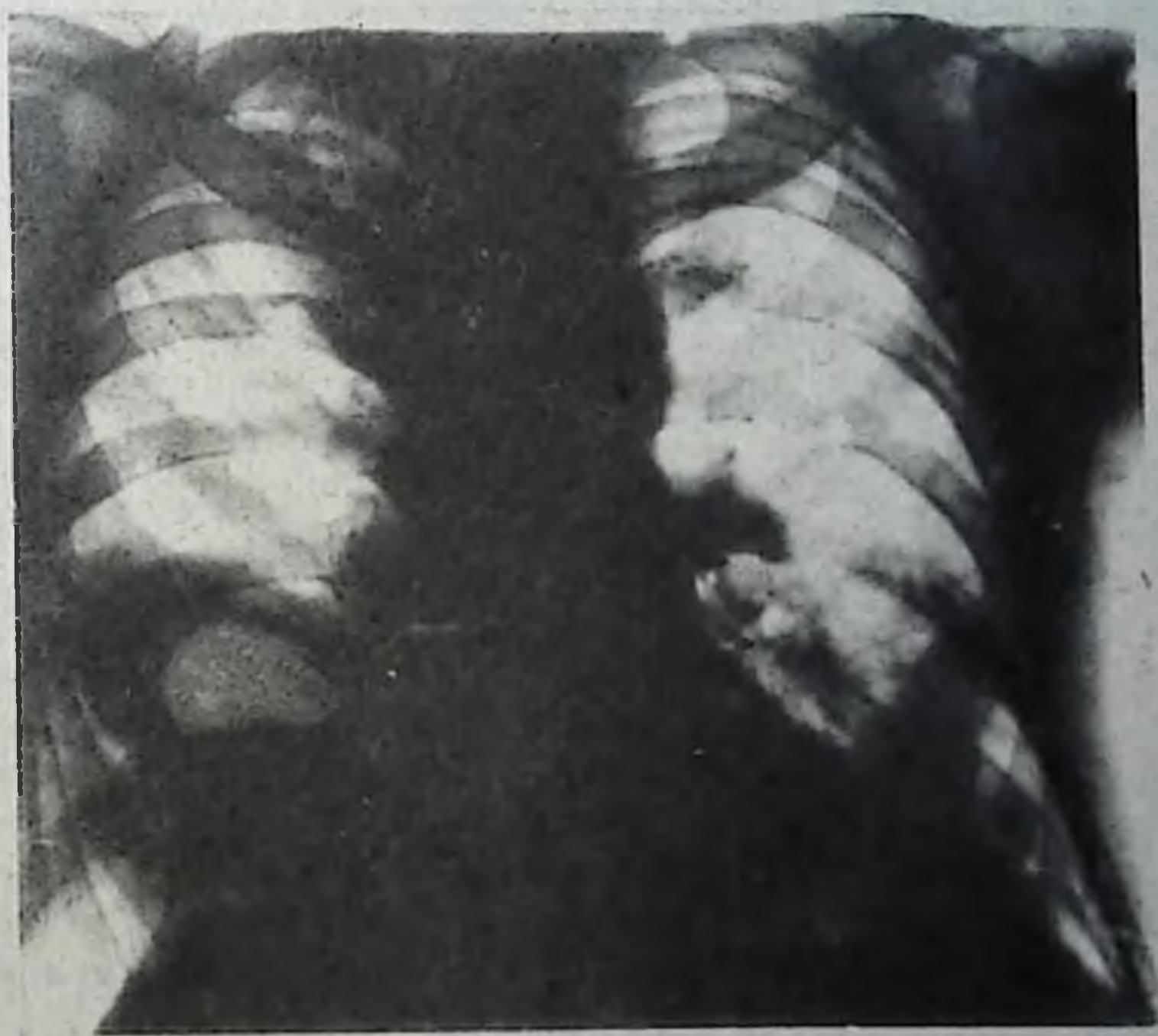


Рис. 135. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа в нижней части легкого — ограниченное неоднородное затемнение с наличием полости, содержащей воздух и жидкость. Контуры тени нечеткие. Слева от IV ребра книзу — неравномерное затемнение. Корни легких расширены.

Ведущий синдром — ограниченное затемнение с полостью справа и доленое слева. Правосторонний абсцесс легкого и левосторонняя нижнедолевая пневмония.



Рис. 136. Бронхограмма левого легкого в прямой проекции. Множественные округлые и овальные контрастные тени — бронхоэктазы. В нижнемедиальной части — крупные неправильной формы полости, заполненные контрастным веществом. Ведущий синдром — полости в легком.

утолщенный ободок теневого кольца, инфильтрации вокруг него нет, тогда как абсцесс имеет широкий ободок с инфильтрацией вокруг затемнения. Несколько труднее дифференциальная диагностика абсцесса и распадающейся карциномы. Течение абсцесса более быстрое, чем карциномы. Решающее значение за клиникой болезни.

Хроническая интерстициальная (межуточная) пневмония. В основе лежат частые простудные заболевания и воздействие раздражающих факторов. В строме легкого развивается и прогрессирует воспалительный процесс, сопровождающийся разрастанием соединительной ткани. Различают распространенную и ограниченную формы болезни.

В первую очередь поражается межуточная соединительная ткань (фиброзная сетка), затем сосуды (периваскулит) и бронхи (перибронхит) с последующим развитием бронхоэктатической болезни. Бронхососудистый рисунок деформируется. Вокруг сосудов и бронхов определяются инфильтраты в виде муфт.

Бронхоэктатическая болезнь. В зависимости от ее формы

нии) гнойника через дренирующий бронх появляются признаки абсцесса, то есть образуется неправильной формы полость с неровными контурами, которая содержит воздух и жидкость с горизонтальным уровнем. В дальнейшем абсцесс принимает правильную шаровидную форму, контуры полости становятся ровными и четкими. Исход — рубцевание или появление новых полостей (рис. 135).

Рентгенологическое исследование при абсцессе легкого имеет большое значение. Оно дает возможность точно определить его величину и расположение, состояние окружающей ткани и следить за течением процесса в динамике.

Однако картина полости наблюдается также при кавернозном туберкулезе, бронхоэктатической болезни и распадающихся карциномах. В туберкулезной каверне нет содержимого. Она имеет

рентгенологическая картина бывает различной. Выделяют две формы бронхоэктазий: цилиндрическую и мешковидную. При цилиндрической форме на рентгенограмме обнаруживается изображение грубой тяжести в нижних отделах, которая образована расширением бронхов и утолщением стенок в связи с хроническим воспалительным процессом и разрастанием перибронхиальной соединительной ткани (рис. 136).

При мешковидной форме отмечается ячеистая картина с наличием множественных округлых и овальных просветлений, возникших вследствие истончения стенки бронхов в нижних отделах легких. При наличии секрета — горизонтальные уровни. Бронхоэктазия может быть и в области корней легких с одной или с двух сторон. Окончательный диагноз устанавливается с помощью бронхографии с применением контрастных веществ (йодолипол, сульфойодол, барийодол, глюкожеллидон, порошки тантала, ниобия и т. д.)

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА КИСТОЗНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ЭХИНОКОККА ЛЕГКОГО

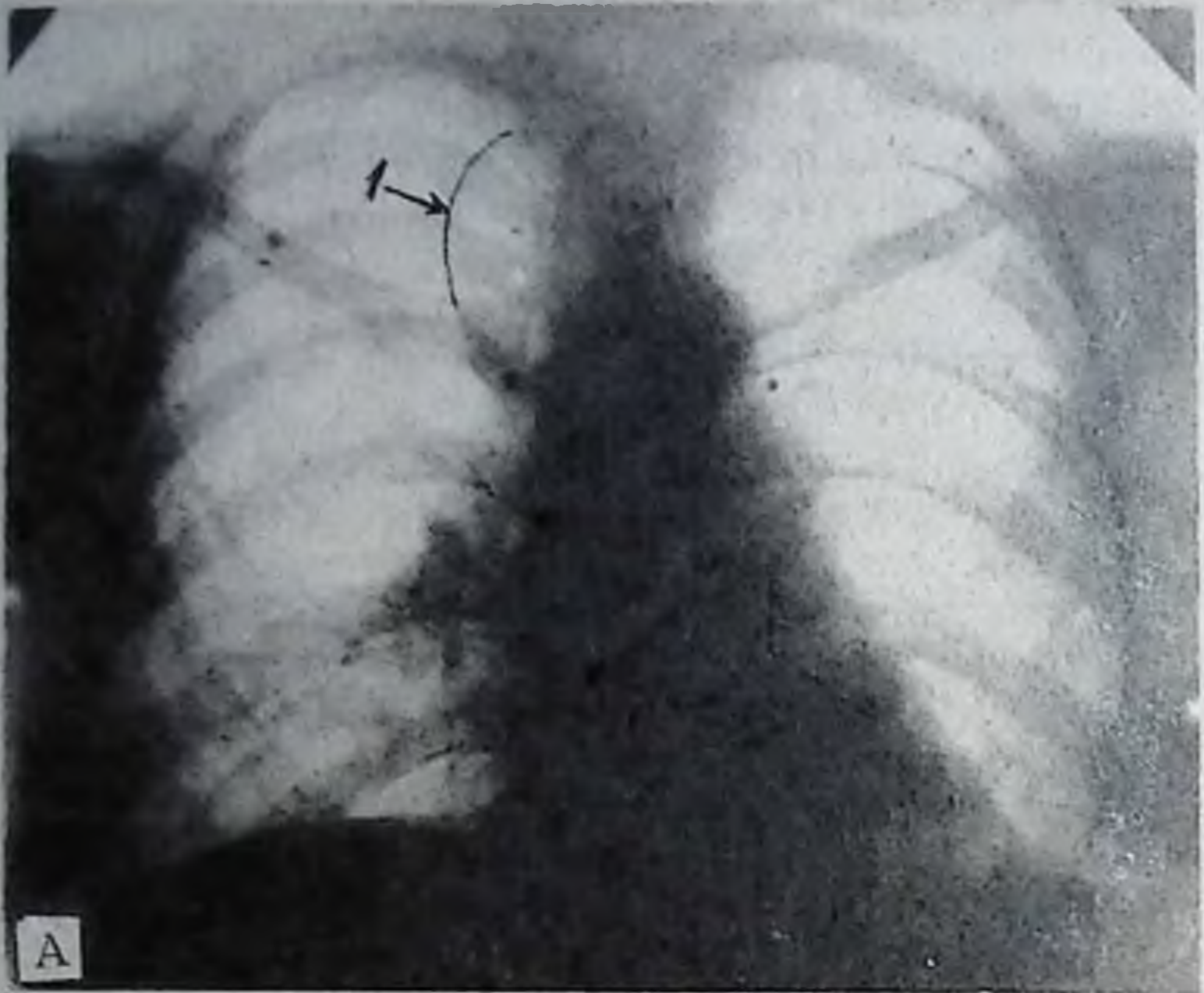
В результате клинических, рентгенологических и морфологических исследований доказано, что кисты легких в основном приобретенные, но в единичных случаях наблюдаются и врожденные, причем в детском возрасте последние встречаются чаще.

Кистами легких называют полости, в стенках которых имеются элементы бронхов мелкого и среднего калибра. Они не имеют характерной клинической картины и чаще протекают бессимптомно, а появляющиеся симптомы связаны с осложнением.

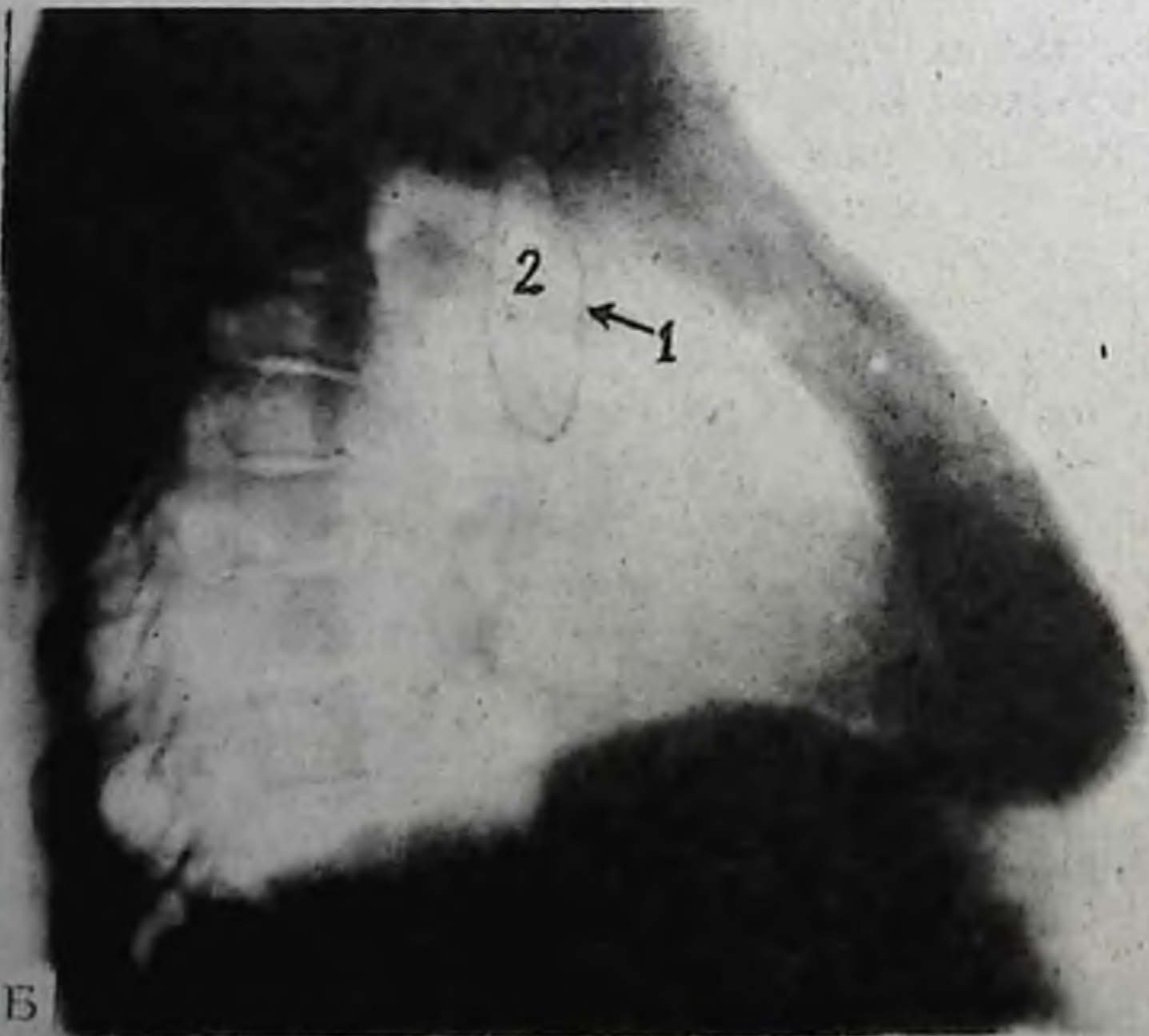
Характерные симптомы при кистах легких: кашель с выделением слизистой и слизисто-гнойной мокроты, цианоз и одышка. Мокрота без запаха. Рентгенологически различают солитарные (одиночные) легочные (бронхогенные) кисты и множественные кистозные образования — поликистоз легких. Кисты представляют собой образования округлой или овальной формы, различной величины (от нескольких сантиметров до крупных размеров), часто связанные с бронхом. В зависимости от сообщения с бронхом различают открытые и закрытые кисты.

Открытые, или воздушные; кисты в рентгенологическом изображении представляют собой воздухосодержащую полость округлой формы с тонкой стенкой на фоне нормальной ткани. Если в воздушной кисте появляется жидкость (экссудат, гной), то это указывает на инфицирование (рис. 137).

Закрытые кисты — это бронхогенные кисты, утратившие сообщение с бронхиальным деревом. Они заполнены жидкостью. Величина их различна. Рентгенологически представляют собой гомогенную тень округлой или овальной формы с четкими контурами. Кисты могут возникать в любом участке легкого и нередко осложняются нагноительными процессами, разрывами с последующим пневмотораксом, плевритом, а также малигнизацией. При множественных



А



Б

Рис. 137. Рентгенограмма грудной клетки в двух проекциях: А — справа в верхней части корневой зоны однородное затемнение слабой интенсивности, овальной формы, с нечеткими контурами; Б — в боковой проекции затемнение расположено спереди трахеи.

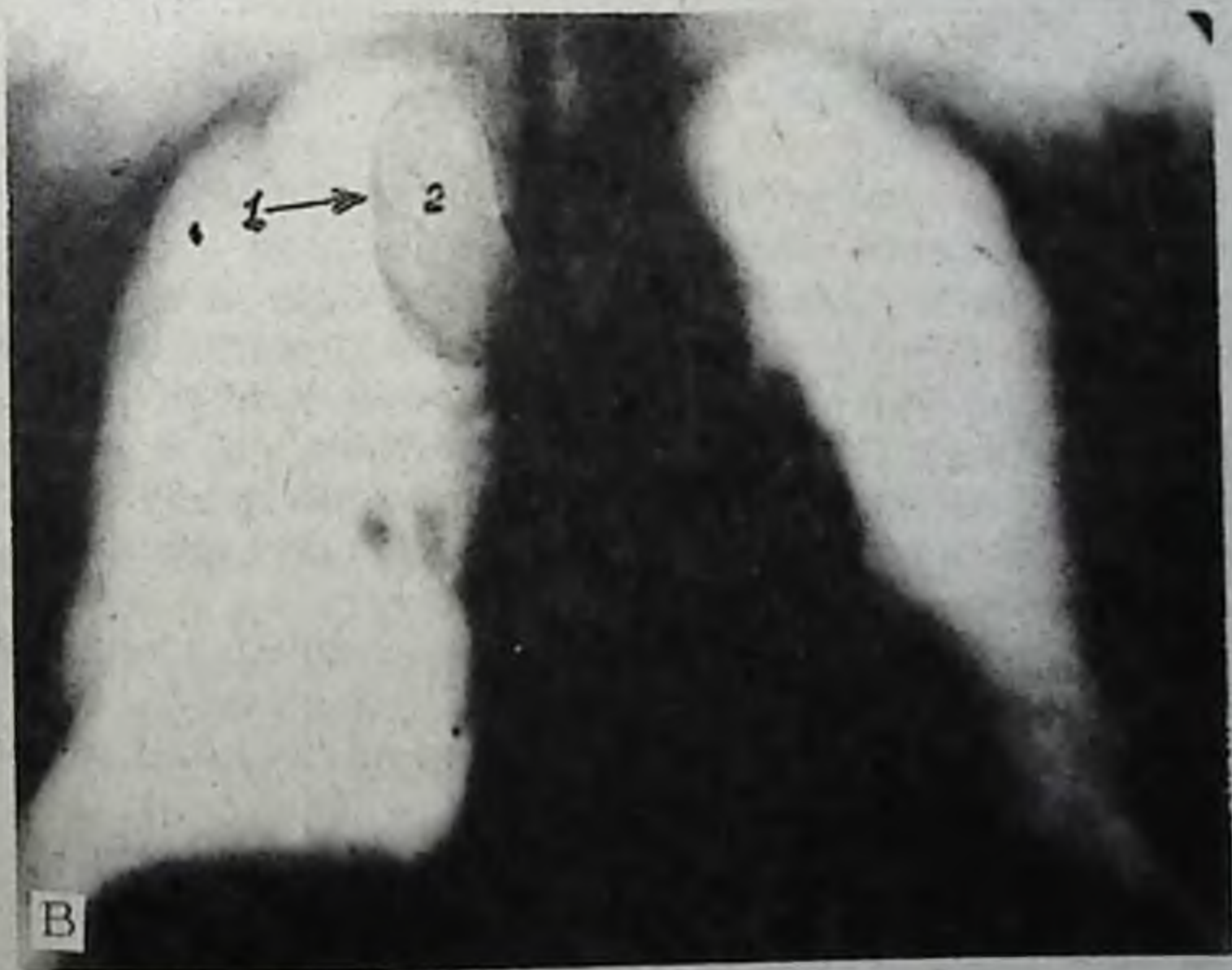
кистах рентгенологически определяются множественные полости — просветления с тонкими пересекающимися стенками-контурами.

Эхинококк легкого по частоте занимает второе место после эхинококка печени. Заражение происходит от животных (особенно собак) через желудочно-кишечный тракт, где хитиновая оболочка растворяется и освобождаются финны (финна лентеца — *tenia echinococcus*). Если финны попадают в кровеносные сосуды, то поражают легкие. Эхинококк развивается медленно и на ранних стадиях не имеет типичных клинических признаков.

Больные жалуются на боли и ощущение тяжести в груди, сухой кашель, иногда кровохарканье. Возможно отсутствие жалоб, а обнаруженный эхинококк является рентгенологической находкой. Он чаще локализуется в нижней доле правого, реже левого легкого, еще реже в других отделах легких. Чаще эхинококковая киста одиночна, реже — содержит дочерние пузыри. По величине кисты различны, иногда достигают огромных размеров, они имеют шаровидную или овальную форму. Фиброзная капсула тонка и обильно снабжена сосудами.

Клинически в течении эхинококка различают закрытую и открытую фазы.

При рентгенологическом исследовании обнаруживается гомогенная шаровидная тень с резкими контурами. Окружающая легочная ткань не изменена. Интенсивность тени зависит от размеров. В целях получения достоверных данных о топографии эхинококка



На томограмме грудной клетки (В) срез толщиной 9 см более четко выражен. Ведущий синдром — овальная тень. Киста правого легкого.

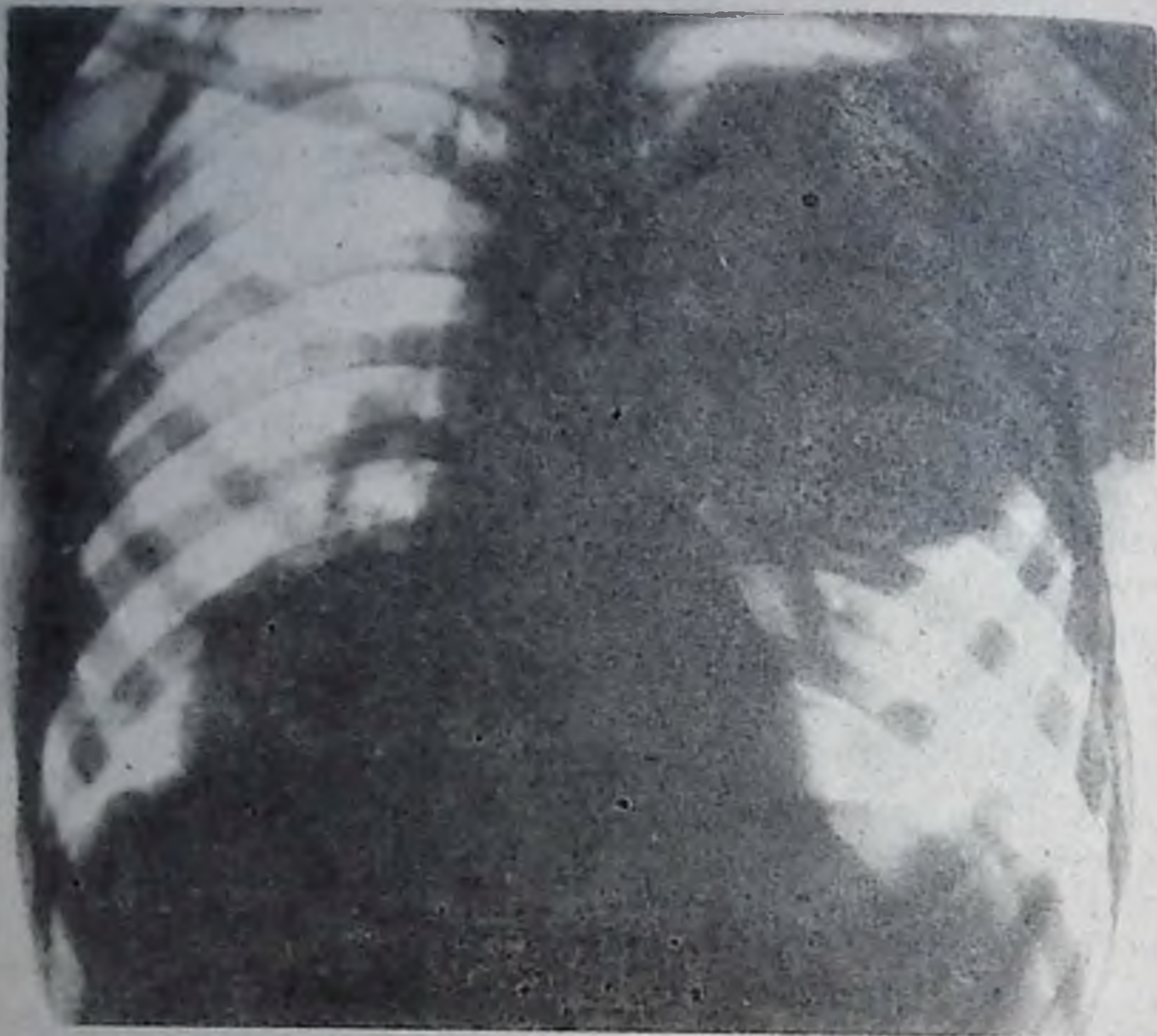


Рис. 138. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа в нижневнутренней части выявляется полукруглое однородное и интенсивное затемнение с четким контуром, слева в верхней части — средней интенсивности затемнение с четким контуром, овальной формы, размером 6×9 см. Ведущий синдром — овальная тень. Эхинококкоз легких.

рентгенограмму выполняют в двух проекциях, что имеет большое значение для оперативного вмешательства (рис. 138).[•]

Нередко происходит разрыв эхинококкового пузыря, при этом жидкое содержимое в нем имеет горизонтальный уровень. При полном разрыве и очищении происходит фиброзное изменение легочной ткани. Иногда наблюдается обызвествление капсулы и эхинококк гибнет, что рентгенологически проявляется интенсивной тенью костной плотности. Эхинококк может нагнаиваться, давая картину, характерную для абсцесса легкого.

При рентгеноскопии грудной клетки характерна изменчивость формы эхинококкового пузыря (симптом Неменова). Большое диагностическое значение имеет эозинофилия и положительная внутрикожная реакция на эхинококк (реакция Кацони).

Рентгенологическая картина эхинококка легких очень сходна с картиной периферического «шаровидного» рака, дермоидной кисты, бронхиальной кисты, невриномы, хондромы, туберкуломы и т. д., что обуславливает некоторые трудности дифференциальной диагностики.

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА РАКА ЛЕГКОГО

В диагностике опухолей легких рентгенологическое исследование имеет исключительно важное значение. Оно позволяет распознать опухоль, точно определить ее характер и своевременно произвести оперативное вмешательство с целью ее удаления. Рак легкого чаще всего имеет бронхогенное происхождение.

Согласно классификации Ю. Н. Соколова (1956) различают: центральный, периферический, верхушечный, медиастиальный рак и миллиарный карциноз.

Центральный рак. В 54—60 % случаев он локализуется в правом легком. Карцинома располагается в корневой зоне и исходит из главного бронха. При узловой форме рака легкого опухоль растет в сторону просвета бронха (эндобронхиально) и снаружи от стенки бронха (экзобронхиально). При росте в просвет бронха опухолевый узел может сузить его и привести к гиповентиляции или ателектазу. При экзобронхиальном росте опухолевый узел может достигать больших размеров и не вызывать сужения бронха. По мере прогрессирования процесса степень сужения бронха нарастает, опухоль теряет очертания, переходя в инфильтративную фазу роста. Появляются метастазы в бронхопультмональных и лимфатических узлах, которые сливаются с опухолевым узлом, образуя единый конгломерат. Последний может распадаться, при этом полость имеет бугристое дно и неровные стенки.

Ранние рентгенологические изменения и осложнения наблюдаются при поражении сегмента легкого, более поздние — при поражении зональных долевых и главных бронхов (рис. 139).

В настоящее время установлено, что минимальная величина опухоли легкого, которая может быть рентгенологически распознана, равна 5 мм («маленький» рак). Своевременное обнаружение «малых» раков может обеспечить успешное лечение.

Рентгенологическая картина при эндобронхиальном росте опухоли зависит от ее величины. Вначале характерно развитие сегментарной гиповентиляции. В дальнейшем происходят нарушения бронхиальной проходимости и возникает сегментарная эмфизема (вздутие). Опухоль в просвете бронха приводит к накоплению остаточного воздуха в пораженном сегменте и его вздутию вследствие сужения просвета бронха во время выдоха. При полном закрытии просвета бронха возникает ателектаз.

Ценные данные дает томография легких в прямой, боковой и косых проекциях. На томограммах обнаруживается суженный бронх, тень опухолевого узла и обрыв воздушного столба, если бронх обтурирован опухолью. На бронхограммах выявляется дефект наполнения округлой или овальной формы с четкими контурами. При закрытии бронха на бронхограммах выявляется культя или ампутация бронха.

Рентгенологическая картина при экзобронхиальном развитии опухоли зависит от ее размеров. С их увеличением наблюдается

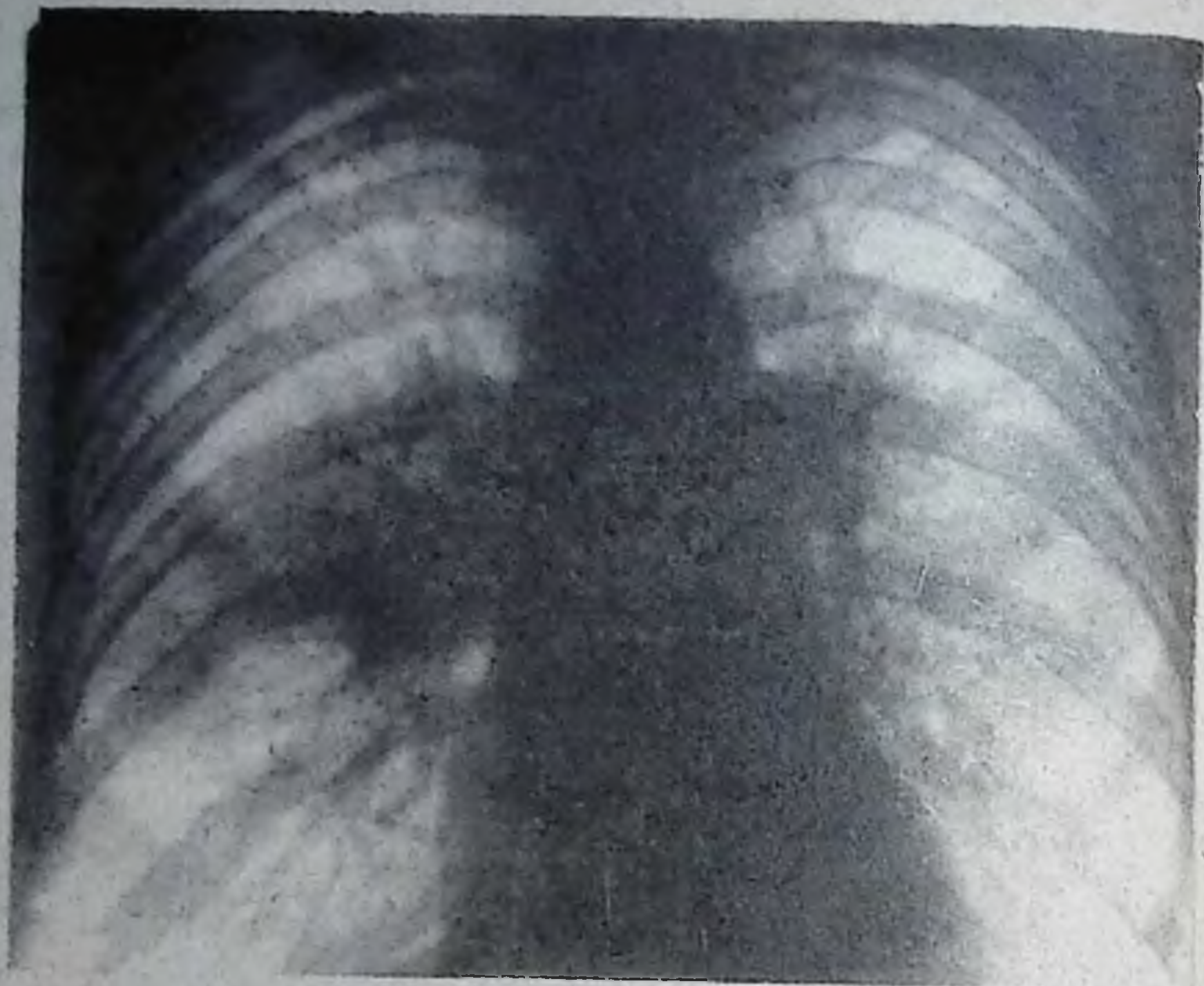


Рис. 139. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа, в области корня, крупное (до 6 см) шаровидное затемнение слабой интенсивности с лучистым контуром. Слева — аналогичное затемнение до двух сантиметров в диаметре.

Ведущий синдром — шаровидная тень. Центральный рак легкого с метастазом в левый корень.

сдавление и нарушение бронхиальной проходимости, возникает гиповентиляция, которая в дальнейшем сменяется вздутием, а затем ателектазом. Томограмма легких позволяет обнаружить опухолевый узел, изучить его форму и контуры, размеры, выявить полость распада и увеличенные лимфатические узлы.

Рентгенологическая картина при перибронхиальном росте опухоли зависит от характера роста. Опухоль, возникнув в стенке бронха, стелится по ходу бронхов и сосудов, которые рентгенологически проявляются в виде тяжей, веерообразно расходящихся от корня в окружающую легочную ткань. Рисунок корня почти не виден. При томографии легких выявляется утолщение стенок бронхов; при бронхографии — концентрическое, равномерное сужение просвета пораженных бронхов на значительном протяжении с утолщением их стенок. В дальнейшем опухоль инфильтрирует стенку бронха и приводит к стенозу бронха с его последствиями.

Рак легкого метастазирует в лимфатические узлы корня и средостения. Метастазирование в средостение может привести к нарушению функций возвратного нерва, вызывая осиплость голоса и диафрагмального нерва с нарушением функции диафрагмы — отставание купола при дыхательных движениях.



Рис. 140. Рентгенограмма грудной клетки в прямой (А) и левой боковой (Б) проекциях. Слева в верхней части легкого крупное однородное, средней интенсивности затемнение с неровными контурами, овальной формы, до 8 см в диаметре. Левый корень расширен и связан с затемнением. В левой боковой проекции затемнение локализуется в 1—2-ом сегменте и имеет широкую дорожку, связанную с корнем.

Ведущий синдром — шаровидная тень. Периферический рак левого легкого.

Периферический рак. Частота колеблется от 12 до 37,5%. Опухоль развивается в стенках бронхов IV — V — VI порядка и более мелких ветвях. Чаще локализуется в верхних долях, больше справа. Для периферического рака характерна нечеткость контуров, обусловленная неравномерным врастанием опухоли в легочную ткань, и небольшая волнистость, что является отображением бугристой поверхности узла (рис. 140).

Интенсивность опухолевого узла зависит от его размеров. Структура тени неоднородна. Периферический рак может быть различных размеров в зависимости от сроков его обнаружения

и темпов роста опухоли. Доказано, что время удвоения объема опухоли составляет от 16 до 686 дней. В результате длительного наблюдения установлено, что периферический рак существует в течение 3—5 лет до клинических проявлений, позволяющих его заподозрить (Н. И. Рыбакова).

Появление лучистости вокруг опухолевого узла указывает на разрастание его в легочную ткань и создает картину согопа *maligna* (злокачественная корона, или венчик). Разрастание опухоли по лимфатическим путям по ходу лимфооттока в сторону корня дает картину «дорожки».

Распад опухолевого узла имеет место в 10—35 % случаев. Полости имеют причудливую форму и различную толщину стенок. Нарастание распада опухоли и разжижение содержимого создают картину, напоминающую абсцесс легкого. При периферическом раке лимфатические узлы корня увеличены.

Верхушечный рак (опухоль Пенкоста) представляет собой периферическую опухоль, развивающуюся в области верхушки легкого. Описан в 1924 и 1932 годах. Протекает своеобразно. Опухоль развивается из остатков жаберных щелей и растет тонким слоем по поверхности легочной ткани подплеврально.

Клинически характерны сильные боли в руке и в области лопатки на пораженной стороне, напоминающие плексит, птоз верхнего века, энофтальм и сужение зрачка.

Рентгенологически отмечается затемнение в области верхушки с нижним полициклическим выпуклым контуром, направленным книзу. Томография выявляет кругловатую гомогенную тень, располагающуюся близко к задним ребрам, в области верхушки легкого.

Медиастинальная форма рака. Эти опухоли отличить от других злокачественных опухолей средостения нелегко. Первичный раковый узел ничтожно мал и трудно определим, а метастазы велики и определяют всю клинику заболевания, формируя рентгенологическую картину.

В клинической картине наблюдается сдавление верхней полой вены, отечность лица, шеи, чувство сдавления в груди и потеря голоса. Поражение может быть односторонним и двусторонним.

Рентгенологически опухоль представляет собой бугристое образование с выпуклым наружным контуром, расположенное в разных отделах срединной тени в зависимости от поражения лимфоузлов. Рано дает метастазы в легочную ткань. Переэкспонированные снимки, томография и снимки в боковой проекции, а также исследование пищевода позволяют уточнить отношение опухоли к трахее (нет ли смещения и сдавления), а иногда и степень сужения бронха и признаки нарушения бронхиальной проходимости (рис. 141).

Милиарный карциноматоз встречается редко. Представляет собой множественные гематогенные метастазы в оба легких при раке молочной железы, пищевода, кардиального отдела желудка и опухо-

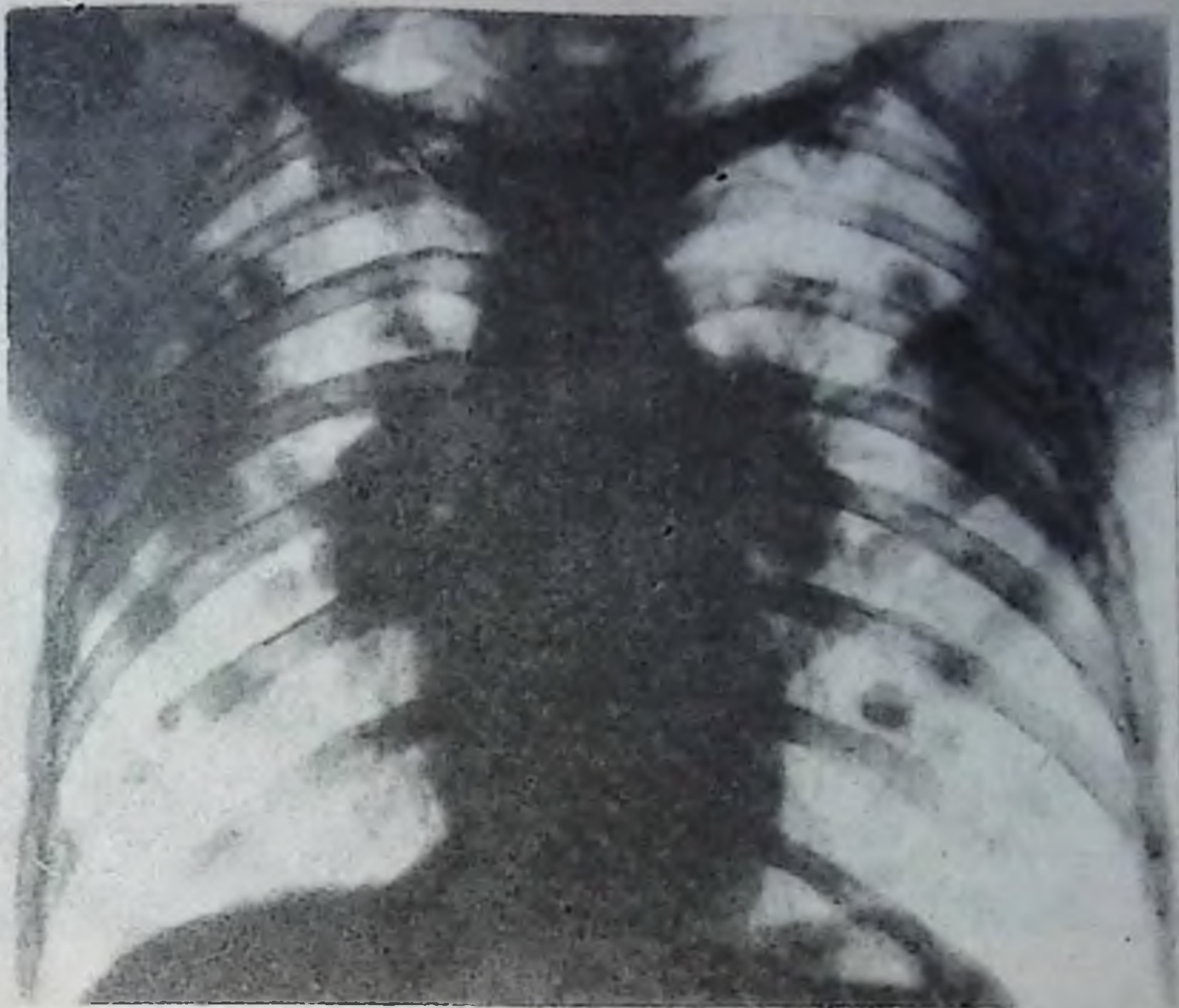


Рис. 141. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. В легких множество округлых затемнений слабой интенсивности, различных размеров. Корни легких расширены и увеличены в размерах. Ведущий синдром — патология корня. Медиастинальный рак с метастазом в легкие.

лей кости. Картина напоминает милиарный туберкулез легких, пневмокониоз и пневмоническую диссеминацию.

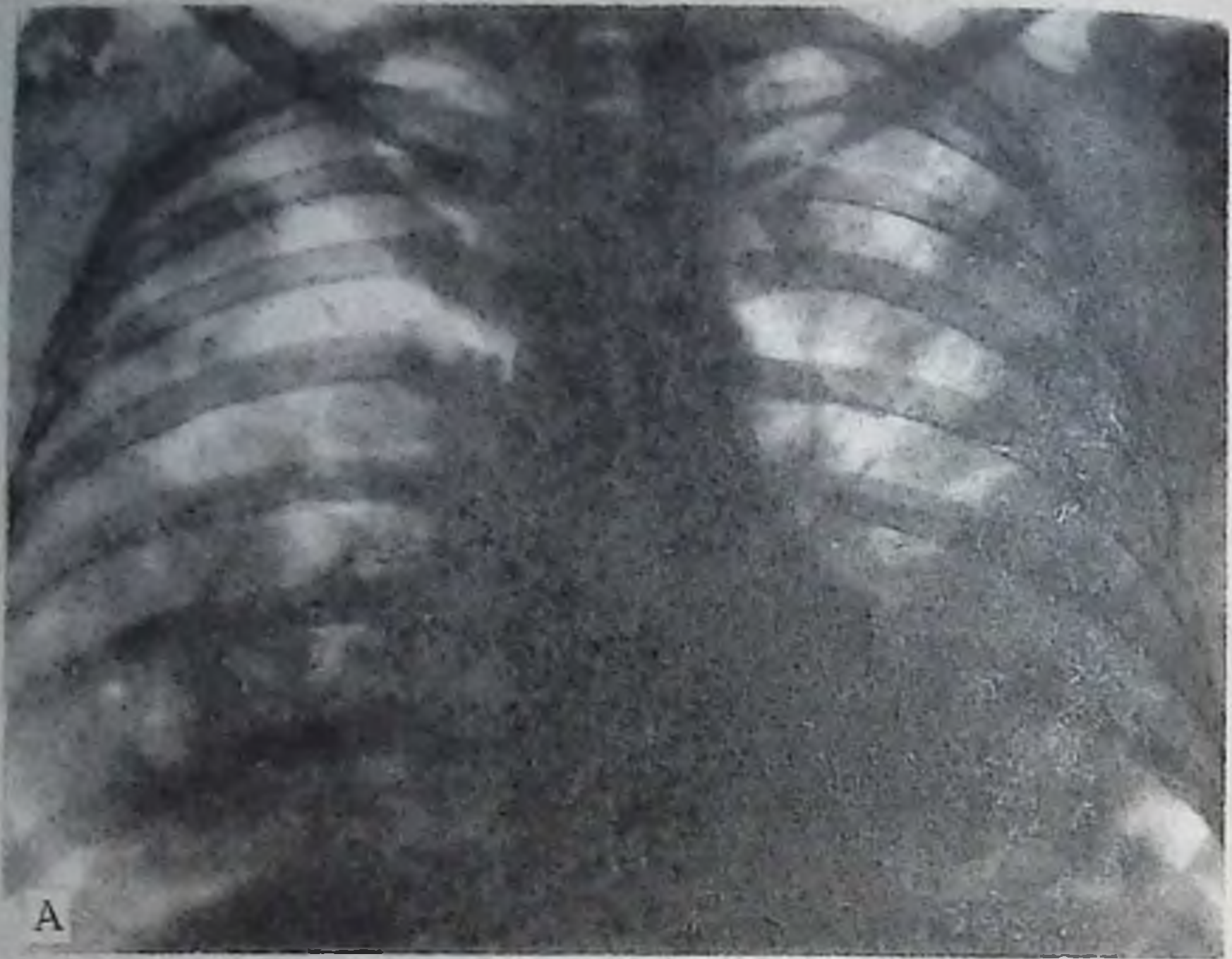
В клинической картине милиарного карциноза легких частым признаком является одышка.

На рентгенограмме в обоих легких определяется множество очаговых теней различных размеров. Легочный рисунок на фоне диссеминации не прослеживается (рис. 142).

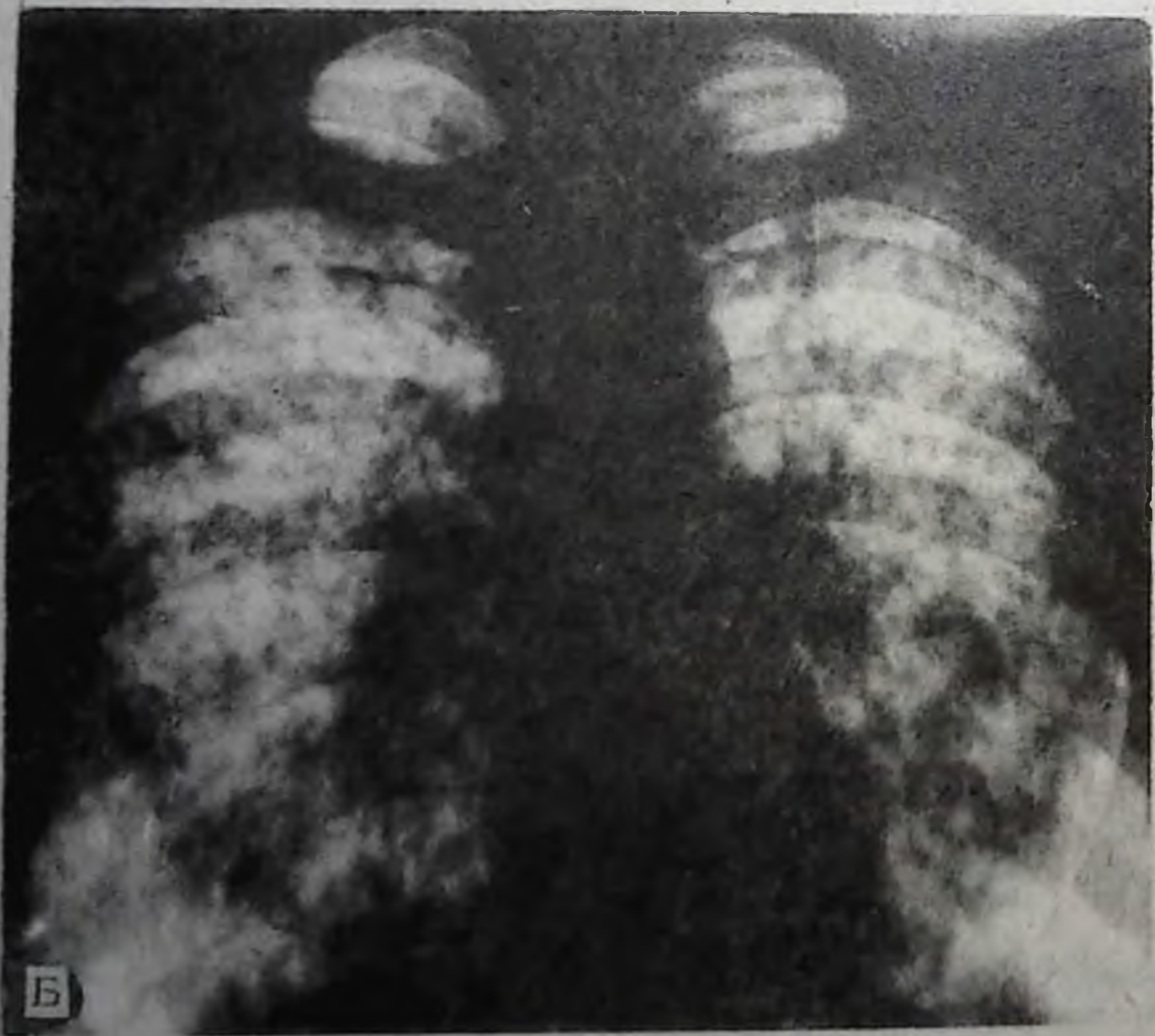
Лимфосаркома. Картина напоминает центральный рак. Лимфатические узлы опухолевидно увеличены. Наблюдается сдавление бронхов, ателектазы (рис. 143).

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ЛЕГКИХ (ПНЕВМОКОНИОЗЫ)

Профессиональные заболевания органов дыхания могут наблюдаться у рабочих различных отраслей промышленности, где в процессе производства образуется пыль, которая проникает в органы дыхания. Все профессиональные заболевания легких объединены под названием «пневмокониозы».



A



Б



Рис. 143. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа в корневой зоне в верхнесредних частях интенсивное, однородное затемнение с четким контуром.
Ведущий синдром — патология корня. Лимфосаркома.

Основной причиной профессионального фиброза легких является пыль, вдыхаемая рабочими во время производственной деятельности. В зависимости от характера и физико-химических свойств пыли различают: силикоз (пыль, содержащая кремнезём — SiO_2), асбестоз (асбестовая пыль — силикаты), антракосиликоз (угольная и кремневая пыль), сидероз (железистая пыль) и т. д. Наиболее вредной считается мелкодисперсная пыль размером до 5 микрон.

Пыль через верхние дыхательные пути (носовая полость, гортань, трахея, бронхи) попадает к легким. Большое ее количество задерживается в верхних дыхательных путях и выделяется обратно, а часть проникает в легкие и мигрирует в другие органы (желудочно-кишечный тракт, печень, почки и др.). Чем больше выражена барьерная функция верхних дыхательных путей, тем большее количество пыли задерживается (фильтруется) и очищается воздух. Воздействие пыли на верхние дыхательные пути ведет к различным патологическим процессам.

Рис. 142. А — рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции больного А-ва, 43 лет (на секции — первичная опухоль правого надпочечника). В обоих легких различной формы и величины облаковидные затемнения, наслаивающиеся в нижних частях легких.

▲ Ведущий синдром — шаровидные тени. Метастатический рак легкого.
Б — флюорограмма грудной клетки в прямой проекции больного С-ва, 42-лет (в анамнезе опухоль предстательной железы). В обоих легких диффузная очаговая диссеминация. Корни легких расширены и увеличены в размерах.
Ведущий синдром — диффузная диссеминация.

Согласно санитарно-техническим требованиям, предельно допустимая норма (ПДН) запыленности воздуха — до 10 мг/м³. При развитии пневмокониоза имеет значение профессия, стаж работы, состояние запыленности воздуха и другие санитарно-гигиенические условия производства.

В настоящее время в результате проведения инженерно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий, благодаря усилиям органов здравоохранения достигнуты большие успехи в ликвидации профессиональных заболеваний легких. Возникновение и выявление пневмокониоза является чрезвычайным происшествием.

Для диагностики пневмокониоза необходим подробный профессиональный анамнез и данные рентгенологического исследования (рентгенография) легких. Методом рентгеноскопии установить пневмокониозы невозможно. Поэтому следует производить исключительно рентгенографию легких (обычную, жесткую, увеличенную).

При массовых профилактических осмотрах в последнее тридцатилетие стала широко применяться крупнокадровая (70×70 мм) флюорография, которая, выполняя функцию профессионального отбора, дает достаточную информацию о состоянии легких, но решающее слово принадлежит телерентгенографии легких на расстоянии 2,0—2,5 м с минимальной выдержкой. Для изучения функции органов дыхания используют рентгенокимографию, полиграфию (производство диплограмм, триплограмм).

Согласно общепринятой классификации различают 3 стадии развития силикоза, или антракосиликоза, и стадию «подозрения» на силикоз. Каждой стадии силикоза, или антракосиликоза, соответствует определенная клинико-рентгенологическая картина.

Подозрение на силикоз (начальная форма). Характерно отсутствие жалоб. Клинически обследованные здоровы.

Рентгенологические признаки (по данным рентгенограмм): усиление легочного рисунка, появление единичных теней бронхов в продольной и поперечной проекциях, усиление теней корней легких и появление мелких единичных фиброзных узелков величиной 1—1,5 мм. Характерна симметричность и локализация их в средне-нижних отделах обоих легких (рис. 144).

Силикоз I стадии. Жалобы на непостоянные боли в груди, кашель и одышку при физическом напряжении. Иногда жалобы могут отсутствовать. Клинически определить силикоз I стадии трудно. В легких — легочный звук, дыхание везикулярное. Сердце без изменений.

Рентгенологические признаки: выраженное усиление сосудистого рисунка, появление теней уплотненных стенок бронхов в поперечной и продольной проекциях, деформация мелких сосудов и бронхов. Наличие сетчатого рисунка и немногочисленных узелковых теней диаметром 1—2 мм в средних отделах, расширение и уплотнение теней корней легких. Изменение междолевой плевры в виде линейных теней, повышение прозрачности легочных полей в нижненаружных отделах, некоторое расширение межреберных промежутков (эмфизема) (рис. 145).

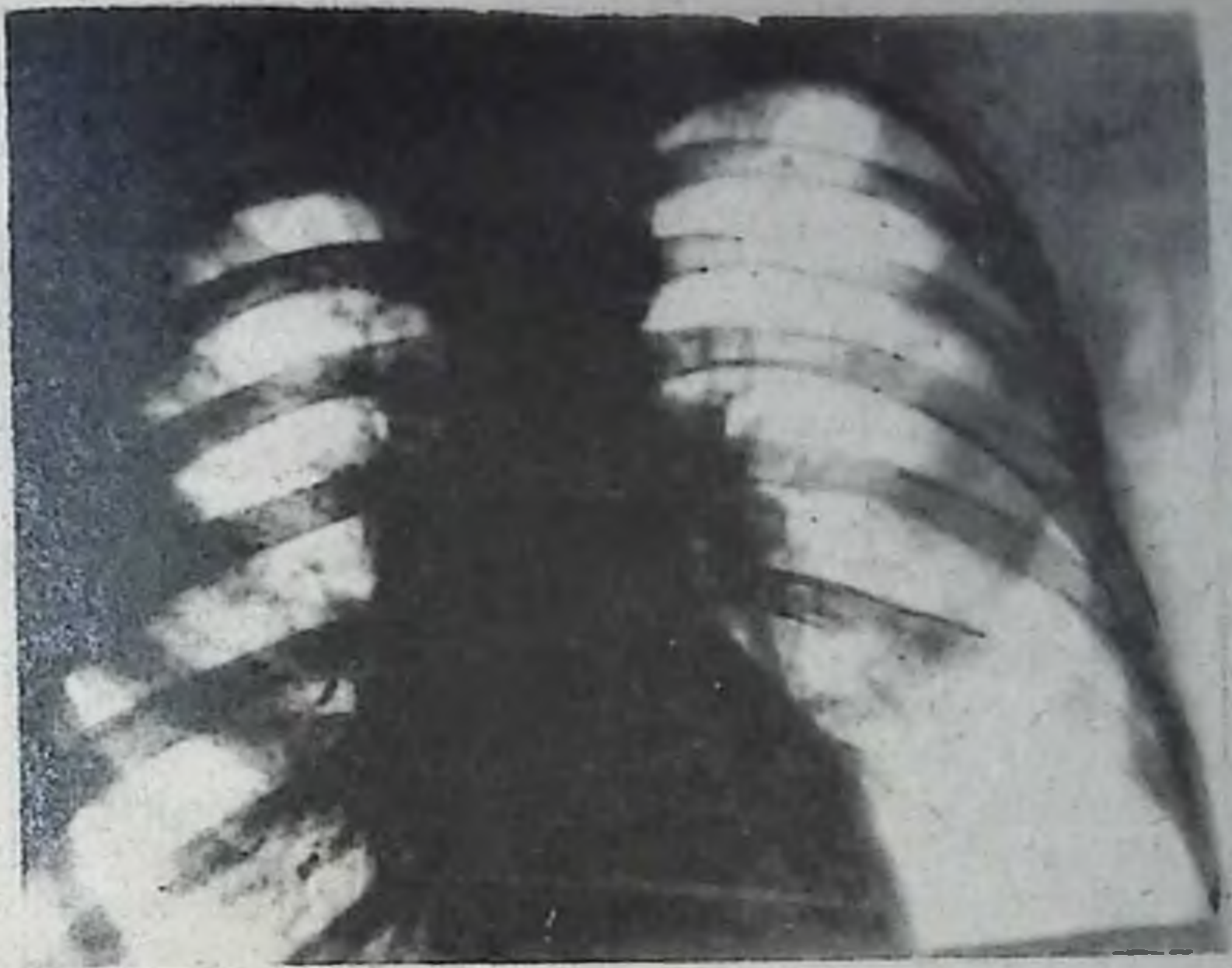


Рис. 144. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции.
Подозрение на силикоз.

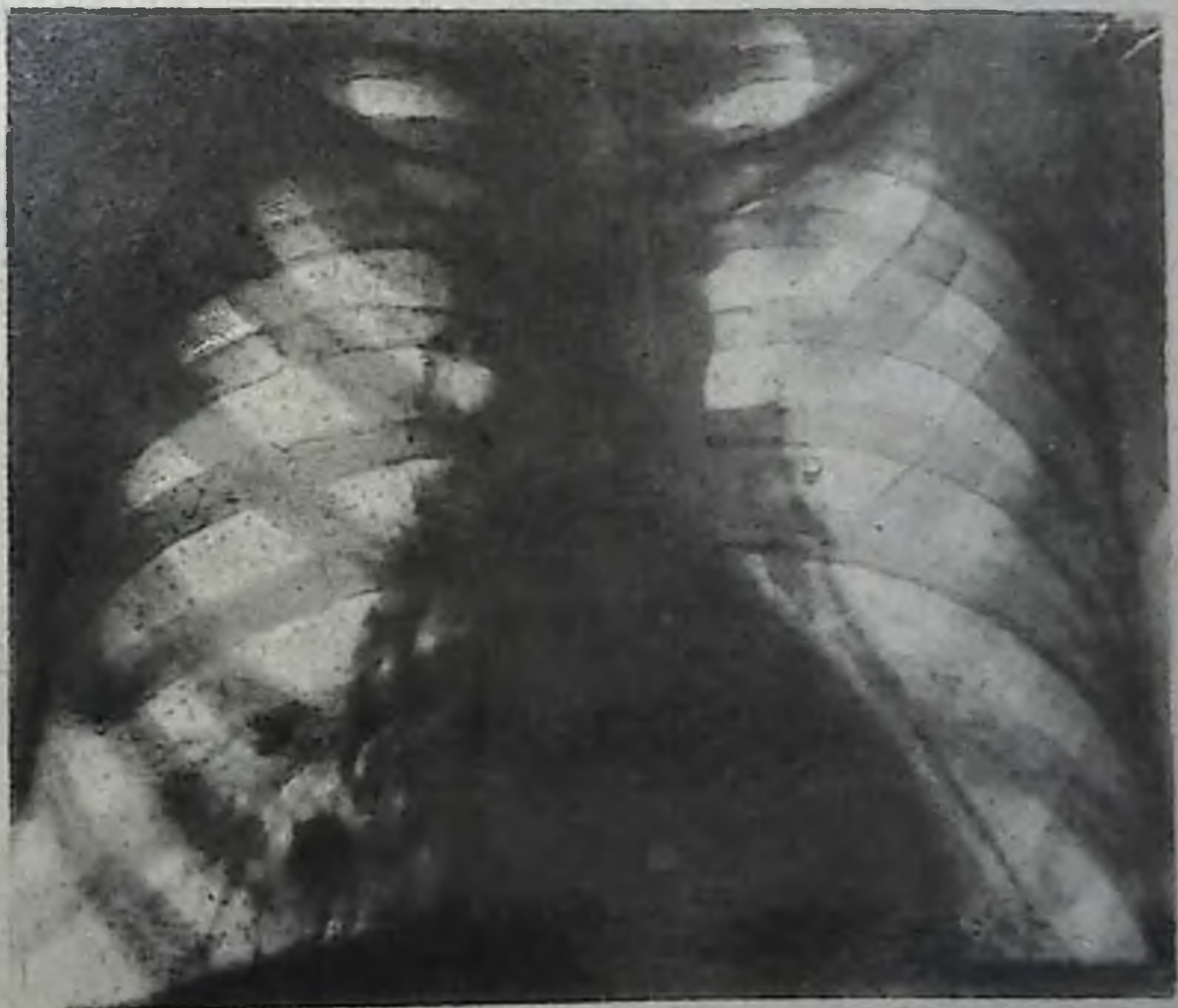


Рис. 145. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Силикоз
I ст.

Силикоз II стадии. Жалобы на боли в груди, кашель с мокротой, одышку и быструю утомляемость. Клинически установить силикоз II стадии трудно. В легких — укорочение легочного звука в средних отделах, а в нижнебоковых — коробочный звук. Аускультативно — дыхание везикулярное с наличием сухих и влажных хрипов в средненижних отделах.

Рентгенологические признаки: характерно увеличение количества и величины патологических теней (фиброзных элементов), распространение их почти на всем протяжении легких. На фоне мелкоячеистого сетчатого фиброза видно большое количество узелковых теней, довольно густо и симметрично расположенных в легочных полях, за исключением области верхушек и нижнебоковых отделов. Картина очень напоминает диссеминированный или милиарный туберкулез легких. В подобных случаях некоторые рентгенологи и профпатологи применяют наименование «снежная буря» или «дробовое легкое». Величина фиброзных узелков — от 1 до 3—5 мм в диаметре. Форма округлая и овальная, плотность средняя, с четкими контурами. Корни легких расширены, контуры неровные, иногда корни деформированы и принимают характерный «обрубленный» вид. Как правило, налицо плевральные изменения — линейные тени от утолщения междолевой плевры, плевродиафрагмальные и плевроперикардальные сращения.

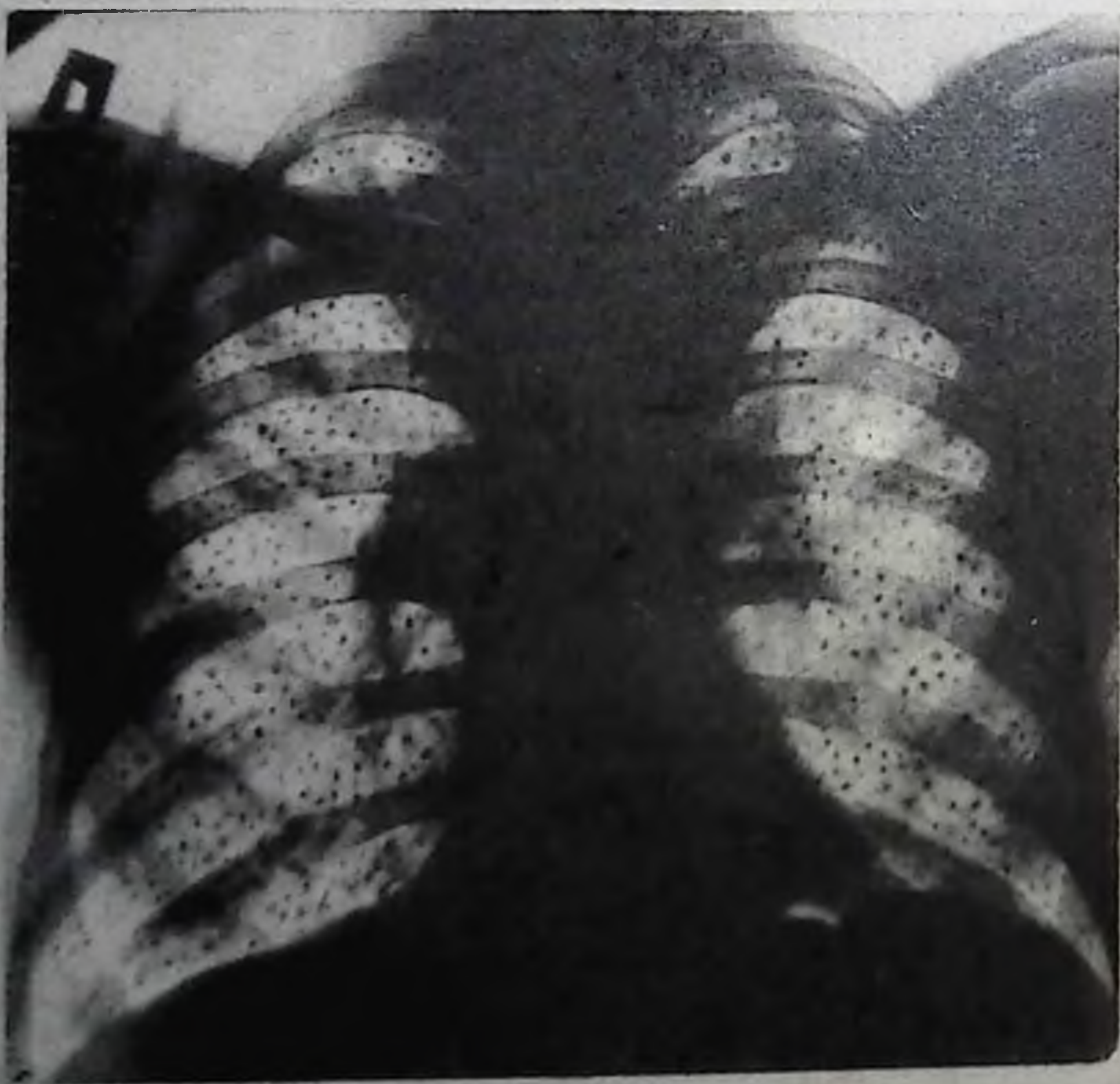


Рис. 146. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Силикоз II ст.

Почти всегда обнаруживается распространенная мелкобуллезная эмфизема легких. Гипертрофия левого желудочка сердца (рис. 146).

Силикоз III стадии. Жалобы: постоянные боли в груди, кашель с мокротой, резкая одышка в покое, утомляемость, понижение аппетита и похудание. Объективно: бледность кожных покровов, слабо выраженная подкожная клетчатка (явление истощения). Грудная клетка бочкообразной формы. Со стороны легких: притупление легочного звука, дыхание ослабленное, с наличием множественных влажных хрипов.

Рентгенологически характерно дальнейшее прогрессирование фиброзного процесса, слияние узелковых и ячеистых образований в более крупные узлы-конгломераты, а в некоторых случаях образование массивных теней с неровными контурами. По форме они овальные или неправильные, размеры различные — от 1—2 см до обширных конгломератов диаметром до 5—10 см.

Конгломераты могут быть односторонними или двусторонними, локализируются в верхних или средних отделах легких. Вокруг теней конгломератов видны неслившиеся узелковые образования. Тени корней легких и крупных сосудов подтянуты кверху. Рисунок корней легких расширен и деформирован. Часто верхушка и базальные отделы легких эмфизематозны. Налицо плевральные сращения. Характерно наличие признаков «легочного» сердца. В этой стадии силикоз может осложняться туберкулезом или опухолью (рис. 147).



Рис. 147. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции.
Силикоз III ст.

ЗАБОЛЕВАНИЯ ЛЕГКИХ, СОПРОВОЖДАЮЩИЕСЯ ПОВЫШЕНИЕМ ПРОЗРАЧНОСТИ

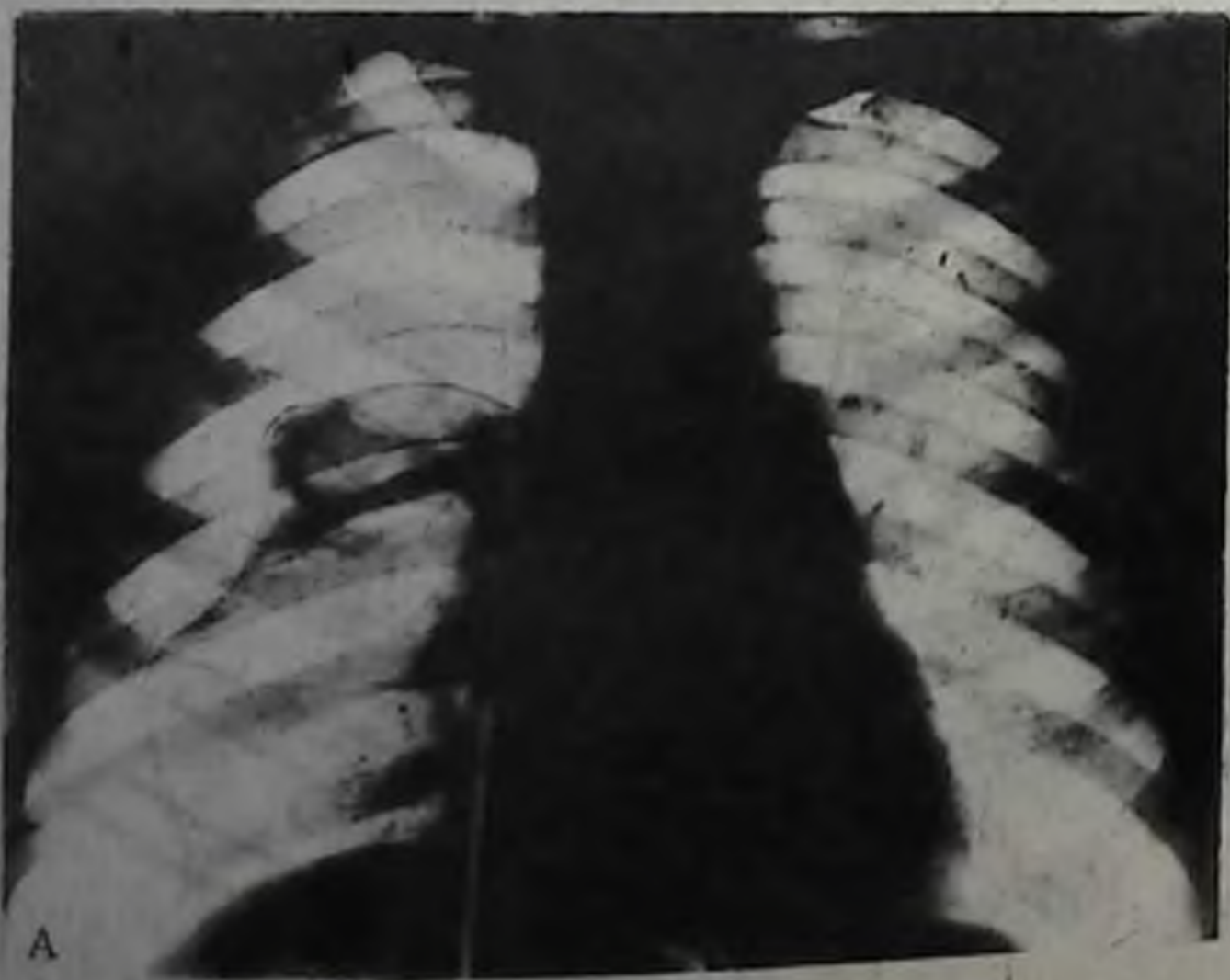
Пневмоторакс — скопление воздуха в плевральной полости, которое имеет различное происхождение. Воздух в плевральную полость может проникать извне при травмах грудной клетки (раневой пневмоторакс), пробных проколах плевральной полости с введением воздуха в лечебных целях (лечебный пневмоторакс) и в результате разрыва воздухоносной альвеолярной ткани (прободной, или спонтанный, пневмоторакс). Последнее наблюдается при внезапном и резком повышении внутрибронхиального давления (сильный кашель и т. д.) (рис. 148).

Различают три основных типа пневмоторакса: закрытый, открытый и вентиляный, или клапанный.

Закрытый прободной пневмоторакс возникает в результате быстрого закрытия отверстия, вследствие чего воздух в плевральной полости постепенно рассасывается. Открытый пневмоторакс характеризуется вхождением и выхождением из плевральной полости воздуха во время вдоха и выдоха. Клапанный, или вентиляный, пневмоторакс возникает при расширении перфорационного отверстия при вдохе и сужении при выдохе: воздух постепенно накапливается в плевральной полости, количество его увеличивается.

Степень спадения легкого при пневмотораксе может быть различной — от небольшого количества газа (воздуха) вокруг легкого (плащевидный пневмоторакс) до такого уменьшения, когда легкое, спадаясь, образует маленький комочек в области корня.

Распознавание пневмоторакса основывается на следующих рентгенологических признаках: 1 — на фоне обширного просветления отсутствует легочный рисунок; 2 — наружным краем обширного просветления (пневмоторакса) является внутренний контур грудной



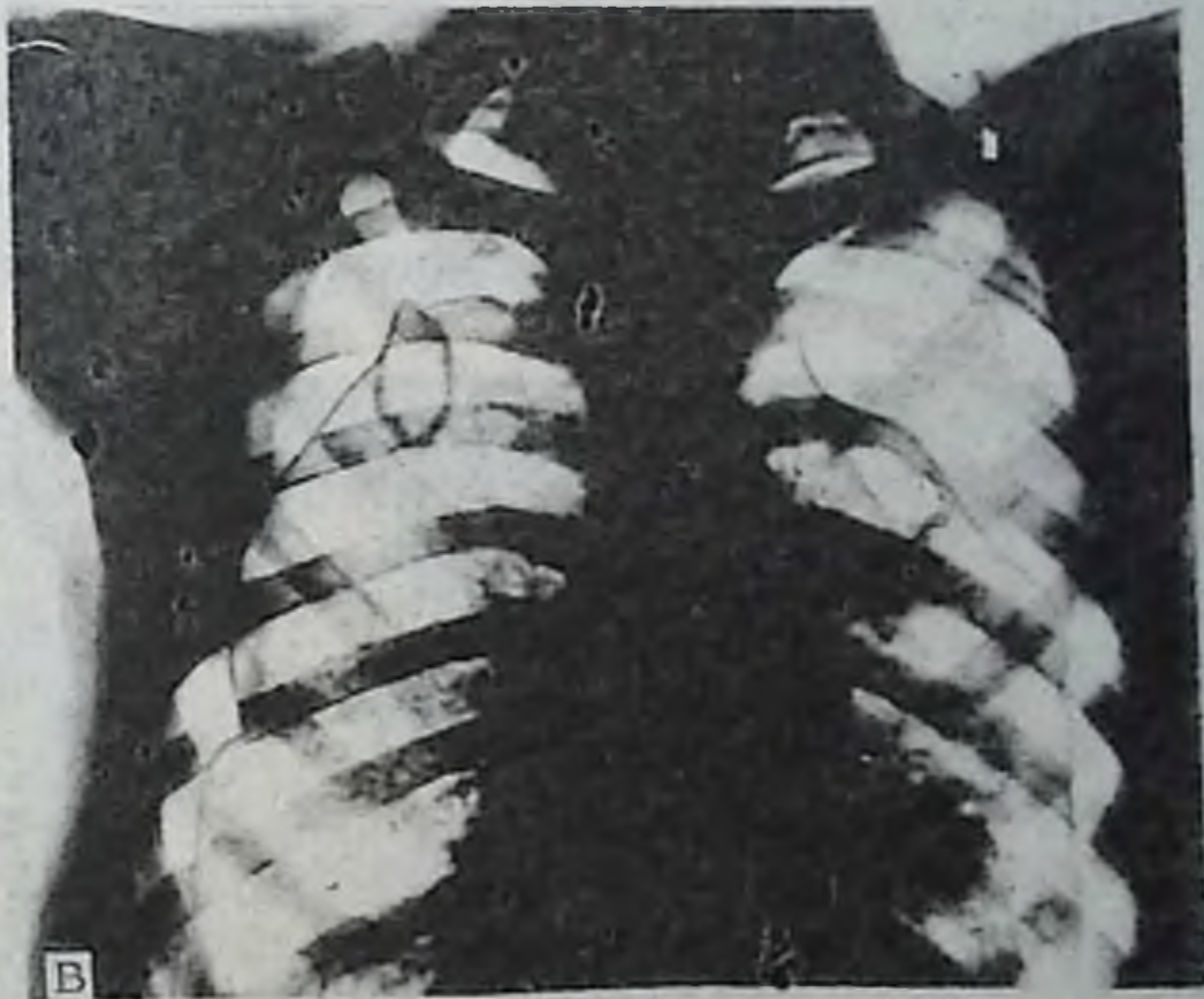
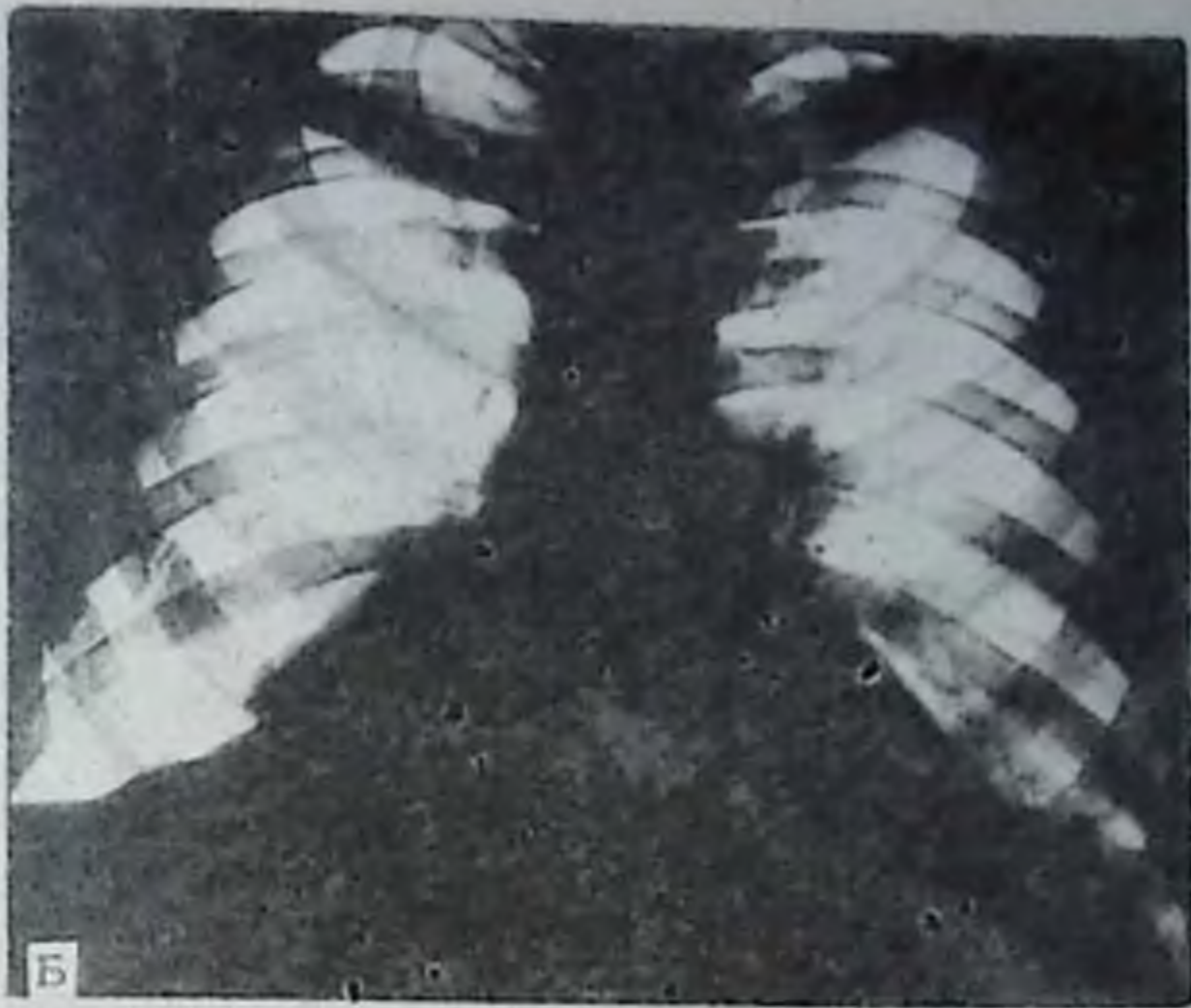


Рис. 148. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции: А — справа повышенная прозрачность с поджатием легкого. Спонтанный пневмоторакс; Б — справа перелом IV, V, VI ребер с повышением прозрачности и поджатием легкого. В реберно-диафрагмальном синусе жидкость с горизонтальным уровнем. Посттравматический гидропневмоторакс; В — в верхненаружных отделах легких повышенная прозрачность с поджатием легких. Видны края поджатого легкого и каверны. Искусственный пневмоторакс.

Ведущий синдром — повышенная прозрачность с отсутствием легочного рисунка.

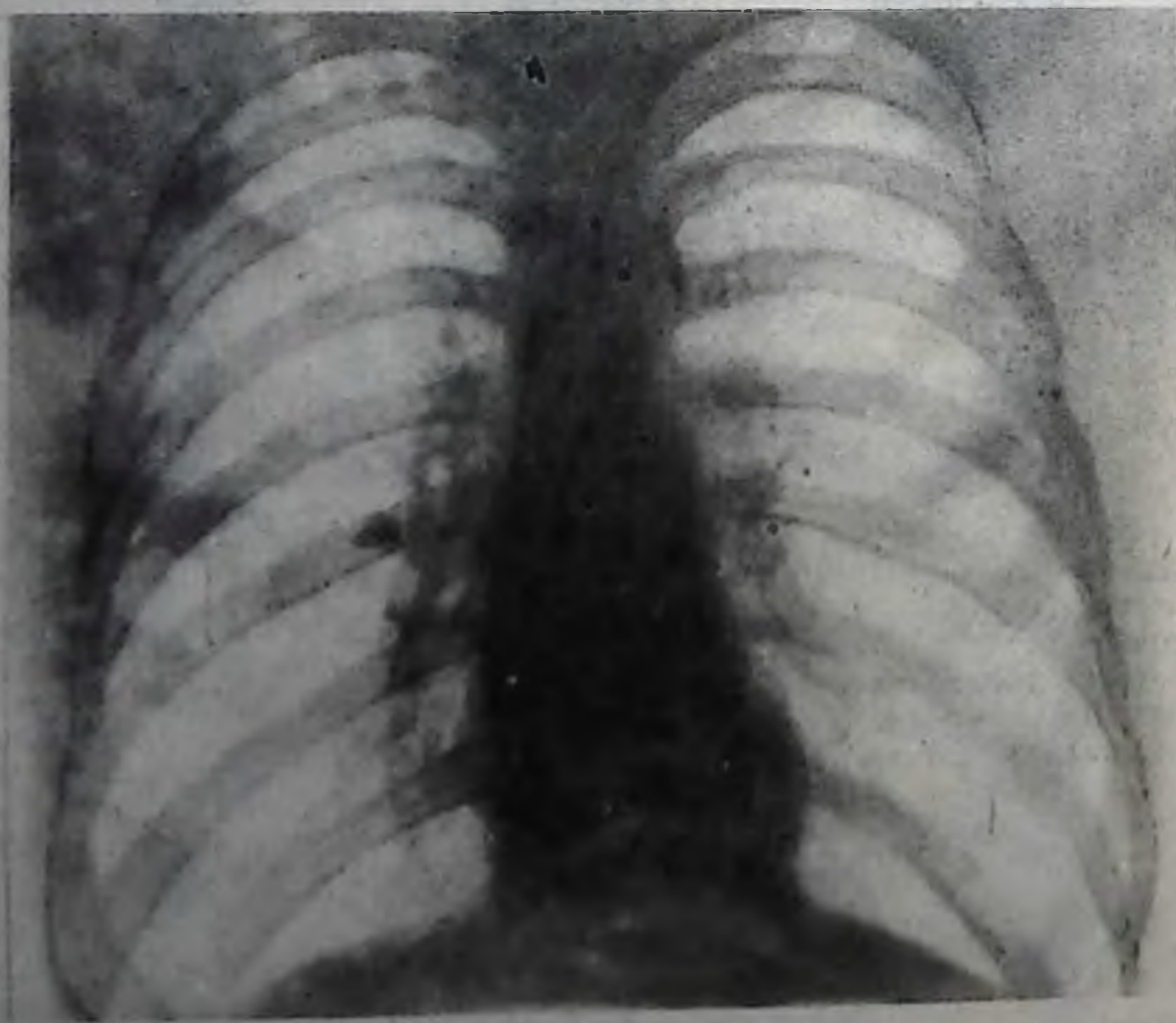
стенки, а внутренним — четкий контур спавшегося легкого; 3 — органы средостения смещены в противоположную (здоровую) сторону, а диафрагма на стороне пневмоторакса расположена ниже обычного уровня.

При одновременном существовании в плевральной полости воздуха и жидкости возникает гидропневмоторакс, который рентгенологически проявляется затемнением с горизонтальным уровнем, расположенным в нижнем отделе легкого. Степень его интенсивности зависит от вязкости жидкости (серозная, кровь, гной). Поэтому различают гидропневмоторакс, гемопневмоторакс и пиопневмоторакс.

Эмфизема легких. Под эмфиземой понимают хронические заболевания легких, возникающие в результате нарушения эластичности легочной ткани. Причинами развития ее являются воспалительные заболевания легких, бронхов, профессиональные факторы и т. д.

Различают тотальную, одностороннюю, ограниченную и буллезную эмфизему (рис. 149).

Рентгенологическими признаками выраженной эмфиземы являются: бочкообразная форма грудной клетки, расширение межреберных промежутков, более горизонтальное направление передних отделов ребер, повышенная прозрачность легочных полей, ослабление легочного рисунка с отсутствием его в наружных зонах, бесструктур-



49. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Эмфизема легких.

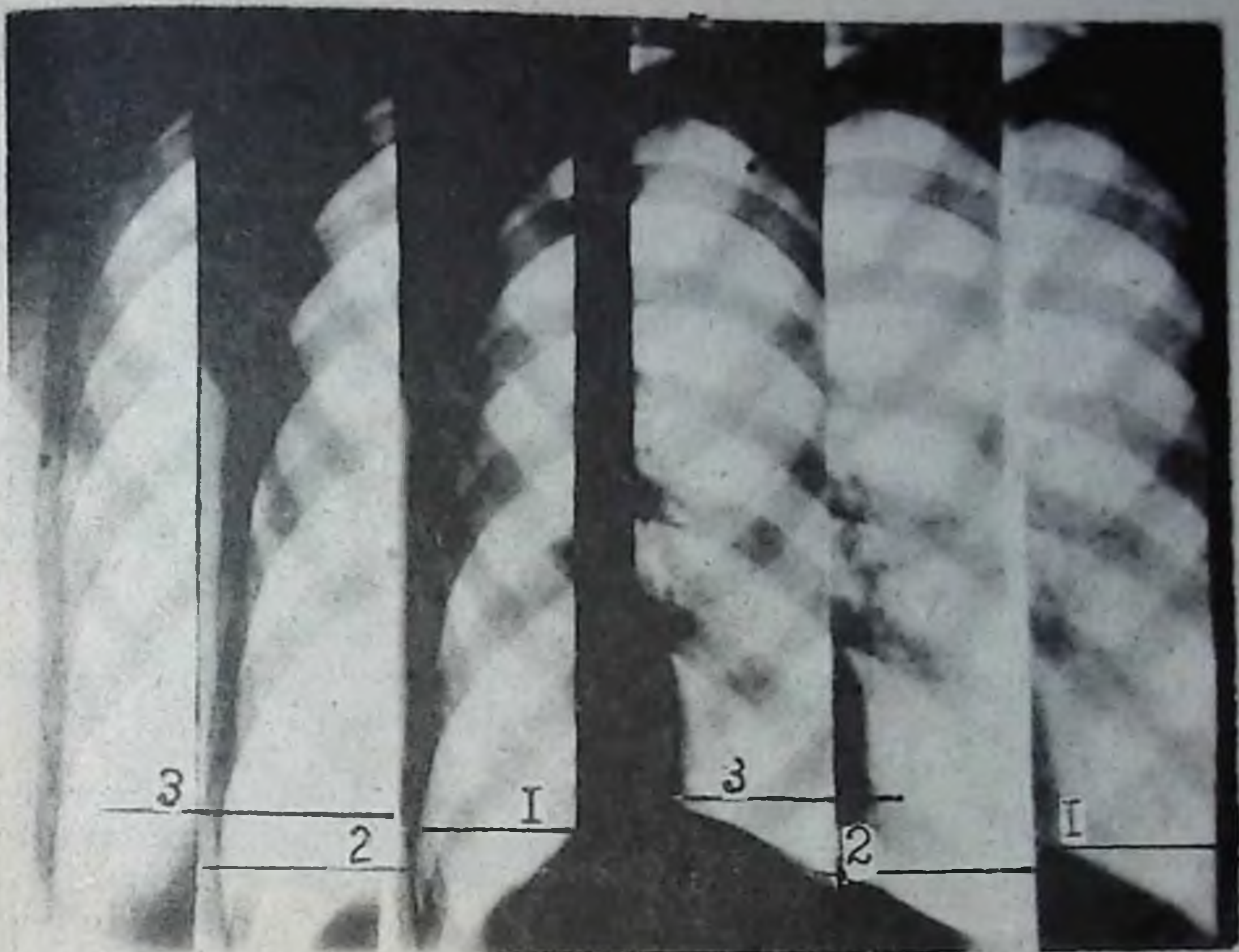


Рис. 150. Рентгенограмма (триплограмма) по методу Ю. Н. Соколова. Снижена разница в прозрачности между вдохом и выдохом, резко ограничена подвижность купола диафрагмы:

I — пауза; 2 — вдох; 3 — выдох.

ность и деформация рисунка корней легких, низкое расположение купола диафрагмы и его уплощение, развернутость реберно-диафрагмальных и закругление сердечно-диафрагмальных углов, увеличение горизонтального и вертикального размеров грудной полости с увеличением площади легочных полей, уменьшение размеров сердца с вертикальным расположением («капельное» сердце). Снижение разницы в прозрачности легочных полей между вдохом и выдохом с резким ограничением подвижности куполов диафрагмы, которое выявляется с помощью рентгенофункциональных методов исследования (рис. 150).

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЛЕВРЫ (ПЛЕВРИТЫ)

Воспаление плевры (плевриты) проявляется самостоятельно или сопровождается заболеванием легких. По характеру развития воспалительного процесса различают фибриновые (сухие) и экссудативные плевриты.

Фибриновые плевриты всегда предшествуют выпотным, при этом происходит отложение фибрина на поверхности плевры в виде наложений различной толщины.

Клинически наблюдаются боли в груди, сухой кашель и периодические повышения температуры. Аускультативно прослушивается шум трения плевры.

Рентгенологически фибриновые наложения на плевре дают равномерное затемнение легочного поля или узкую плевральную полоску, расположенную вдоль бокового реберного края. Отложение фибрина в междолевых щелях проявляется в виде линейных затемнений или полосок. Отмечается ограничение подвижности ребер и диафрагмы.

Экссудативный плеврит характеризуется наличием выпота (экссудата) в плевральной полости. Жидкость может быть серозной, серозно-фибринозной, геморрагической, гнойной (эмпиема) и гнилостной. Накопившаяся жидкость сдавливает легкое, подвергая его компрессионному ателектазу. Выпот в плевральной полости окружает легкое со всех сторон. По направлению кверху слой жидкости постепенно уменьшается.

При наличии большого количества жидкости в плевральной полости отмечается некоторое выпячивание грудной клетки с больной стороны.

В клинической картине вначале наблюдается общее недомогание, слабость, колющие боли во время вдоха, лихорадка и кашель. При ограниченном процессе на диафрагмальной части плевры боли бывают очень сильными и они иррадируют в живот. По мере накопления жидкости субъективные симптомы исчезают. Характерным является ослабление голосового дрожания, приглушенный перкуторный звук и ослабление дыхания.

В пожилом возрасте плеврит протекает без ясных субъективных жалоб и температуры. Экссудат, накапливаясь в большом количестве, может давить на органы средостения, перемещая их в здоровую сторону, вызывая признаки сдавления.

При рентгенологическом исследовании в прямой проекции в зависимости от количества жидкости отмечается тотальное или субтотальное гомогенное затемнение различной интенсивности, зависящее от природы жидкости. Книзу затемнение сливается с тенью сердца и диафрагмы. Верхний контур тени может быть горизонтальным или вогнутым. Органы средостения смещаются в здоровую сторону (рис. 151).

Плевральные листки обладают пластичностью и при развитии в них слипчивого процесса выпот в плевральной полости может осумковаться. Осумкованные плевриты чаще наблюдаются при гнойных экссудатах и туберкулезных плевритах. Осумкование выпота может быть полным и неполным. При полном осумковании выпот окружен швартами со всех сторон и сохраняет место расположения, форму и величину при любом положении больного. При неполном осумковании выпот неполностью окружен швартами, вследствие чего в одних положениях распространение жидкости ограничено, а в других — жидкость перемещается, в связи с чем форма и величина меняются.



Рис. 151. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Правосторонний экссудативный плеврит, левосторонний компенсаторный пневматоз.

Клиническая картина осумкованных плевритов различна. При острых осумкованных эмпиемах наблюдается повышение температуры и выраженные изменения в составе периферической крови, в остальных случаях отмечаются недомогание и субфебрильная температура.

Различают 5 видов осумкованных плевритов: 1) пристеночные (паракостальные) осумкования, прилежащие широким основанием к поверхности ребер; 2) верхушечные (апикальные) осумкования, прилежащие широким основанием к куполу грудной полости; 3) диафрагмальные (базальные) осумкования, расположенные между основанием легкого и диафрагмой; 4) междолевые (интерлобарные) осумкования, расположенные между долями легких; 5) парамедиастинальные осумкования, расположенные в одном из заворотов парамедиастинальной плевры.

Пристеночный осумкованный плеврит рентгенологически имеет форму полуовала или полуверетенообразной тени, прилегающей широким основанием к реберному краю. Выпуклый контур обращен в сторону легкого. Затемнение однородное и интенсивное. При акте дыхания тень пристеночного плеврита смещается: на вдохе вытягивается, на выдохе — расширяется (рис. 152).

Верхушечный осумкованный плеврит клинически проявляется болями в области надплечья, с иррадиацией в соответствующую руку. Причиной болей является вовлечение в воспалитель-

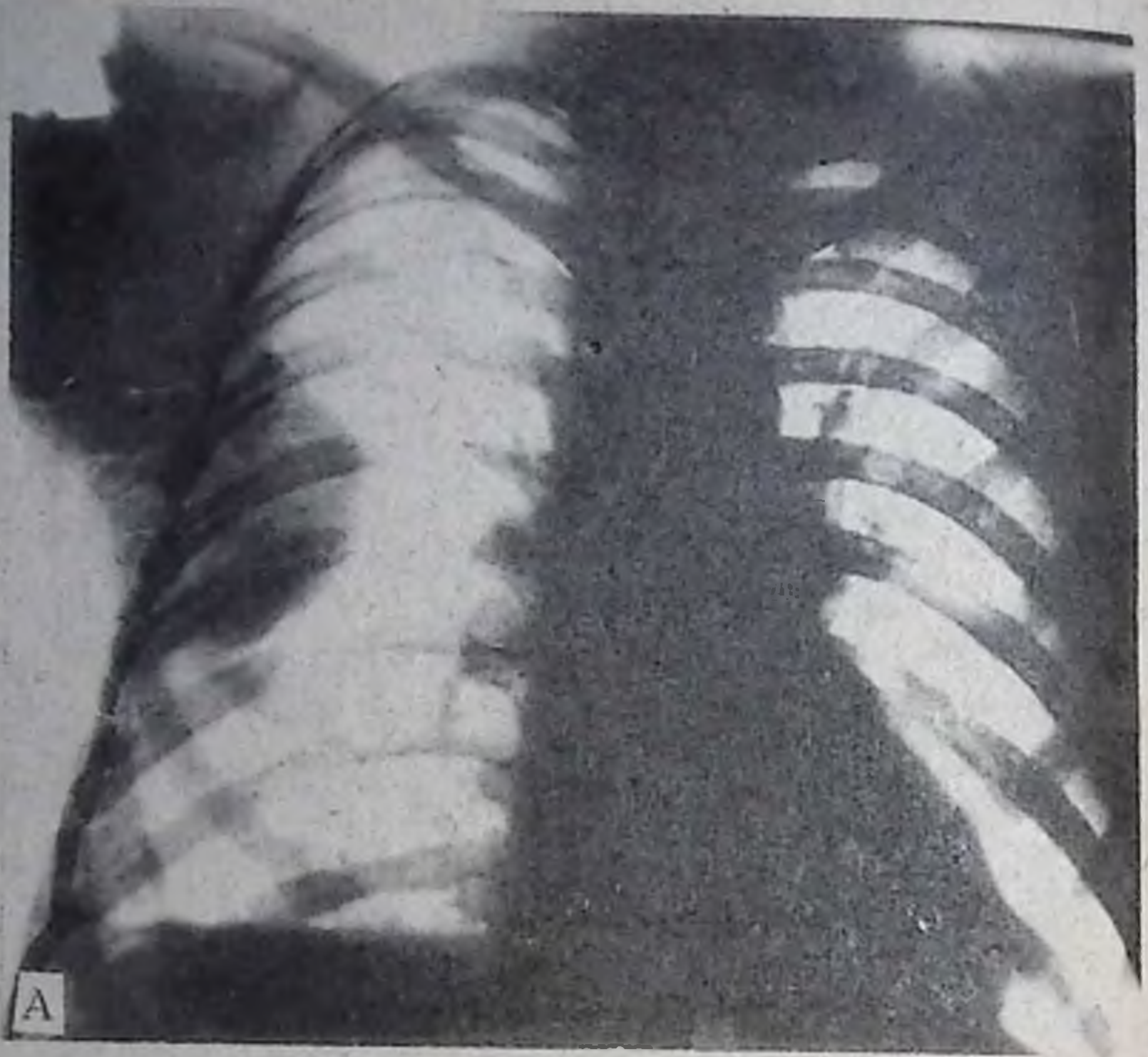


Рис. 152. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции: А — правосторонний осумкованный паракостальный (пристеночный) плеврит; Б — правосторонний осумкованный паракостально-диафрагмальный плеврит.

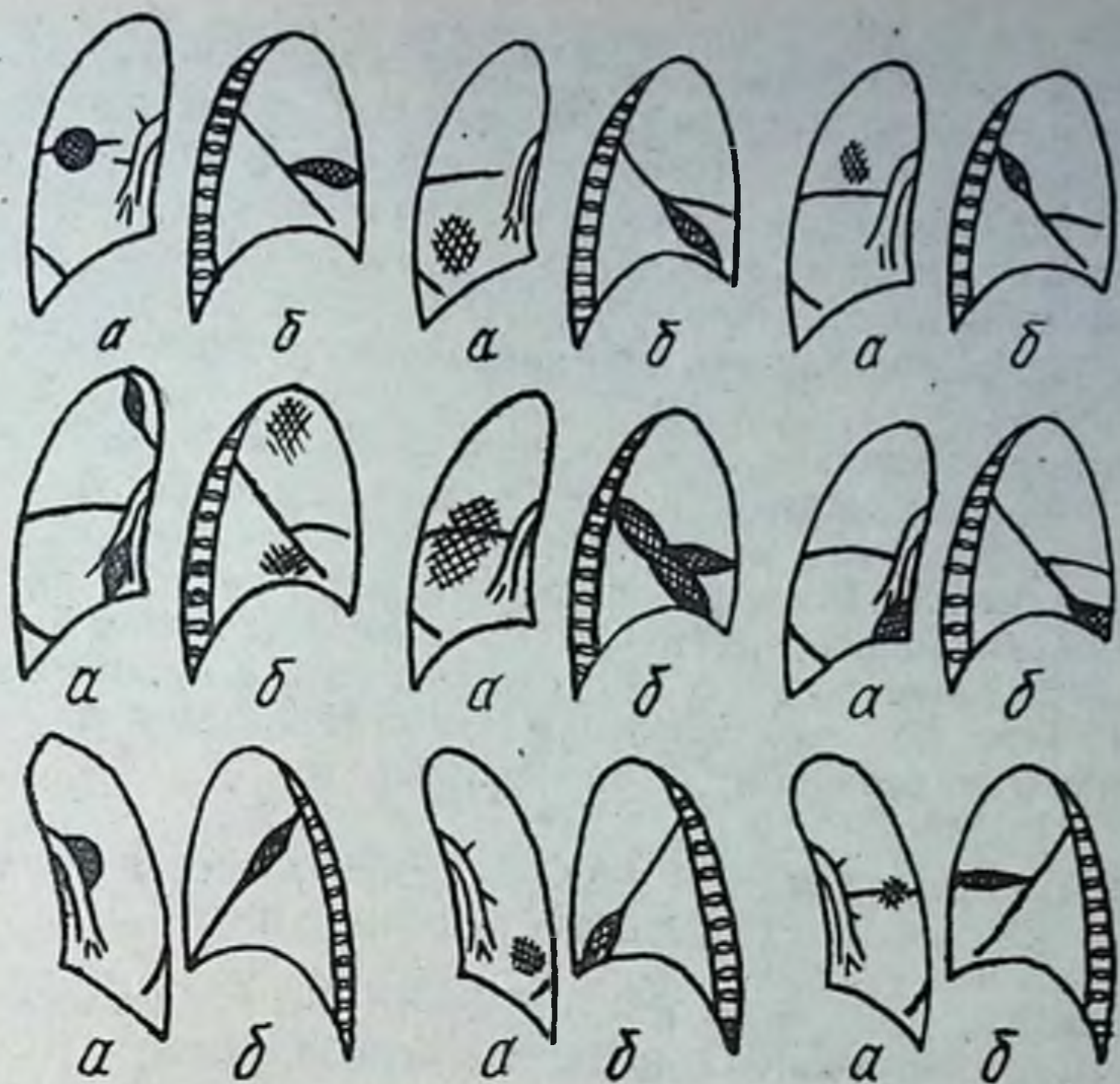


Рис. 153. Схема различных вариантов рентгенологической картины осумкованных плевритов (по Л. С. Розенштрауху, М. Г. Виннеру):
а — прямая проекция; б — боковая проекция.

ный процесс плечевого сплетения. Рентгенологически он проявляется в виде однородного интенсивного затемнения, перекрывающего верхушку легкого. Верхний и нижний контуры тени выпуклые. Бронхи и тени сосудов оттеснены книзу.

Диафрагмальный (базальный) осумкованный плеврит часто встречается, но редко распознается. Характерно ограничение подвижности диафрагмы на стороне процесса. Наблюдается при заболеваниях, расположенных в области основания легкого (базальная пневмония, опухоли, бронхоэктатическая болезнь и др.) (рис. 153).

Междолевой (интерлобарный) осумкованный плеврит. Рентгенологическая картина разнообразна и зависит от локализации выпота, количества жидкости, протяженности, состояния соседних органов и вариантов расположения междолевых щелей. Они чаще обнаруживаются справа по ходу междолевой щели в верхнем, среднем или нижнем ее отделе. Осумкованный выпот в малой междолевой щели рентгенологически в прямой проекции проявляется в виде интенсивной тени округлой или овальной формы, расположенной на уровне IV ребра или межреберья с четкими контурами. Нижний контур затемнения выпуклее, чем верхний. В боковой проекции затемнение локализуется по ходу малой

междолевой щели и имеет веретенообразную форму с нижним выпуклым контуром. Могут встречаться также осумкованные выпоты в добавочных междолевых щелях. Рентгенологическая картина их соответствует плевритам в главной и малой щелях.

П а р а м е д и а с т и н а л ь н ы й о с у м к о в а н н ы й п л е в р и т. Причиной его возникновения является затекание жидкости в парамедиастинальное пространство при свободных экссудативных плевритах.

Клинически проявляется загрудинными болями, одышкой, болями в области сердца, отдающими в надплечье или по ходу верхней конечности, дисфагией, отеком гортани, лица и шеи, набуханием вен, осиплостью голоса. Если выпот располагается на всем протяжении парамедиастинального пространства, на снимке в прямой проекции определяется расширение всей срединной тени с четким наружным контуром. При большом количестве выпота затемнение занимает пространство от верхушки до диафрагмы.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИАФРАГМЫ В НОРМЕ И ПРИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Диафрагма, или грудобрюшная преграда, представляет собой тонкую мышечно-сухожильную пластинку, образующую дно грудной и крышку брюшной полостей. Правый купол более выпуклый, чем левый, так как покрывая верхнюю поверхность печени, полностью сливается с ее тенью. Наиболее выпуклая часть диафрагмы располагается ближе к передней брюшной стенке. Куполы диафрагмы с органами средостения и грудной стенки образуют треугольной формы светлые участки — внутренние (сердечно-диафрагмальные) синусы, которые имеют острые углы.

В боковой проекции исследования куполы диафрагмы наслаиваются друг на друга и представляются в виде общего возвышения. Наиболее выступающая точка диафрагмы определяется спереди от центральной линии, ближе к передней брюшной стенке. Спереди и сзади от этого возвышения расположены синусы, причем задние располагаются намного ниже, чем передние. Задние синусы являются глубокими, а передние — пологими, мелкими. На рентгенограммах в боковой проекции контуры обоих куполов располагаются один над другим. Вышерасположенный купол соответствует той половине диафрагмы, которая прилегает к экрану или кассете, а нижерасположенный соответствует отдаленной от кассеты половине.

При рентгенологическом исследовании диафрагмы изучают ее расположение, подвижность, состояние контуров, пищеводного отверстия и плевродиафрагмальных сосудов.

Расположение диафрагмы зависит от многих факторов. Среди них определяющими являются ретракционная сила легких, фаза дыхания, степень напряжения диафрагмы, соотношение внутрибрюшного и внутригрудного давления, положение тела обследуемого, конституция, возраст и т. д. В вертикальном положении в норме у взрослого

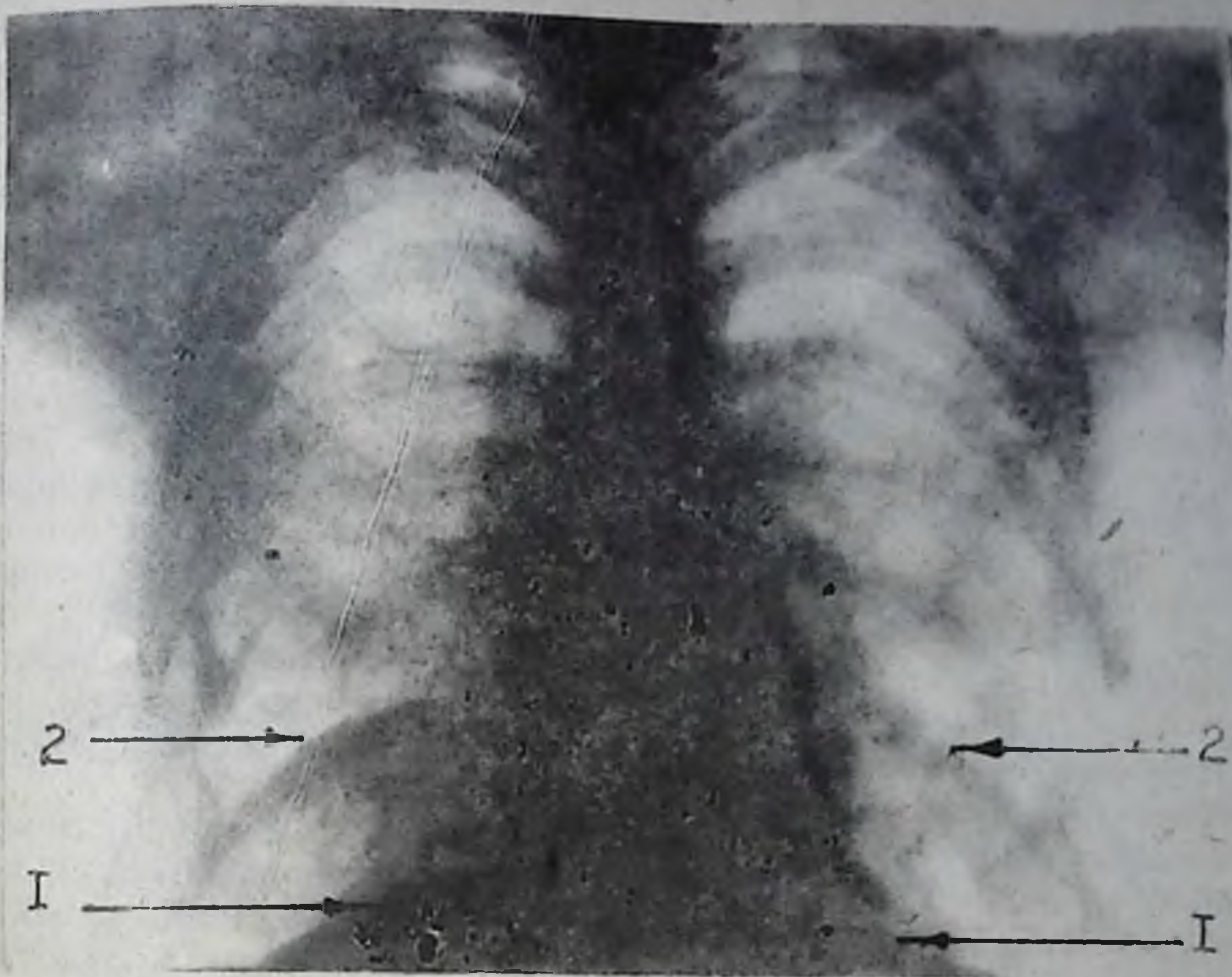


Рис. 154. Рентгенограмма грудной клетки в фазе вдоха и выдоха. Подвижность куполов диафрагмы 5 см. Норма (1 — вдох; 2 — выдох).

человека правый купол диафрагмы находится на уровне переднего отрезка V ребра, а левый располагается на одно межреберье ниже правого.

Низкое расположение куполов диафрагмы наблюдается при выраженной хронической эмфиземе легких, опущении органов брюшной полости, рубцовых сращениях диафрагмы, при наложении искусственного пневмоторакса и т. д.

Высокое расположение куполов диафрагмы отмечается при различных опухолевых процессах в брюшной полости, скоплении жидкости (асците), ожирении, беременности. Одностороннее высокое расположение диафрагмы наблюдается при ателектазе легких, циррозе легкого, поддиафрагмальном абсцессе, повреждении диафрагмального нерва и т. д.

Движения диафрагмы зависят от состояния органов грудной клетки, брюшной полости и фазы дыхания. В зависимости от глубины вдоха куполы диафрагмы смещаются вниз в каудальном направлении от 2 до 6 см (у тренированных спортсменов до 8 см) (рис. 154).

Движения куполов диафрагмы отражают типы дыхания (грудное или брюшное). Чаще встречается брюшной или смешанный типы дыхания. Ограничение подвижности куполов диафрагмы наблюдается при выраженной стадии эмфиземы легких, пневмокониозе,

пневмониях и у истощенных больных. Одностороннее ограничение подвижности диафрагмы наблюдается при ателектазе легких, плевродиафрагмальных и диафрагмо-перитонеальных спайках.

Контуры диафрагмы в нормальных условиях гладкие и четкие.

Пищеводное отверстие диафрагмы рентгенологически изучается с помощью контрастирования пищевода взвесью сульфата бария во время его прохождения через внутридиафрагмальный сегмент. При вдохе контрастная масса задерживается над хиатальным отверстием. Здесь образуется веретенообразное расширение пищевода, нижний край (контур) которого соответствует проекции хиатального отверстия.

Плевродиафрагмальные синусы изучаются при различных положениях пациента, при глубоком вдохе и выдохе. Иногда синусы бывают облитерированными (сращенными) в результате перенесенных воспалительных заболеваний легких и плевры. В таких случаях они при акте дыхания не раскрываются. Кроме того, синусы могут притупляться или уплощаться и не дифференцируются, что свидетельствует о наличии выпота в плевральной полости, нарушениях кровообращения и т. д.

Диафрагма — это не только механическая преграда между грудной и брюшной полостями. Она является главной дыхательной мышцей, обуславливающей функцию внешнего дыхания, а также активно участвующей в физиологических процессах желудочно-кишечного тракта, органов малого таза и т. д. (Ш. М. Мирганиев).

Диафрагматиты. В зависимости от клинического течения различают острый и хронический диафрагматиты.

Острый диафрагматит развивается в результате перехода воспалительного процесса плевры, абсцесса нижних долей легких контактным путем.

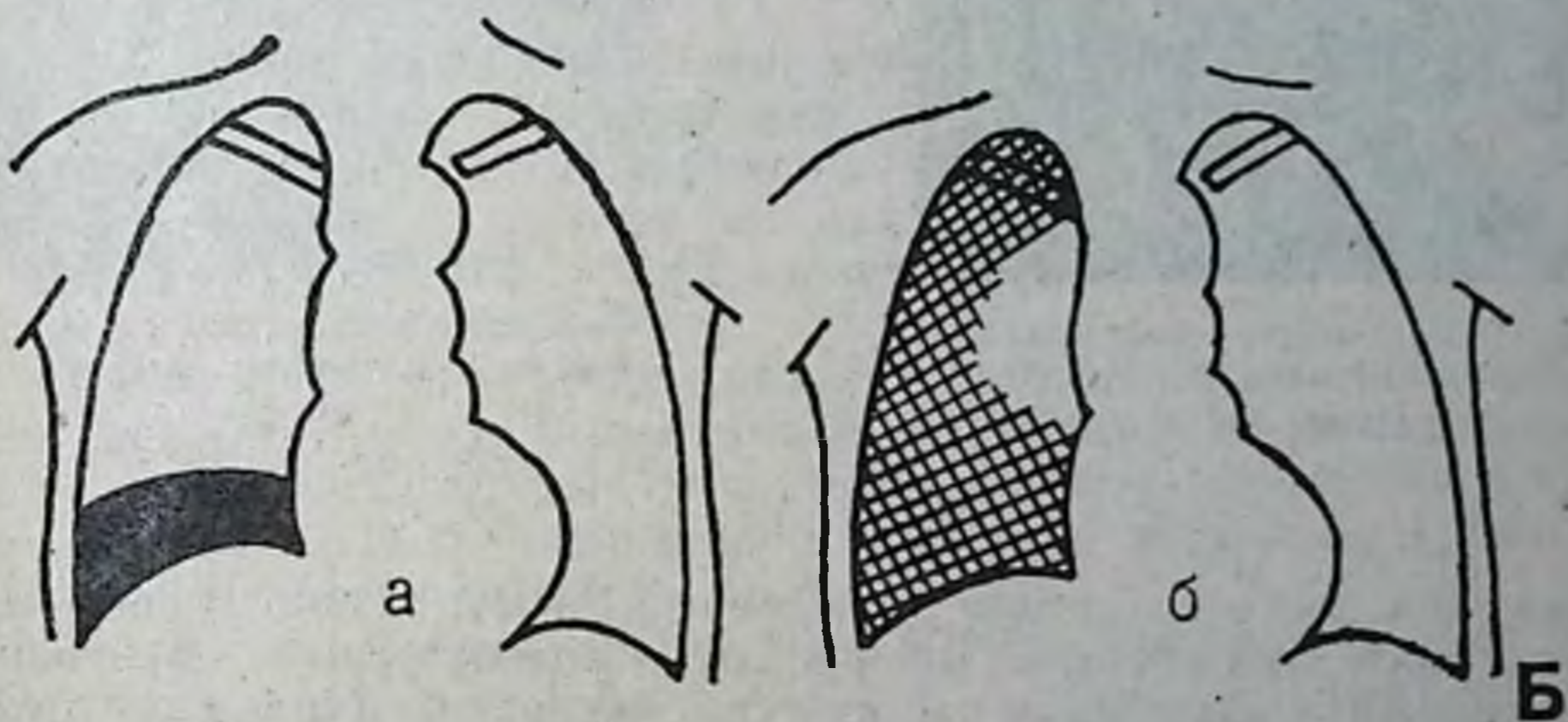
При рентгенологическом исследовании определяется заметное уплощение тени купола диафрагмы (до 6—8 см и больше). Иногда этот уплощенный отрезок приобретает бахромчатый вид. При хроническом диафрагматите контуры пораженного участка диафрагмы становятся нечеткими, деформируются множественными спайками. Купол пораженной стороны уплощается и ограничивается в движении (рис. 155, А).

Диафрагмальный плеврит. Это воспаление листка плевры, находящегося между основанием легкого и куполом диафрагмы. При этом между париетальным листком плевры, покрывающим диафрагму, и висцеральным листком, выстилающим основание легкого, скапливается жидкость (рис. 155, Б).

Рентгенологически в вертикальном положении больного отмечается высокое стояние купола диафрагмы на стороне поражения и ограничение подвижности его. Синусы свободны. При горизонтальном положении рентгенологическая картина меняется, прозрачность легочных полей на стороне процесса резко уменьшается ввиду растекания свободной жидкости. Синусы не определяются, а подвижность купола диафрагмы нарастает.

Рис. 155. А. Схема диафрагматита (по Ш. М. Мирганневу).

Б. Схематическое изображение диафрагмального плеврита: а) при вертикальном положении исследуемого видно однородное интенсивное затемнение с дугообразным верхним контуром; б) при положении на спине — равномерное понижение прозрачности всего правого легочного поля за счет сместившейся жидкости.



Поддиафрагмальные абсцессы. Это абсцессы (гнойники) поддиафрагмального пространства, которые возникают в результате контактного перехода воспалительного процесса в органах брюшной полости, оперативных вмешательств (резекция желудка, кишечника и т. д.) и представляют собой ограниченные перитониты, развившиеся вследствие проникновения инфекции лимфатическим или гематогенным путем. Гнойные полости могут располагаться в любом месте поддиафрагмального пространства, чаще под правым куполом диафрагмы, то есть в надпеченочном пространстве, в большинстве случаев кроме гноя содержат газ и по существу являются пневмоабсцессами.

При рентгенологическом исследовании больного в вертикальном положении под куполом диафрагмы на фоне интенсивной тени печени определяется полость различных размеров, содержащая газ (воздух) и жидкость с горизонтальным уровнем. Купол диафрагмы на стороне абсцесса расположен высоко и ограничен в подвижности (рис. 156).

Диафрагмальные грыжи. Под диафрагмальными грыжами понимают перемещение органов брюшной полости в грудную через естественные или патологические отверстия в диафрагме. По



Рис. 156. Рентгенограмма правой половины грудной клетки. Поддиафрагмальный абсцесс.



Рис. 157. Рентгенограмма желудка. Грыжа пищеводного отверстия диафрагмы:

1 — полость грыжи; 2 — левый купол диафрагмы; 3 — желудок.

происхождению различают врожденную грыжу, развившуюся вследствие аномалии строения диафрагмы, и приобретенную, возникшую в результате нарушения целостности диафрагмы (травма и другие причины). В зависимости от строения оболочек проникших в грудную полость брюшных органов различают две формы диафрагмальных грыж:

— истинные грыжи — это проникшие в грудную полость органы, окутанные грыжевым мешочком, состоящим из серозных оболочек брюшной полости:

— ложные грыжи — это органы брюшной полости, проникшие в грудную полость через дефект диафрагмы, не имеющие грыжевого мешочка.

Наиболее часто встречается грыжа пищеводного отверстия диафрагмы (хиатальная), представляющая собой перемещение кардиальной части желудка в грудную полость через расширенное хиатальное кольцо.

Рентгенологически различают две формы хиатальных грыж: параэзофагеальную и скользящую. Составной частью параэзофагеальной хиатальной грыжи является верхняя часть желудка (часть свода его). Составной частью скользящей хиатальной грыжи являются перемещенные в грудную полость через расширенный хиатус брюшная часть пищевода и верхняя часть желудка с пищеводно-диафрагмальной мембраной (рис. 157).

Наличие грыжи определяется рентгенологически при исследовании больного в горизонтальном положении, а также в положении Тренделенбурга.

Рентгенологическим признаком диафрагмальной грыжи является наличие депо контрастной взвеси, расположенное над куполом диафрагмы (над хиатусом). Через широкий хиатус депо сообщается с желудком. При перемене положения больного удается видеть 3—4 продольные складки желудка в области хиатуса и выше него. Размеры грыжи могут быть различными.

Косвенным признаком хиатальной грыжи является умеренная задержка контрастной взвеси над кардией, уплощение свода желудка, деформация медиальной части газового пузыря, слабая выраженность кардиальной вырезки и расширение угла Гиса, искривление дистального отрезка пищевода и желудочно-пищеводный рефлюкс.

Релаксация диафрагмы — это частичное или полное истончение ее купола, причиной которого является слабость развития мускулатуры того или иного участка диафрагмы. В зависимости от протяженности расслабления различают две формы: 1) расслабление целого купола диафрагмы; 2) расслабление ограниченного участка диафрагмы (частичная релаксация).

При расслаблении купола диафрагмы рентгенологически отмечается необычайно высокое положение купола с неизменным контуром. Сердце смещается в противоположную сторону. Легкое на пораженной стороне уменьшается в объеме, а органы брюшной полости перемещаются кверху.

Местное, или ограниченное, расслабление диафрагмы наблюдается чаще, чем расслабление всего купола, и располагается в переднемедиальном отделе купола, преимущественно справа. Этот вариант релаксации рентгенологически представляется в виде дугообразного выпячивания, обращенного в сторону легкого, при целостности купола на всем протяжении с расположением выпячивания в переднемедиальном отделе. Аналогичная картина может наблюдаться при эхинококке печени. В таких случаях решающее значение имеет рентгенологическое исследование после наложения пневмоперитонеума. При этом диафрагма приподнимается и четко отделяется от прилегающих к ней органов. При релаксации дугообразное выпячивание сохраняется, а при эхинококке печени контуры диафрагмы имеют гладкие и четкие очертания.

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ И СРЕДОСТЕНИЯ

Разработка и внедрение в практику изучения органов и систем компьютерной томографии (КТ) явились огромным достижением.

Диагностика с помощью КТ основана на прямых рентгенологических признаках, то есть определении точной локализации процесса, особенностей его контура, формы, размеров органа и патологического

процесса и их соотношение с другими органами и тканями, а также их структуры согласно показателей плотности или абсорбции, которая находится в зависимости от степени поглощения или ослабления пучка рентгеновского излучения при прохождении через тело человека. Каждая ткань в зависимости от плотности, атомного веса по-разному поглощает излучения и соответственно имеет коэффициент абсорбции (КА).

КТ широко применяется для диагностики заболеваний легких и средостения. Показаниями являются опухоли легких и средостения, грудной стенки, мелкие метастазы в легкие, лимфатические узлы, средостения, изменения плевры и т. д.

Обследование пациента проводят в горизонтальном положении на спине при задержанном вдохе. Толщина среза — 8 мм, томографический шаг — 8—16 мм. Зона исследования определяется по обычной томограмме в прямой проекции.

В норме на компьютерных томограммах определяются паренхима легких, органы средостения, мягкие ткани, хрящевые и костные структуры грудной клетки (рис. 158, А). Сосуды легких имеют отчетливое изображение и прослеживаются до периферии. В фазе выдоха легочный рисунок сгущается, повышается плотность легочной ткани (от 950—750 до 550—700 единиц).

Воспалительные изменения в легких сопровождаются уплотнением легочной ткани на томограмме и повышением ее КА. Пневмонические фокусы, сливаясь между собой, образуют затемнения неправильной интенсивности.

При образовании полости распада (рис. 158, Б) или абсцесса в зоне уплотнения появляется овальное или серповидное просветление с жидкостной или воздушной плотностью. Контуры абсцесса четко отграничены от окружающей ткани. При пневмосклерозе наблюдается сгущение легочного рисунка, появление тяжистых теней неправильной формы, повышение КА паренхимы легких.

При эмфиземе легких изображение сосудов отсутствует, паренхима легких гомогенная, плотность — от (—1000) до (—900) единиц (рис. 158, В).

При милиарном туберкулезе с обеих сторон определяются множественные мелкие очаги, местами сливающиеся узелками с четкими контурами и равномерным распределением.

При фиброзно-кавернозном туберкулезе появляются множественные полости неправильной формы и размеров с неравномерными стенками. Нормальный легочный рисунок отсутствует.

Туберкулома легких имеет гомогенную структуру, четкие контуры, плотность составляет от +100 до +250 единиц.

При центральном раке легкого на КТ характерно раннее выявление гиповентиляции легочной ткани и увеличение лимфатических узлов средостения. Опухоль тесно прилегает к средостению, структура ее гомогенна. Относительная плотность равна от +30 до +50 единиц. КТ позволяет изучить место локализации опухоли и ее связь с корнем легкого.

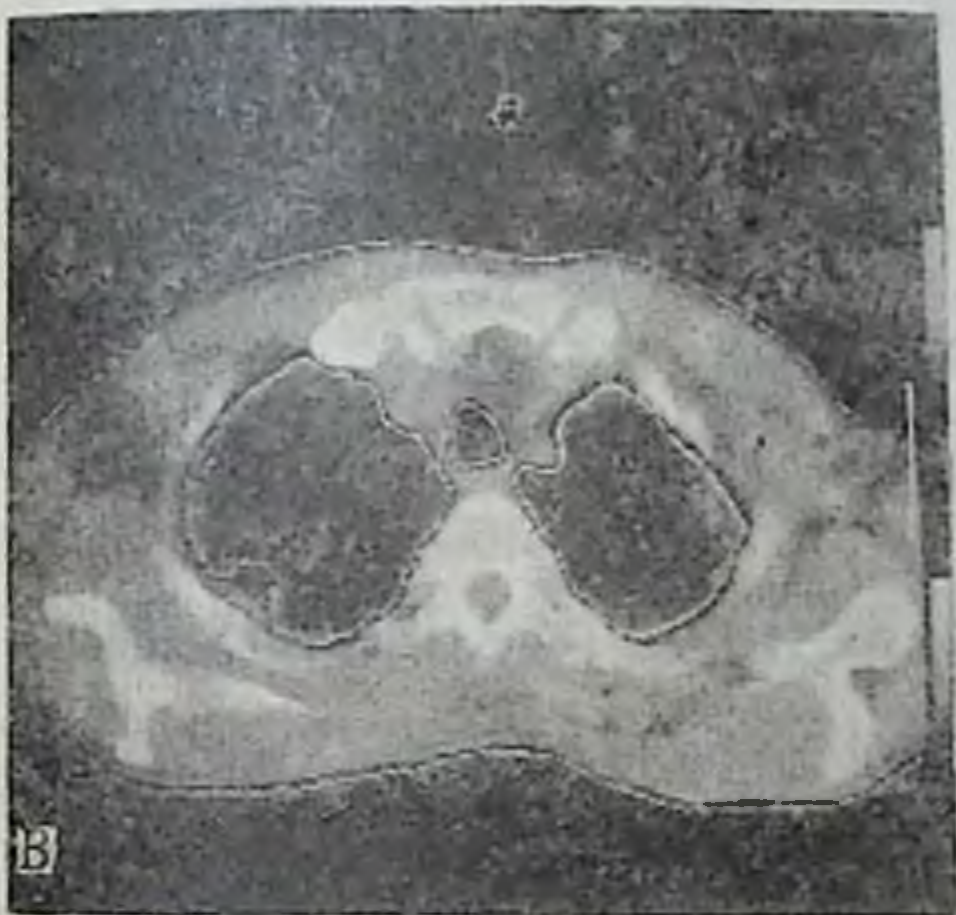
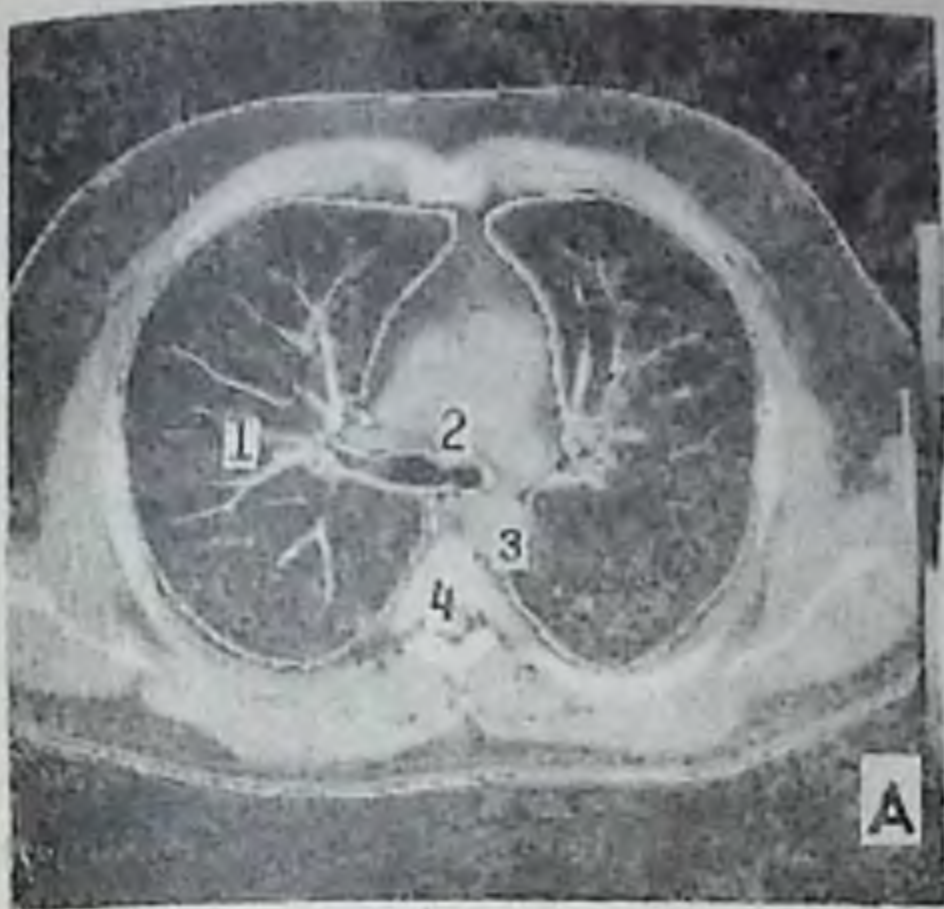


Рис. 158. Компьютерные томограммы органов грудной клетки.

А — КТ на уровне бифуркации трахеи. Норма.

1 — легкие с сосудами; 2 — органы средостения; 3 — аорта; 4 — грудной позвонок.

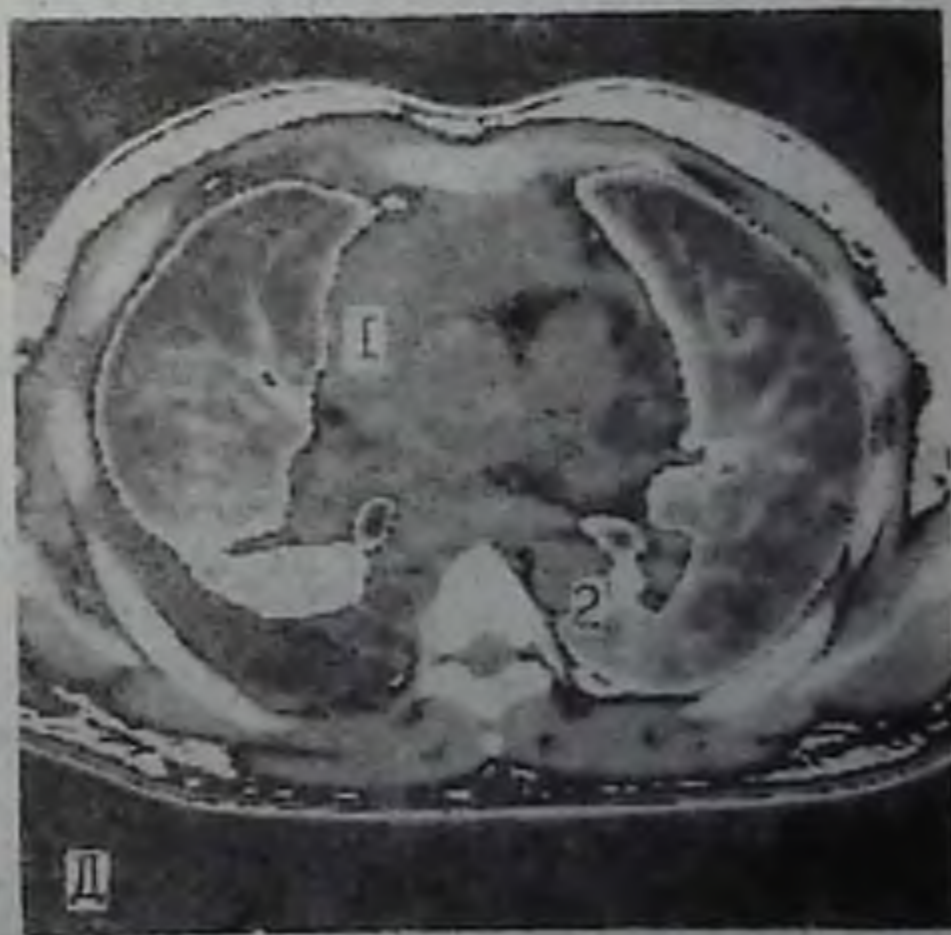
Б — КТ на уровне XI грудного позвонка. После правосторонней пульмонэктомии.

1 — остаточная полость; 2 — печень.

В — КТ верхней трети легких. Слева повышенная прозрачность легкого со слабым изображением легочного рисунка. Буллезная эмфизема.

Г — КТ на уровне верхней части средостения. Слева в передней части грудной полости овальной формы тень с четкими контурами — тимома (стрелка).

Д — КТ на уровне верхнего средостения. В средостении тени увеличенных лимфатических узлов, имеющие различные формы и размеры (1, 2 — аорта).



Для периферической опухоли характерна округлость или неправильность формы, неровность контура, близкое расположение опухоли к грудной стенке, с наличием «дорожки», идущей к корню легкого.

С помощью КТ можно определить и изучить опухоли и кисты вилочковой железы (тимом), загрудинный зоб, лимфосаркому и т. д. (рис. 158, Г). Для доброкачественной тимомы (составляет около 80 %), имеющей капсулу, характерны четкие контуры. При злокачественном росте опухоли капсула рыхлая или отсутствует, поэтому контуры опухоли нечеткие, размытые, структура ее гомогенная, форма овальная или грушевидная. Железа имеет плотность от +30 до +60 единиц и отчетливо дифференцируется на фоне жировой ткани переднего средостения.

На компьютерных томограммах липомы средостения имеют четкую отграниченность, однородную структуру, контуры выражены и отграничены от окружающей ткани.

КТ имеет преимущество перед обычными рентгенологическими методами при определении мелких и увеличенных лимфоузлов средостения. Отграниченность пораженных лимфоузлов хорошо видна на КТ (рис. 158, Д).

Изменения плевральных листков и их утолщения на КТ проявляются в виде полоски, состоящей из мягкой ткани. КТ позволяет определять наличие жидкости в полости плевры и выявлять осумкованный плеврит.

РАДИОНУКЛИДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Среди лучевых методов исследования радионуклидная (радиоизотопная) диагностика занимает видное место. Она удобна, проста, менее трудоемка по сравнению с другими методами и практически безопасна для пациента.

РАДИОНУКЛИДНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ (РАДИОПУЛЬМОНОГРАФИЯ)

Вентиляция легких включает в себя поступление и выведение газов из легких и обмен газов между кровью и альвеолярным воздухом. Эти функции изучаются с помощью РФП. При этом исследуются как кровоток в легких, так и вентиляция, ибо они взаимосвязаны.

Метод радиопульмонографии основан на том, что при вдыхании радиоактивного газа последний распределяется в альвеолярной ткани пропорционально вентиляции разных отделов легких. С помощью детектора, расположенного над грудной клеткой, регистрируют поступление и выведение газовой смеси из легких.

Для исследования в закрытую систему спирографа вводят 111-333 МБк воздушно-ксеноновой смеси (9,25—11,9 мБк на литр вдыхаемого воздуха). Пациента усаживают в кресло, над исследуе-

мыми отделами легких устанавливают детекторы. С помощью загубника и носового зажима создают закрытую систему «спирограф — больной». Пациент в течение 2—3 мин привыкает к дыханию в этой системе, затем подключают спирограф с воздушно-ксеноновой (^{133}Xe) смесью и самописец начинает фиксировать приток газа в легкие (рис. 159, А). После достижения динамического равновесия между концентрацией радиоактивного газа спирографа и в легких пациента на кривых возникает «плато» и переходят к функциональным пробам. Сначала пациенту предлагают сделать максимально глубокий вдох с задержкой дыхания на 10—15 с. Затем он нормально дышит и его просят сделать максимальный выдох и задержать дыхание (рис. 159, Б).

Жизненная емкость каждой исследованной легочной зоны (ЖЕЛ_{рег.}) определяется по формуле:

$$\text{ЖЕЛ}_{\text{рег.}} = \frac{\text{ЖЕЛ} \cdot A \%}{100} (\text{мл}),$$

где ЖЕЛ — жизненная емкость легких (в мл) по данным спирограммы; $A\%$ — вклад исследуемой зоны в объем легкого или общий легочной объем.

$$A \% = \frac{h}{\sum h} \cdot 100,$$

где h — высота амплитуды одной из кривых одного легкого или сумма амплитуд кривых обоих легких ($\sum h$).

В норме показатели внешнего дыхания в различных зонах легких разные. Смешивание альвеолярного воздуха в легких происходит в течение 3 мин, время полувыведения радиоактивного газа — 35 с.

Жизненная емкость правого легкого ($53,9 \pm 2,6\%$) больше, чем левого ($46,1 \pm 2,8\%$).

Радиопульмонография позволяет выявлять скрытую дыхательную недостаточность. При нарушении проходимости мелких бронхов (хронические бронхиты, бронхиальная астма, эмфизема легких) наблюдается увеличение времени смешивания альвеолярного воздуха. При непроходимости бронха появляется зона поражения с пониженной радиоактивностью.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕГОЧНОГО КРОВОТОКА

После определения легочной вентиляции в том же положении пациента в его вену в течение 1—2 с вводят 1—3 мл изотонического раствора хлорида натрия, в котором растворен ^{133}Xe активностью 55—74 кБк. Проходя по сосудам легких, весь ксенон-133 диффундирует в просвете альвеол пропорционально в зависимости от характера кровотока каждой части легких. Детекторы располагают над грудной клеткой и отмечают момент появления и скорость выведения радионуклида из исследуемой части легких.

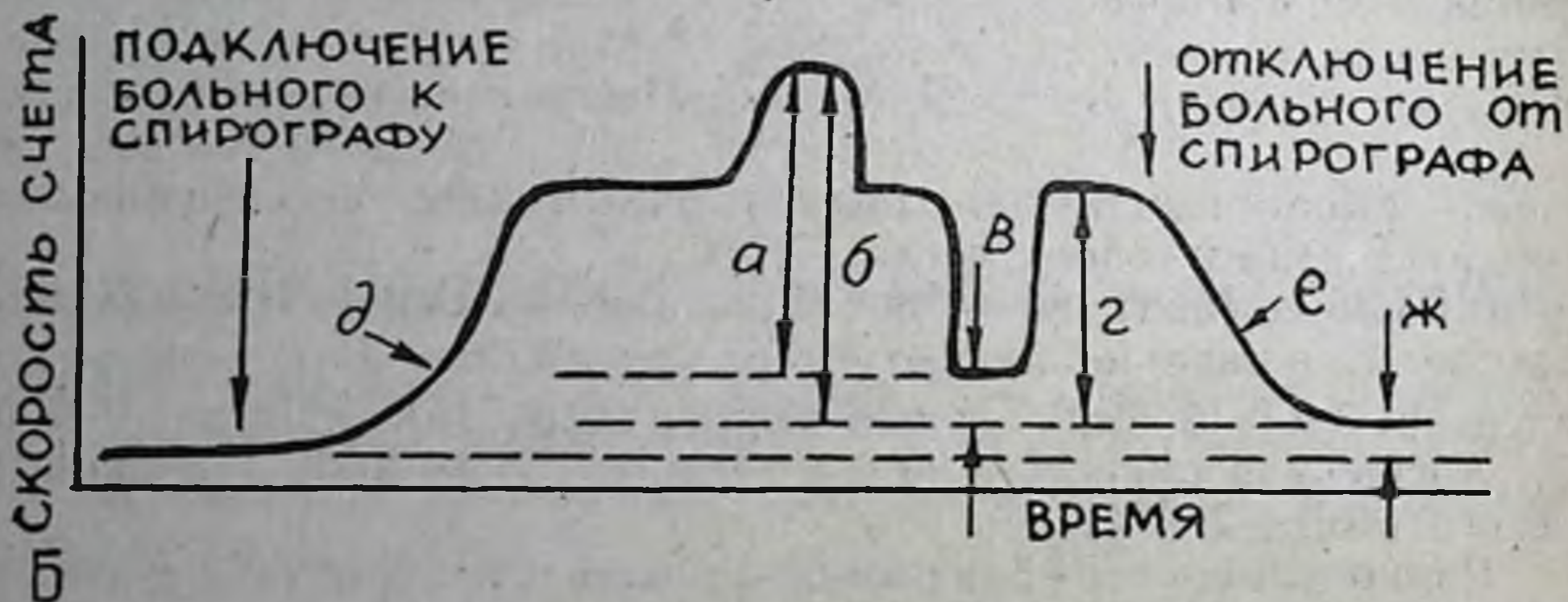
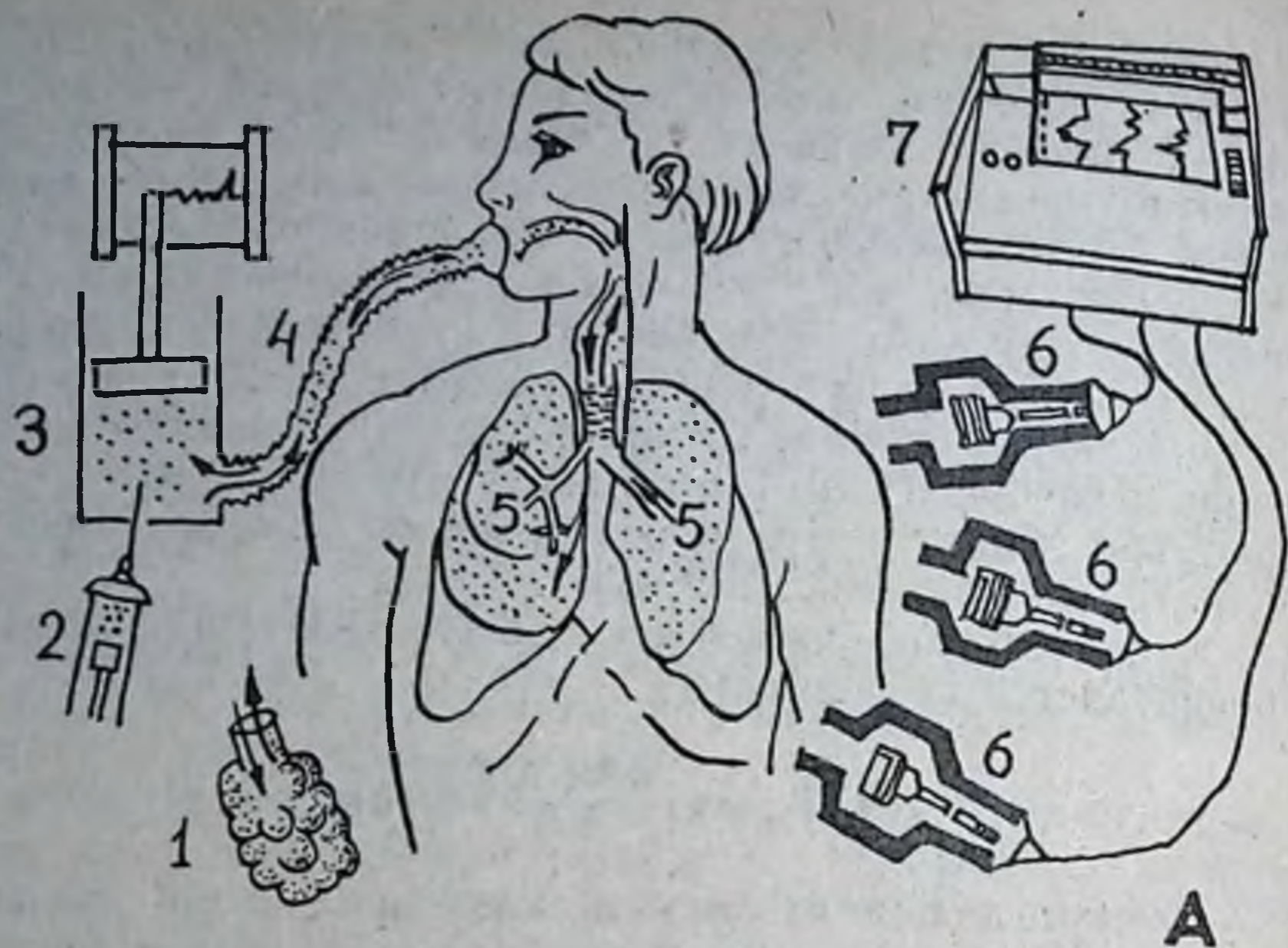


Рис. 159. А — схема радиоизотопного определения внешнего дыхания с воздушно-ксеноновой смесью (по Л. Д. Линденбратену):

1 — альвеолы легких; 2 — шприц с ксеноном-133; 3 — закрытый спирограф; 4 — воздухопроводящая трубка с загубником; 5 — легкие; 6 — детекторы; 7 — радиограф.

Б — кривая радиопульмонографии регионарной вентиляции легких в норме (по Л. Д. Линденбратену):

а — жизненная емкость легких; б — общая емкость легких; в — остаточный объем; г — объем вентилируемых альвеол; д — время смешивания альвеолярного воздуха с вдыхаемым ксеноном-133; е — время очищения легких от ксенона-133, ж — радиоактивность грудной клетки.

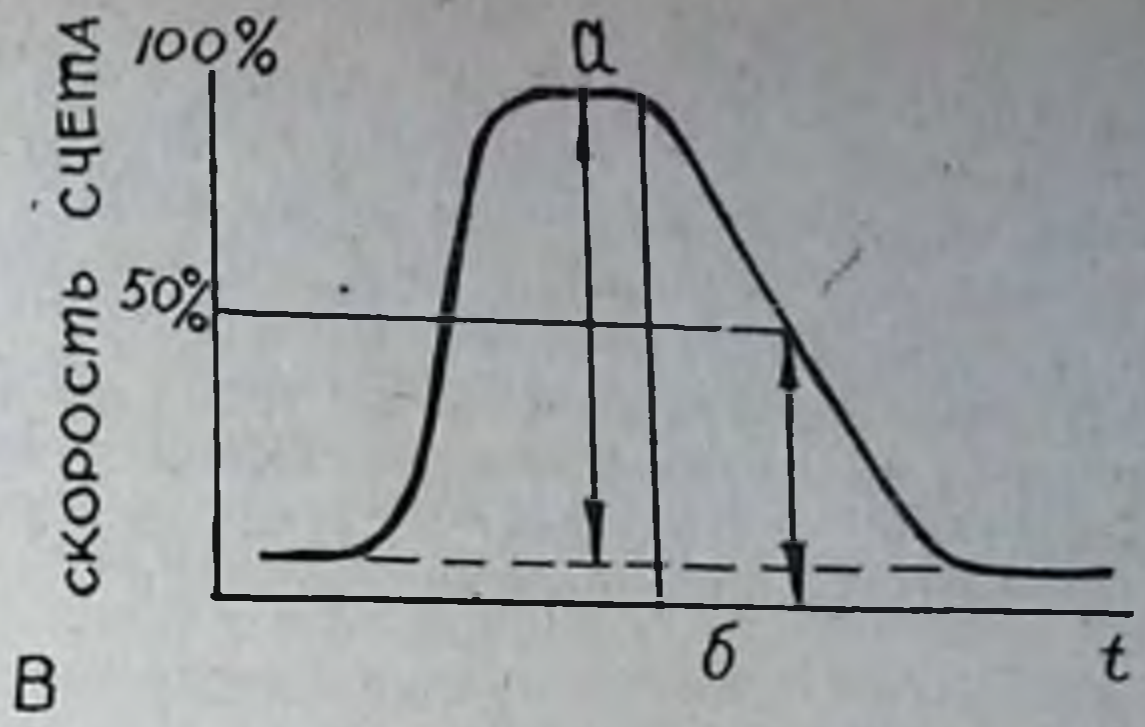
В — кривая регионарного кровотока в легких в норме (по Л. Д. Линденбратену):

а — амплитуда кривой; б — время полувыведения радиоактивного газа.

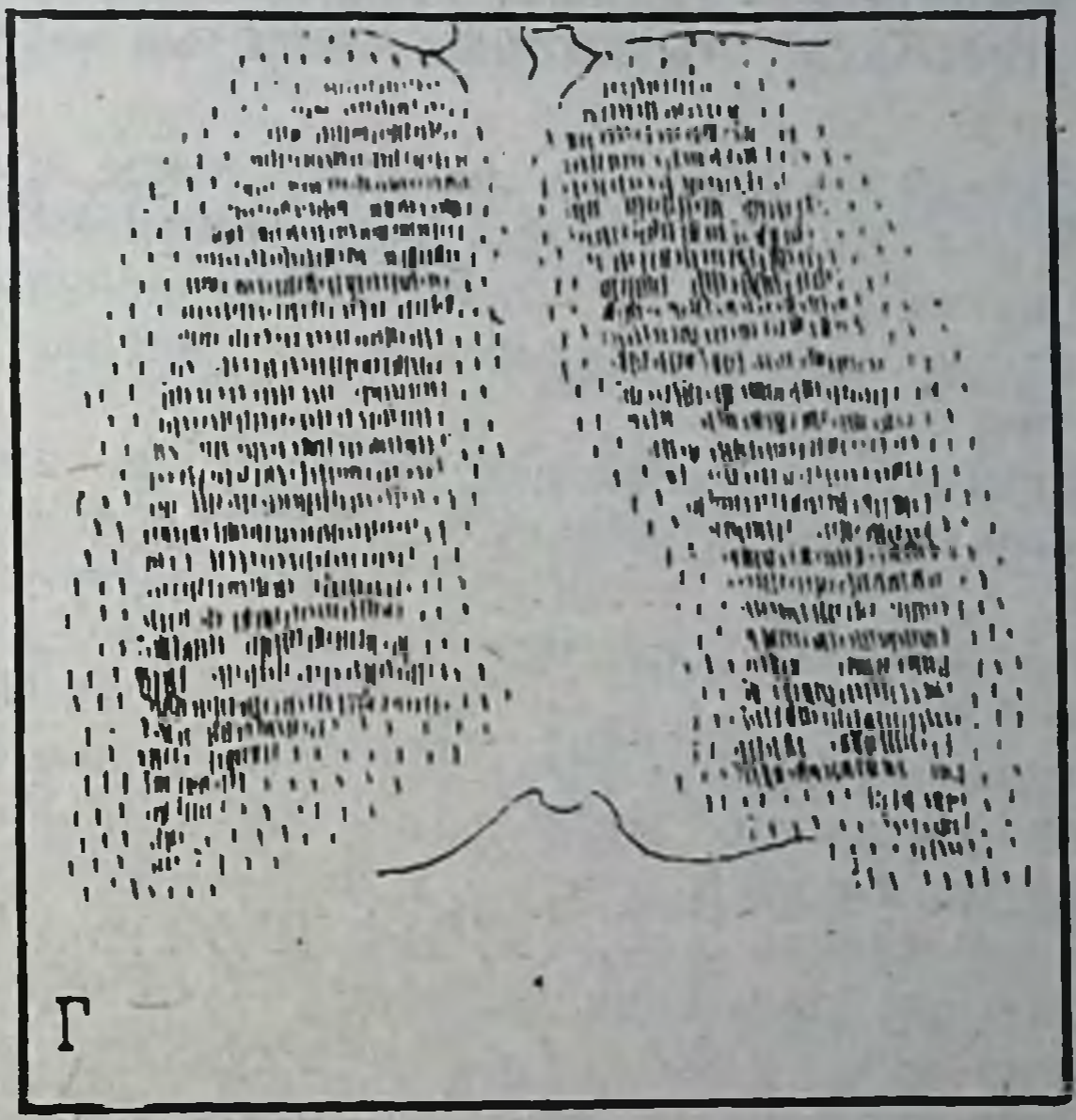
Г — нормальная сканограмма легких.

Д — сцинтиграммы легких в передней проекции:

1 — нормальная сцинтиграмма легких; 2 — в средней части левого легкого уменьшение накопления РФП — левосторонняя пневмония.



В



Артериальный кровоток в обоих легких, как и вентиляция в разных частях одного легкого, неодинаков (рис. 159, В).

Процентное отношение показателей объема вентилируемых альвеол к величине артериального кровотока в одних и тех же отделах легких или во всем легком называется вентиляционно-перфузионным отношением. В норме оно составляет 0,8—1.

При отсутствии газообмена венозной крови показатель ниже 0,5, а при сохраненной вентиляции и кровотока он превышает 1. Сопоставляя показатели вентиляции и кровотока, можно выявить преимущественное поражение бронхиальной или сосудистой системы легких.

ИЗУЧЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ МЕТОДОМ СКАНИРОВАНИЯ МАКРОАГРЕГАТОМ АЛЬБУМИНА СЫВОРОТКИ КРОВИ, МЕЧЕННОГО I

Для изучения вентиляции легких широкое применение получило РФП альбумин сыворотки человеческой крови, меченный йод-131. Его размеры должны быть такими, чтобы задерживаться в мелких капиллярах легких и оставаться на время, необходимое для исследования.

При сканировании пациент ложится на спину или на живот. Иногда исследование проводят в двух проекциях. Для регистрации импульсов излучения вводится РФП — макроагрегат альбумина сыворотки человеческой крови, меченный ^{131}I из расчета 74 кБк на 1 кг массы, разведенного в 5—8 мл 40 % раствора глюкозы. Через 5—10 мин после введения РФП начинают сканирование легких. Для блокировки щитовидной железы до исследования в течение трех дней и после исследования в течение 6 дней пациент принимает раствор Люголя по 20 капель 3 раза в день. Шаг сканирования составляет 6 мм, а скорость движения датчика — 6—8 мм/с. При этом время сканирования легких в одной проекции составляет около 40—45 мин.

При сканировании датчик располагается на расстоянии 1 см от поверхности тела пациента. Во время исследования дыхание обычное. На полученных сканограммах отмечают яремную вырезку и мечевидный отросток.

На сканограммах в передней проекции в норме в легких наблюдается разрежение или отсутствие штриховки на уровне средостения и сердца. Форма и положение легких соответствуют анатомическому. Интенсивность штриховки пропорциональна капиллярному кровообращению, она максимальна в центральных и нижних отделах обоих легких, а в области верхушек и нижних краев наблюдается некоторое разрежение штриховки из-за слабости кровообращения и меньшей толщины легких в этих зонах (рис. 159, Г).

На сканограммах, выполненных в задней проекции, отмечается разрежение штриховки в области средостения. Тень сердца не выражена. Интенсивная штриховка наблюдается в центральных и нижних отделах обоих легких, кроме верхушек и реберно-диафрагмальных синусов.

Макроагрегат альбумина сыворотки человеческой крови применяется для исследования легких при различных заболеваниях (эмфизема легких, пневмосклероз, бронхиальная астма, туберкулез легких, хронические и острые пневмонии, бронхоэктатическая болезнь, доброкачественные и злокачественные опухоли и т. д.).

При нарушении кровообращения в малом круге, особенно при спазме капилляров, наблюдается разрежение штриховки в отдельных участках или ее отсутствие.

При буллезной эмфиземе в очагах пневмосклероза, хронических абсцессах и опухолях на сканограммах появляются зоны с отсутствием штриховки («немые», или «холодные», зоны).

При деструктивных изменениях легких с развитием «легочного» сердца вследствие нарушения кровообращения в большом и малом круге на сканограммах наблюдается разрежение обширных участков легких, иногда с обеих сторон.

ИЗУЧЕНИЕ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ МЕТОДОМ ИНГАЛЯЦИОННОГО СКАНИРОВАНИЯ

Для этой цели применяют различные радиоактивные аэрозоли (альбумин сыворотки человеческой крови, ^{99m}Tc и др.). Метод является объективным, позволяет судить о состоянии воздухоносных путей и выяснить характер вентиляционных нарушений при различных заболеваниях бронхов и легких.

Для ингаляционного сканирования легких используют аэрозоль альбумина человеческой сыворотки, меченного ^{99m}Tc , который получают из генератора перед исследованием. С помощью универсального ингалятора УИ-2 получают аэрозольные частицы размером 2—3 мкм, которые хорошо оседают в мелких бронхиолах и альвеолах. Ингаляцию проводят в течение 10—15 мин, для чего распыляют до 2 мл раствора ^{99m}Tc -альбумина сыворотки человеческой крови, активностью 55 кБк. По окончании ингаляции приступают к сканированию легких в положении пациента на спине и на животе.

Вслед за ингаляционным выполняется перфузионное сканирование путем внутривенного введения макроагрегата альбумина, меченного ^{131}I , в дозе 7,4—9,2 мБк в положении пациента лежа на спине и на животе.

В норме на сканограмме наблюдается равномерное распределение РФП-аэрозоля, что указывает на нормальное состояние воздухоносных путей.

В норме ингаляционная и перфузионная сканограмма в передней и задней проекциях имеют одинаковый вид. При различных патологиях легких изменения, выявляемые на ингаляционной сканограмме, обнаруживаются и на перфузионной. Различия между ними имеют место при хронических пневмониях с бронхоэктазами и эмфиземой легких, протекающих с признаками нарушения бронхиальной проходимости. В этих случаях вентиляционные нарушения более выражены, чем на перфузионном.

На состояние и тяжесть вентиляционных и перфузионных нарушений влияет форма заболевания. Чем тяжелее нарушения легочной вентиляции и кровотока, тем больше степень дыхательной недостаточности.

При центральном раке легких на вентиляционной сканограмме характерным является наличие различной степени неравномерного распределения аэрозоля в легочных полях с наличием участков повышенной радиоактивности, который характеризует области частичной или полной обструкции, ведущие к соответствующей непроходимости бронхов.

При частичной бронхиальной непроходимости на сканограмме характерным является наличие участков избыточного накопления радиоактивного аэрозоля на уровне обструкции бронхов и уменьшение его количества дистальнее этого участка. Такая картина наблюдается у половины больных с центральным раком легких.

При полной обструкции бронха, дистальнее от него, накопление РФП отсутствует. Преимуществом ингаляционного сканирования является то, что имеется возможность выявлять бронхиальную обструкцию и эмфизему легких.

Ингаляционное и перфузионное сканирование быстрее можно выполнить с помощью сцинтиляционных гамма-камер.

Ингаляционную сцинтиграфию проводят с помощью аэрозолей альбумина сыворотки человеческой крови, меченного ^{131}I или $^{99\text{m}}\text{Tc}$. Запись ведется после введения РФП. Сцинтиграфию выполняют в положении больного лежа на спине или на животе.

После введения макроагрегата альбумина сыворотки человеческой крови, меченного ^{131}I , в дозе 9,2—14,8 мБк в норме на сцинтиграмме наблюдается равномерное распределение с значительным накоплением в центральных отделах, наподобие сканограммы (рис. 159, Д).

При хронических неспецифических пневмониях на сцинтиграммах выявляются участки уменьшения радиоактивности. В зависимости от степени поражения и локализации процесса области меньшей радиоактивности могут располагаться в периферических или центральных отделах легких. При бронхоэктазах эти участки могут быть большими.

При раке легкого на сцинтиграмме наблюдается сужение легочных полей, значительное разрежение или отсутствие накопления РФП в патологическом очаге.

При ингаляционной сцинтиграфии получают информацию о легочной вентиляции, проходимости бронхиального дерева, степени нарушения вентиляции отдельных участков легких.

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки

1. Основные методы рентгенологического исследования и их характеристика.
2. Дополнительные методы рентгенологического исследования и их характеристика.
3. Рентгеноанатомия и физиология органов дыхания.
4. Элементы легкого и их проявления в норме и патологии.

5. Что Вы понимаете под затемнением и просветлением?
6. Перечень признаков и последовательность описания затемнения.
7. Основные рентгенологические синдромы патологии легких и плевры.
8. Синдром «шаровидная» (округлая и овальная) тень и болезни, при которых он наблюдается.
9. Синдромы «тотальное и субтотальное» затемнение и болезни, при каких они наблюдаются.
10. Синдром «ограниченное» затемнение и при каких болезнях он наблюдается.
11. Синдром «очаговая» тень и его особенность.
12. Что Вы понимаете под синдромом «диссеминация» тени и при каких болезнях он наблюдается?
13. Что Вы понимаете под синдромом «кольцевидная» тень (полость) и при каких болезнях он наблюдается?
14. Назовите причины, ведущие к нарушению проходимости бронха.
15. Дайте характеристику рентгенологическим методам исследования бронхиального дерева.
16. Рентгенологические исследования при инородных телах в бронхе и их признаки для распознавания.
17. Что Вы понимаете под синдромом «обширное» просветление и при каких болезнях и как он проявляется?
18. Что Вы понимаете под синдромом «патология корня и бронхиальных лимфатических узлов»?
19. Что Вы понимаете под легочным рисунком и как он изменяется при патологии?
20. Что необходимо для распознавания профессионального заболевания (пневмокониоза) легких?
21. Значение компьютерной томографии в диагностике заболеваний органов дыхания и средостения.
22. Значения радионуклидных исследований органов дыхания.

Ответы к заданиям

- З а д а н и е № 20.** Рис. 108. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Справа под ключицей овальное, однородное затемнение с четкими контурами, размером 2×2,5 см. От II ребра книзу интенсивное однородное затемнение с косым верхним контуром. Слева — компенсаторное повышение прозрачности легкого. Тень сердца смещена влево.
Ведущий синдром — шаровидная тень и субтотальное затемнение. Туберкулома и экссудативный плеврит справа.
- З а д а н и е № 21.** Рис. 109. Рентгенограмма грудной клетки в двух проекциях. На рентгенограмме справа от ключицы до купола диафрагмы интенсивное однородное затемнение с четкими верхним и нижним контуром. Оно сливается с тенью органов средостения, которые смещены влево.
В правой боковой проекции затемнение имеет шаровидную форму и четкие контуры.
Ведущий синдром — шаровидная тень. Крупная киста справа.
- З а д а н и е № 22.** Рис. 111. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. На рентгенограмме справа в нижней части — ограниченное затемнение средней интенсивности, с нечеткими контурами и треугольной формы.
Ведущий синдром — ограниченное затемнение. Среднедолевая пневмония.
- З а д а н и е № 23.** Рис. 113. Рентгенограмма грудной клетки в двух проекциях:
а — на рентгенограмме слева в нижнем отделе полукруглое затемнение, сливающееся с тенью сердца и связанное с корнем. Наружные контуры тени нечеткие. Левый корень расширен;
б — в левой боковой проекции указанная тень имеет шаровидную форму, размером до 6 см в диаметре, контуры неровные.
Ведущий синдром — шаровидная тень. Периферический рак левого легкого.

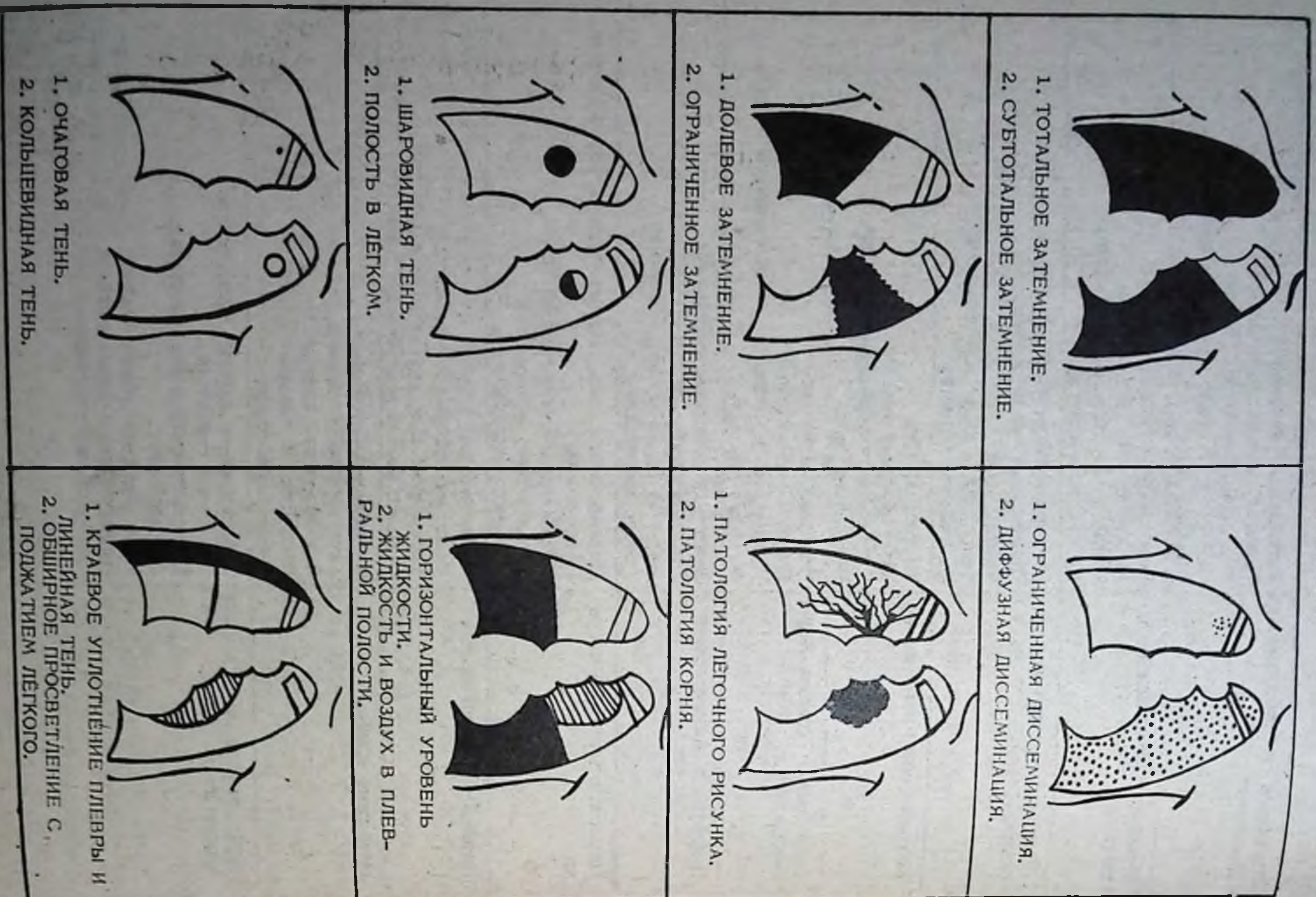
- Задание № 24.** Рис. 117. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции.
На рентгенограмме слева на уровне III—IV межреберья определяется инфильтративное неоднородное затемнение, основанием обращенное кнаружи и связанное с расширенным корнем. На фоне затемнения видна толстостенная кольцевидная тень размером до 4 см.
Ведущий синдром: ограниченное затемнение в фазе формирования каверны.
- Задание № 25.** Рис. 119. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции.
На рентгенограмме справа и слева в верхних частях легких крупные и плотные очаговые тени различных размеров.
Ведущий синдром — ограниченная диссеминация.
- Задание № 26.** Рис. 122. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции.
На рентгенограмме диффузная мелкоочаговая диссеминация в обоих легких на всем протяжении.
Ведущий синдром — диффузная диссеминация. Миллиарный туберкулез легких.
- Задание № 27.** Рис. 123. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции.
На рентгенограмме на всем протяжении легких, за исключением нижнебоковых частей, мелкоочаговая диффузная диссеминация. Корни легких обрублены.
Ведущий синдром — диффузная диссеминация. Силикоз II стадии.
- Задание № 28.** Рис. 127. Рентгенограмма грудной клетки и шеи в прямой проекции.
На рентгенограмме отмечается кальцинация бронхопультмональных, трахеобронхиальных, надключичных и шейных лимфоузлов, форма и величина которых различны.
- Задание № 29.** Рис. 132. а) Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции.
На рентгенограмме справа между II и IV ребрами определяется овальное неоднородное средней плотности затемнение с четким контуром, связанное с корнем. В корневых зонах множество петрификатов.
Ведущий синдром — шаровидная тень: Туберкулома.
б) Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции.
На рентгенограмме слева в корневой зоне (S=6) крупное затемнение слабой интенсивности с нечеткими контурами.
Ведущий синдром — ограниченное затемнение. Центральная пневмония слева.

Рекомендуемая литература

- Детская рентгенология.* / Под ред. проф. И. А. Переслегина.— М., 1976.
- Зубовский Г. А.* Радионуклидная диагностика в педиатрии.— М., 1983.
- Ильясов Т. Н.* Основы рентгенологии органов дыхания в норме и при некоторых заболеваниях. Методические рекомендации для студентов 3-го курса лечебного факультета.— Ташкент, 1983.
- Ильясов Т. Н.* Лучевые методы исследования органов дыхания в норме и при некоторых заболеваниях. Методические рекомендации для студентов 3-го курса лечебного факультета.— Ташкент, 1992.
- Клиническая рентгенодиагностика.* /Под ред. академика АМН СССР Г. А. Зедгендзе, т. 4,5.— М., 1985.
- Линденбратен Л. Д., Наумов Л. Б.* Медицинская рентгенология.— М., 1984.
- Мирганиев Ш. М.* Рентгенодиагностика заболеваний диафрагмы.— Ташкент, 1969.
- Молоканов К. П.* Основы рентгенодиагностики силикоза и других пневмокониозов.— М., 1950.
- Панов Н. П., Гингольд А. З., Москичева К. А.* Рентгенодиагностика в педиатрии.— М., 1972.
- Розенштраух Л. С., Виннер М. Г.* Рентгенодиагностика плевритов.— М., 1968.
- Розенштраух Л. С., Рыбакова Н. И., Виннер М. Г.* Рентгенодиагностика заболеваний органов дыхания.— М., 1978.
- Хомяков Ю. С., Саломов Р. Ф.* Схемы анализа и описания рентгенологических картин.— Вестник рентгенологии и радиологии, 1985, № 2.

Основные рентгенологические синдромы при патологии легких и плевры

Тотальное и субтотальное затемнение	Воспаление (пневмония) Плеврит. Инкрустация плевры Ателектаз или цирроз легкого Фиброторакс после пульмонэктомии Диафрагмальная грыжа
Долевое и ограниченное затемнение	Воспаление (пневмония) Ателектаз или цирроз легкого Плеврит или плевральные шварты Диафрагмальная грыжа
Шаровидная (круглая или овальная) тень	Периферический рак Доброкачественная опухоль Туберкулома Заполненная киста или эхинококк Одиночный метастаз
Кольцевидная тень и полость	Абсцесс легкого Туберкулезная каверна Распавшийся периферический рак Воздушная киста
Очаг или ограниченная диссеминация	Очаговая пневмония Очаговый туберкулез Пневмокониоз (силикоз, антракосиликоз и др.) Метастаз опухоли
Диффузная диссеминация	Диссеминированный туберкулез Пневмокониоз Метастаз опухоли (карциноматоз) Острая пневмония
Патология легочного рисунка	Пневмосклероз (разрастание соединительной ткани) Пневмокониоз Инфильтрация межуточной ткани Артериальное полнокровие Венозное полнокровие
Патология корней легких	Инфильтрация корня Рубцовая деформация корня Увеличение или уменьшение корня Обызвествление лимфоузлов корня
Патология плевры	Фибринозный плеврит Экссудативный плеврит Осумкованный плеврит Инкрустация плевры Гидропневмоторакс
Ограниченное и обширное просветления	Туберкулезная каверна или полость Буллезная эмфизема Гиперпневмотоз компенсаторный Пневмоторакс Гигантская воздушная киста Хроническая эмфизема легких Обтурационная эмфизема



Приложение 3

Схема рентгенологического изучения органов дыхания и основные признаки патологии

План изучения	В норме	Рентгенологические изменения при патологии	Основные рентгенологические синдромы при патологии
1	2	3	4
<p>1. Состояние мягких тканей</p> <p>2. Состояние костей и суставов</p> <p>3. Состояние субстратов легких:</p> <p>а) легких и межлунной ткани</p> <p>б) легочного рисунка</p> <p>в) бронхов (бронхиального дерева)</p> <p>г) лимфатических узлов</p> <p>4. Состояние рисунка корня легких</p> <p>5. Положение диафрагмы</p>	<p>1. Без изменения</p> <p>2. Выражены и не изменены</p> <p>3. Без изменений</p> <p>а) легкие прозрачны</p> <p>б) легочный рисунок выражен</p> <p>в) не изменены, не видны</p> <p>г) не видны или плотны (при перенесенных процессах)</p> <p>4. Не изменены, выражены, контуры четкие, поперечник тела 1—1,5 см.</p> <p>5. Расположение обычное, контуры ровные</p>	<p>1. Без изменений или имеется включение (какое?)</p> <p>2. Без изменения или изменены (при травмах или патологии)</p> <p>3. Субстраты легких изменены:</p> <p>а) прозрачность легких сохранена, повышена, понижена, имеется затемнение;</p> <p>б) в норме, усилен, ослаблен, разрежен, не прослеживается;</p> <p>в) утолщаются, уплотняются и стенки проявляются в виде кольца или двух параллельных линий с воздухом внутри. Просвет суживается, расширяется, деформируется, образуя выступы и полости</p> <p>г) увеличены, контуры четкие, не четкие; плотные единичные или множественные</p> <p>4. Увеличен, расширен, уплотнен, уменьшен, деформирован, контуры изменены</p> <p>5. Расположение, форма, контуры изменены</p>	<p>1. Тотальное или субтотальное затемнение</p> <p>2. Долевое и ограниченное затемнение</p> <p>3. Шаровидное (округлое, овальное) затемнение</p> <p>4. Кольцевидное затемнение и полость</p> <p>5. Очаг и очаговая диссеминация</p> <p>6. Диффузная диссеминация</p> <p>7. Патология легочного рисунка</p> <p>8. Патология корня легких</p> <p>9. Патология плевры</p>

План изучения	В норме	Рентгенологические изменения при патологии	Основные рентгенологические синдромы при патологии
<p>6. Наличие патологической тени и ее характеристика</p> <p>7. Наличие повышенной прозрачности</p> <p>8. Положение органов средостения</p>	<p>6. Не определяется</p> <p>7. Не наблюдается</p> <p>8. Обычное</p>	<p>6. Патология проявляется в виде тени (затемнения): а) расположение различное; б) однородность (структура) различная; в) интенсивность — слабой, средней, интенсивной, плотной; г) контуры — ровные, неровные, четкие и нечеткие, волнистые, изъеденные и т.д., д) форма — округлой, шаровидной, овальной, серповидной, треугольные и неопределенной; е) размеры — от мелкоочагового до тотального</p> <p>7. Прозрачность увеличена или резко увеличена</p> <p>8. Обычное, смещены в здоровую или большую сторону. Смещены вверх или опущены вниз</p>	<p>10. Ограниченное или обширное повышение прозрачности легкого</p>

Образец описания рентгенограммы: Б-ной Х-ов, 32 лет. Болен 3 дня. Жалобы на: высокую температуру, острое начало болезни, кашель, боли в левой половине груди.

Рентгенограмма грудной клетки в двух проекциях.

На рентгенограммах слева в средней части легких определяется неоднородное интенсивное затемнение с нечеткими контурами треугольной формы, основанием обращенное наружи.

Ведущий синдром: ограниченное затемнение.

Заключение: левосторонняя пневмония.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Рентгенокардиология (изучение сердца и сосудов с помощью рентгеновских лучей) начинается еще с 1896 г., когда на флюоресцирующем экране врачи впервые увидели рентгеновское изображение органов грудной клетки, в частности интенсивную массивную тень сердца и крупных сосудов на фоне более светлых воздухосодержащих легких.

В развитие рентгенокардиологии огромный вклад внесли отечественные и зарубежные ученые (Ю. И. Аркусский, А. Н. Бакулев, А. А. Вишневский, В. В. Зодиев, М. И. Иваницкая, Б. М. Кудиш, П. А. Куприянов, Е. Н. Мешалкин, Б. В. Петровский, А. Е. Плутенко, С. А. Рейнберг, И. Х. Рабкин, В. А. Фанарджян, Б. М. Штерн, Dietlen, Moritz, Kohler, Vaquer et Bordet, Chaumet и мн. др.).

Наряду с развитием рентгенокардиологии развивалась ангиография (рентгеноконтрастное исследование сосудов), позволившая получить полное представление о морфологических изменениях в аорте, артериях и венах, изучить их локализацию, протяженность и вызванные ими нарушения кровообращения.

В решение основных вопросов теории и практического применения ангиографии огромный вклад внесли труды Е. Н. Мешалкина, Н. А. Лопаткина, К. Б. Тихонова, А. Я. Пытеля, Agams' Sulton и др.

Большие заслуги в развитии клинической ангиографии принадлежат отечественным и зарубежным ученым А. Н. Бакулеву, А. С. Золотухину, П. А. Куприянову, М. Б. Копылову, В. В. Крестовскому, Н. Н. Малиновскому, П. М. Мазаеву, Б. В. Петровскому, А. Е. Плутенко, А. Я. Пытелю, Caldas, Cougnand, Forsmann, Seldinger и др. Разработанная Сельдингером методика чрескожной катетеризации аорты получила широкое распространение. Созданные Одманом специальные рентгеноконтрастные катетеры явились основой селективной ангиографии.

Весомый вклад в изучение коронарных артерий и внедрение селективной артериографии внесли А. А. Вишневский, Л. С. Зингерман, Г. А. Кучинский, Г. А. Нацвлишвили, Ю. С. Петросян, И. Х. Рабкин, В. С. Соловьев, Н. Н. Трапезников, О. Н. Хмелев и др.

Успехи в области ангиографии огромны. Рентгенология сердечно-сосудистой системы развивается и совершенствуется, свидетельством тому является возникновение рентгеноэндоваскулярной хирургии (дилатация и протезирование) сосудов.

Современная рентгенология позволяет изучить функцию и морфологию сердечно-сосудистой системы на уровне клинических требований, а при необходимости осуществлять лечебные мероприятия.

МЕТОДЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА И КРУПНЫХ СОСУДОВ

Рентгенологическое исследование сердечно-сосудистой системы является методом, без которого немислима современная клиническая диагностика заболеваний этих органов и проведение некоторых неотложных лечебных процедур. При этом получают, во-первых, морфологические данные о форме, расположении, величине, конфигурации сердца и больших сосудов в грудной клетке; во-вторых, ряд сведений о функции сердца, прежде всего, о его пульсациях (сила, ритм и частота).

Для лучшего усвоения рентгенологические методы исследования сердца и крупных сосудов следует разделить на основные, дополнительные, рентгенофункциональные и рентгеноконтрастные.

Основные методы рентгенологического исследования: рентгеноскопия, телерентгенография, флюорография в прямой, правой передней косой, левой передней косой и левой боковой стандартных проекциях.

Дополнительные методы. Томография сердца. Ее выполняют в прямой, правой передней косой, левой передней косой и левой боковой проекциях.

Используют для определения положения, величины предсердий и желудочков сердца, перикардиальных опухолей, заболеваний аорты, легочных артерий и вен. Томограммы изучают путем сопоставления их с обзорными снимками сердца и сосудов.

Рентгенотелевидение и рентгенокинематография позволяют изучать сердце и сосуды как в функциональном, так и в морфологическом плане.

Рентгенофункциональные методы. Рентгенокимография — способ регистрации колебательных движений сердца и магистральных сосудов аорты и легочной артерии. Применяется для оценки сократительной способности миокарда, выявления участков инфаркта, рубцовых полей и аневризматических выпячиваний в стенке сердца и аорты, диагностики аритмий и т.д. (рис. 160).

Электрокимография — метод, позволяющий изучать сократительную способность и тонус сердечной мышцы, нарушения гемодинамики в камерах сердца, пульсацию аорты, легочной артерии и ее ветвей, верхней полой вены и т.д. (рис. 161).

Рентгеноконтрастные методы. К рентгеноконтрастным методам исследования относятся ангиокардиография, кардиоангиография, аортография, артериография и др.

Для контрастных исследований сердца и сосудов применяются водные растворы триомбраста, верографина или йодамида, которые выпускаются в ампулах (см. с. 36).

Перед инъекцией обязательно проверяется чувствительность пациента к препаратам йода. Исследование проводят только в случае отсутствия реакции.

Самым распространенным и классическим методом является рентгеноскопия. Больные обследуются в вертикальном положении.



Рис. 160. Рентгенокимограмма сердца. Стеноз митрального отверстия. Справа на нижней дуге — укороченные желудочковые зубцы. Слева на уровне нисходящей аорты обычные сосудистые зубцы, а у легочной артерии зубцы больше, чем у последней. Дуга левого желудочка выпрямлена, занимает 7 полос, зубцы копьевидные, у верхушки укорочены и притуплены.

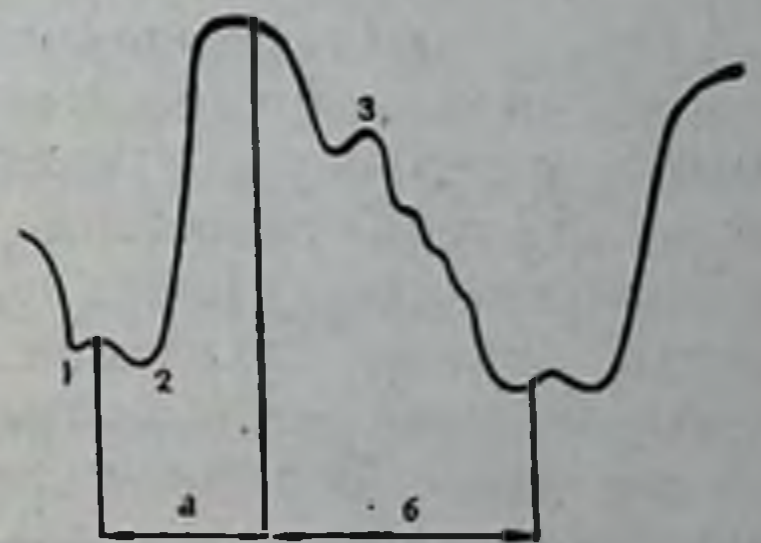
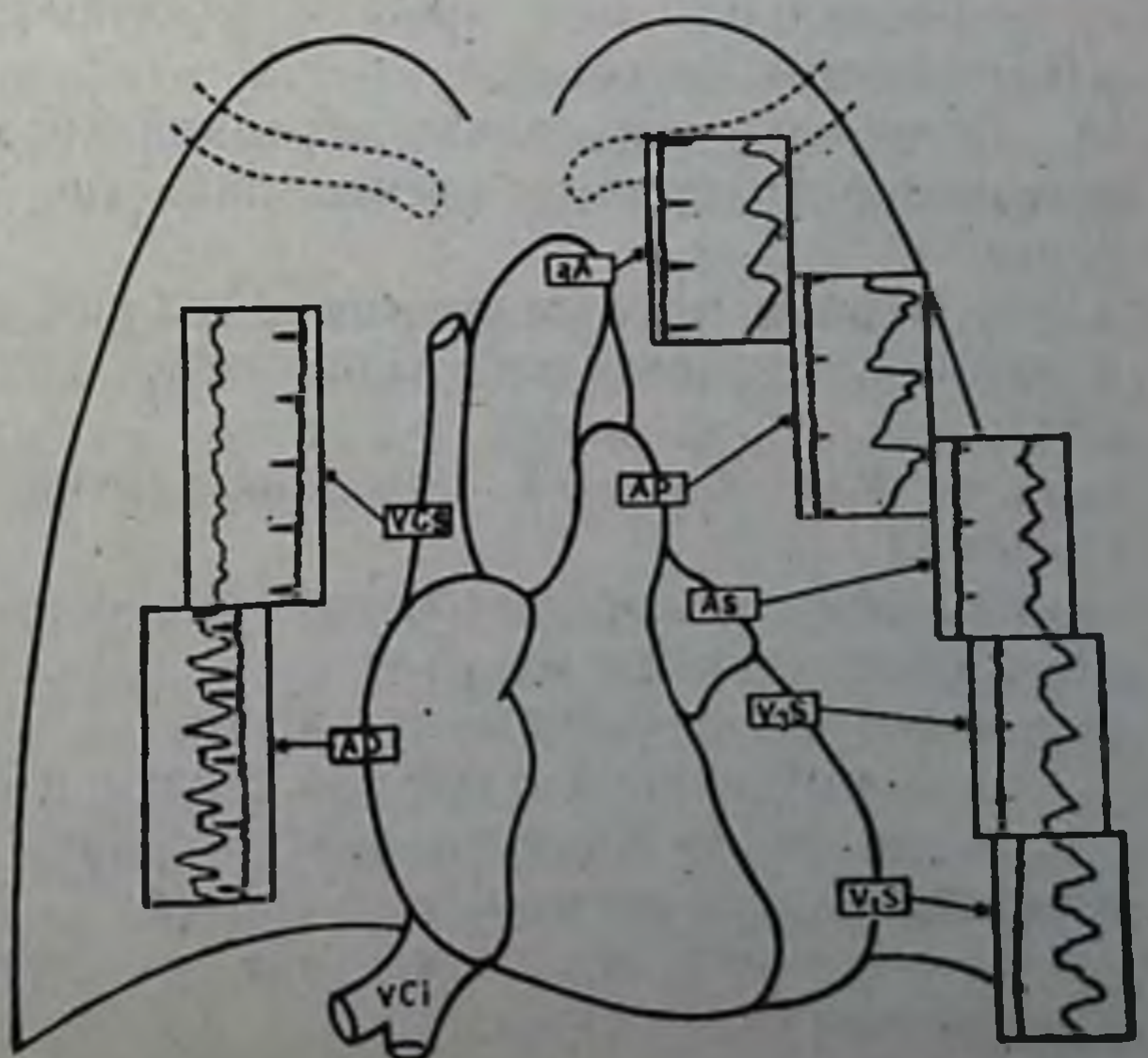


Рис. 161. Стандартные точки для записи электрокимографических кривых сердца и крупных сосудов грудной полости. VC — верхняя полая вена; AD — правое предсердие; VCI — нижняя полая вена; аА — безымянная артерия; AP — легочная артерия, AS — левое предсердие; V_{3S} — верхняя часть левого желудочка; V_{1S} — нижняя часть левого желудочка.



Рентгеноскопия, как и другие методы рентгенологического исследования, является составной частью общеклинического обследования больного и должна проводиться с учетом клинических требований.

При обнаружении заболеваний сердца и крупных сосудов необходимо сделать рентгенографию (снимки) сердца и сосудов в стандартных положениях на расстоянии 1,5—2 м. Для дифференциального изучения митральных пороков следует пользоваться методом контрастирования пищевода с помощью пасты «Рекон» или взвеси сульфата бария в целях определения оттеснения его по дуге малого или большого радиуса.

Метод флюорографии в стандартных положениях получил широкое применение при изучении сердца и крупных сосудов в норме и при распознавании патологии, особенно при массовых обследованиях и диспансеризации.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА И КРУПНЫХ СОСУДОВ

При рентгенологическом изображении в прямой проекции над тенью сердца, сливаясь с нею, видна тень сосудистого пучка, который вместе с сердцем составляет тень органов средостения. В боковой проекции тень средостения условно делится на переднюю и заднюю. В переднем средостении анатомически находятся: восходящая часть аорты, дуга ее, отходящие от нее сосуды, верхняя и нижняя полые вены, легочные вены, сердце, вилочковая железа, трахея и лимфатические узлы. В заднем: пищевод, грудной лимфатический проток, блуждающие нервы, нисходящая аорта и т.д.

Изучение сердца и сосудов проводится в 4 основных положениях (проекциях):

- передняя, или прямая, проекция (обследуемый прилегает к экрану или кассете);
- первая, или правая передняя косая, проекция (обследуемый в поворотном положении правым плечом прилегает к экрану или кассете под углом 45°);
- вторая, или левая передняя косая, проекция (обследуемый в поворотном положении левым плечом прилегает к экрану или кассете под углом 45°);
- левая боковая проекция (руки больного скрещены над головой).

При рентгеноскопии или изучении рентгенограмм сердца и сосудов обращают внимание на:

- положение сердца и сосудов;
- форму и конфигурацию сердца и сосудов;
- состояние правого контура, дуг, сердечно-сосудистого угла и сердечно-диафрагмального синуса;
- состояние левого контура, дуг, «тали» сердца и сердечно-диафрагмального синуса;

— состояние контура, дуг в правом переднем косом положении и контрастирования пищевода в целях изучения его расположения и характера оттеснения;

- состояние контура и дуг в левом переднем косом положении;
- величину (размер) сердца и крупных сосудов;
- состояние легких (элементы легочного рисунка) и плевры;
- состояние передне- и заднесердечных пространств и синусов (передних и задних);
- состояние пульсации сердца и сосудов (при рентгеноскопии);
- состояние гемодинамики.

Эти данные зависят от возраста, пола, конституции и состояния физиологии и патологии сердца, сосудов, соседних органов, а также органов брюшной полости обследуемого.

В зависимости от возраста обследуемого различают (рис. 162):

- а) детское сердце — характерна шаровидная форма, занимает $1/2$ часть поперечника грудной клетки, имеет большие размеры;
- б) юношеское сердце — характерна сглаженность «тали» сердца, то есть левых дуг, что является возрастной особенностью;
- в) сердце взрослого — характерна выраженность всех дуг, то есть сердце оформлено, занимает косое положение;
- г) старческое сердце — характерно увеличение левого желудочка (гипертрофия) со склерозом аорты, занимает горизонтальное положение.

В зависимости от конституционального строения грудной клетки различают (рис. 163):

- астеническое сердце, занимающее вертикальное положение с углом наклона $49 - 55^\circ$;
- нормастеническое сердце, занимающее косое положение с углом наклона $43 - 48^\circ$;
- гиперстеническое сердце, занимающее поперечное положение с углом наклона $35 - 42^\circ$.

Конституциональная форма расположения сердца определяется по углу наклона (рис. 164).

Угол наклона сердца образуется горизонтальной линией (АВ), идущей по верхнему контуру правого купола диафрагмы, и линией (ВС), соединяющей правый сердечно-сосудистый угол с верхушкой сердца.

У здорового человека сердце расположено в грудной полости так, что $1/3$ его тени находится справа от срединной линии, а $2/3$ — слева. Выше тени сердца расположена тень сосудистого пучка. Она проецируется вправо на $0,5 - 1,5$ см, влево — на $1 - 2,5$ см от края грудных позвонков.

Справа и слева контуры сердца и сосудистого пучка образуют между собой сердечно-сосудистые углы. Правый сердечно-сосудистый угол имеет важное диагностическое значение, так как при патологии он смещается вверх, вниз, вправо и т.д.

При рентгеноскопии на экране или рентгенографии на снимке по правому и левому контуру сердца и сосудов видны выступы

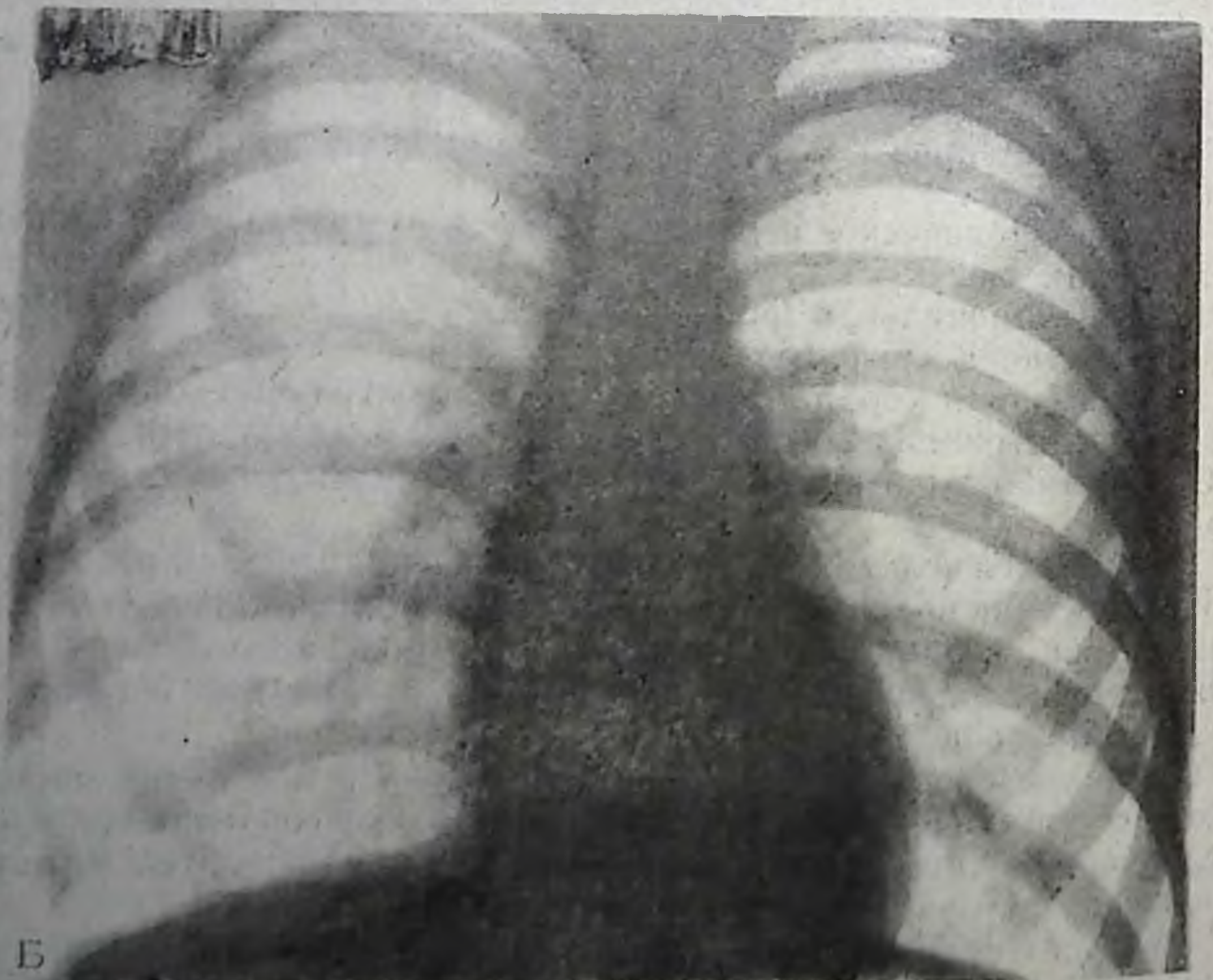
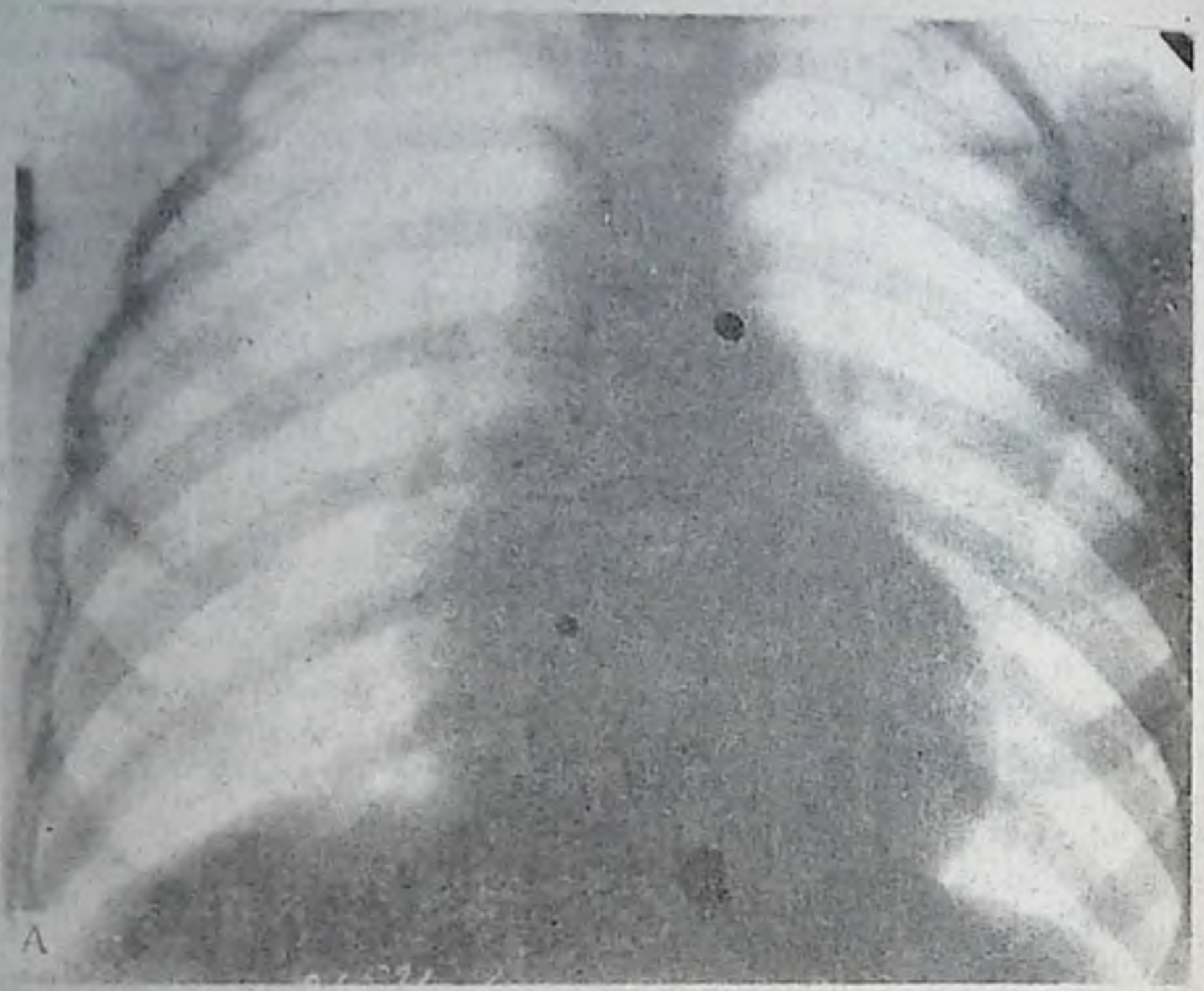
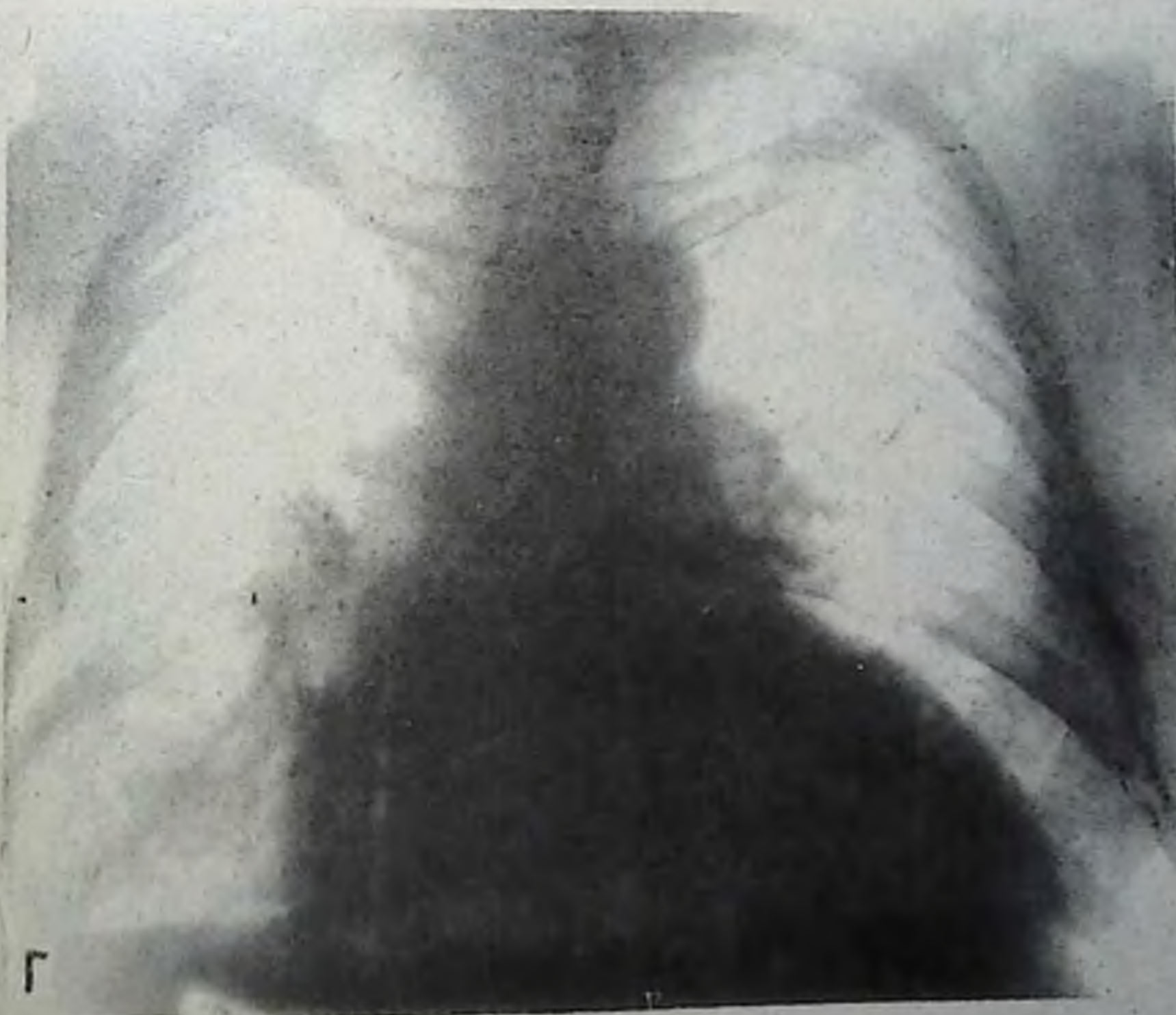
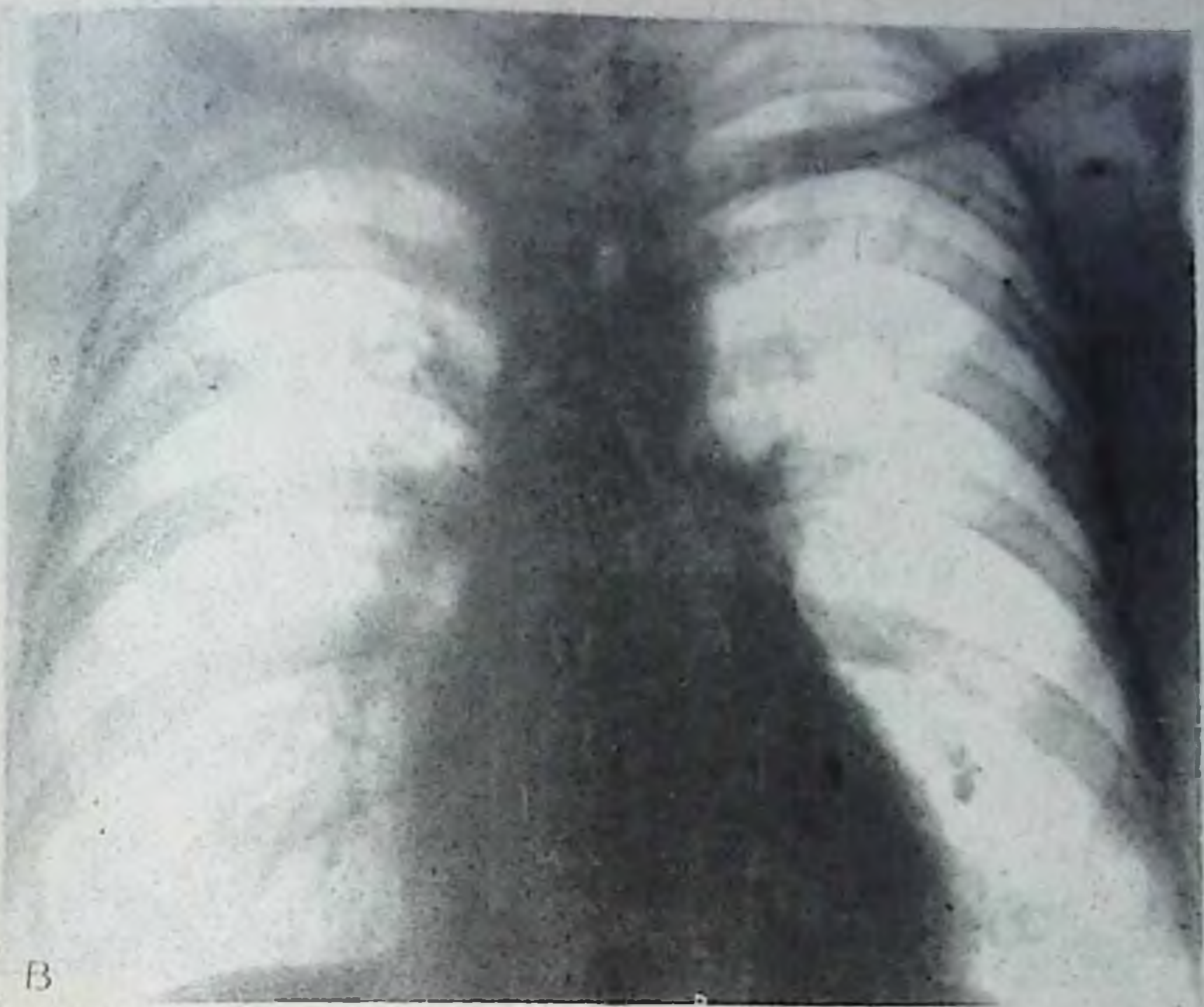
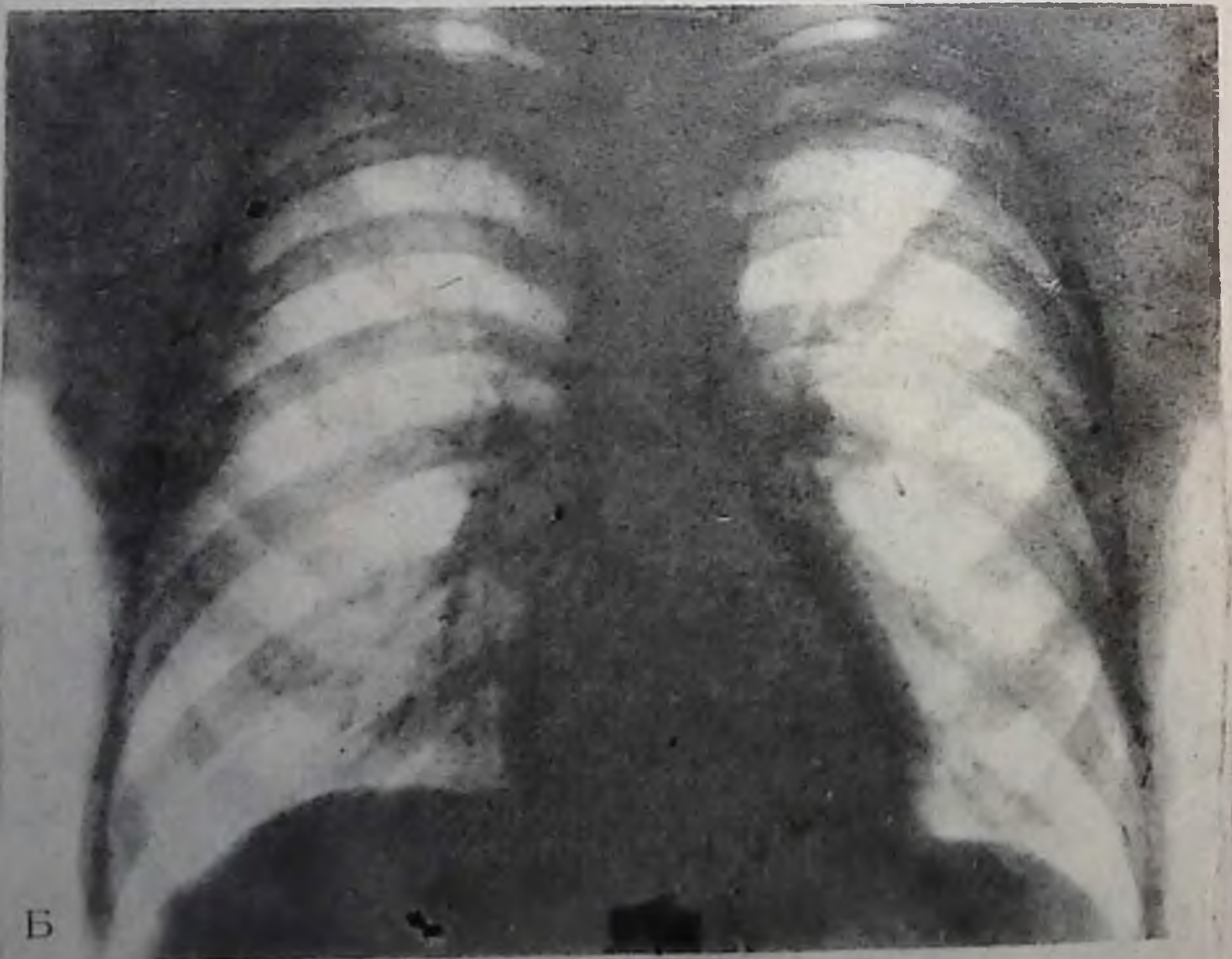
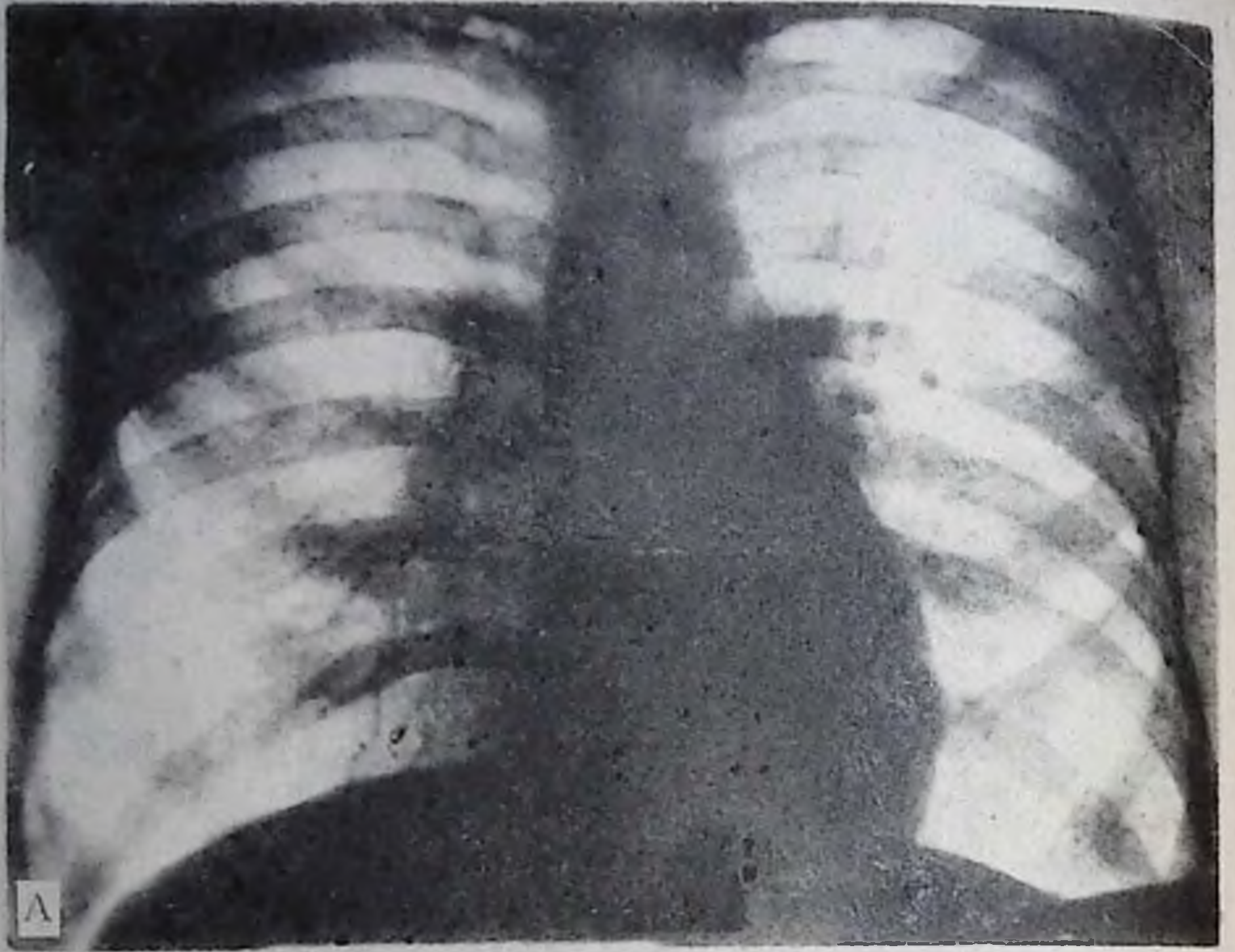


Рис. 162. Рентгенограммы сердца
А — детское сердце; Б — юношеское сердце;



в зависимости от возраста:
B — сердце взрослого; Г — старческое сердце.



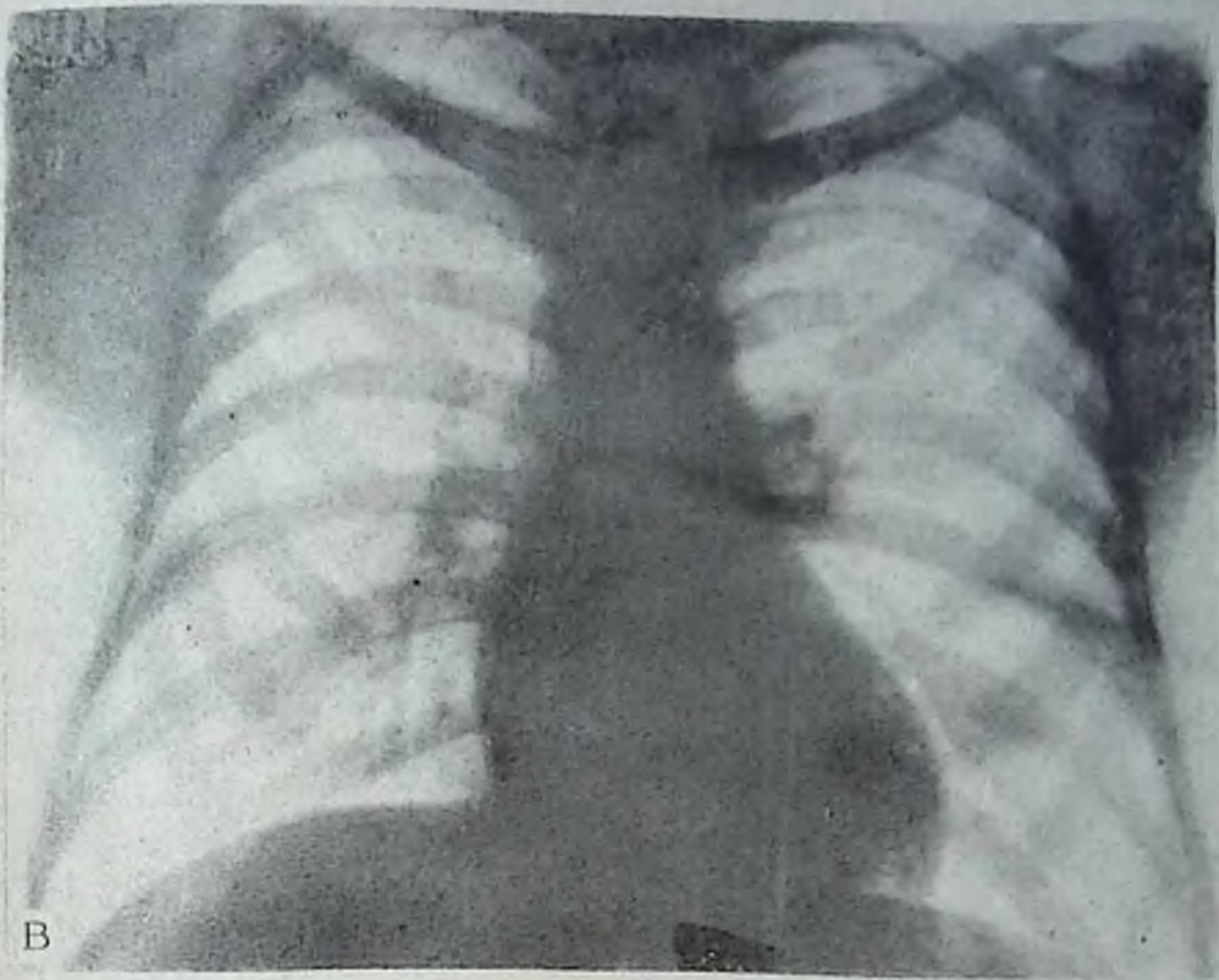


Рис. 163. Рентгенограммы сердца в зависимости от конституционного строения грудной клетки:

А — астеническое сердце; Б — нормостеническое сердце; В — гиперстеническое сердце.

и вдавления. Выступы в рентгенологии называются дугами и соответствуют различным отделам сердца и сосудов, которые участвуют в краевом тенеобразовании.

Правый контур сердечно-сосудистой тени состоит из двух дуг, а левый — из четырех (рис. 165, А).

ИЗУЧЕНИЕ ДУГ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В ОСНОВНЫХ ПРОЕКЦИЯХ

Справа I дуга (верхняя) длинная, выпуклая, соответствует восходящей части аорты и отчасти верхней поллой вене. II дуга (нижняя) соответствует правому предсердию. Между ними углубление — правый сердечно-сосудистый угол.

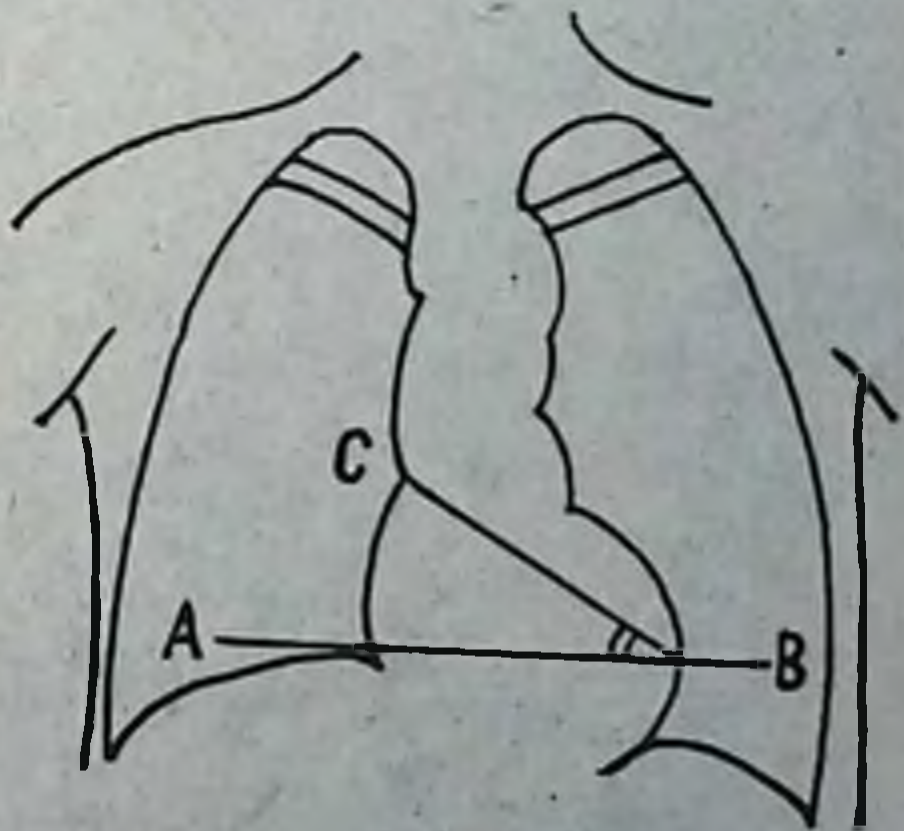


Рис. 164. Схема определения угла наклона сердца.

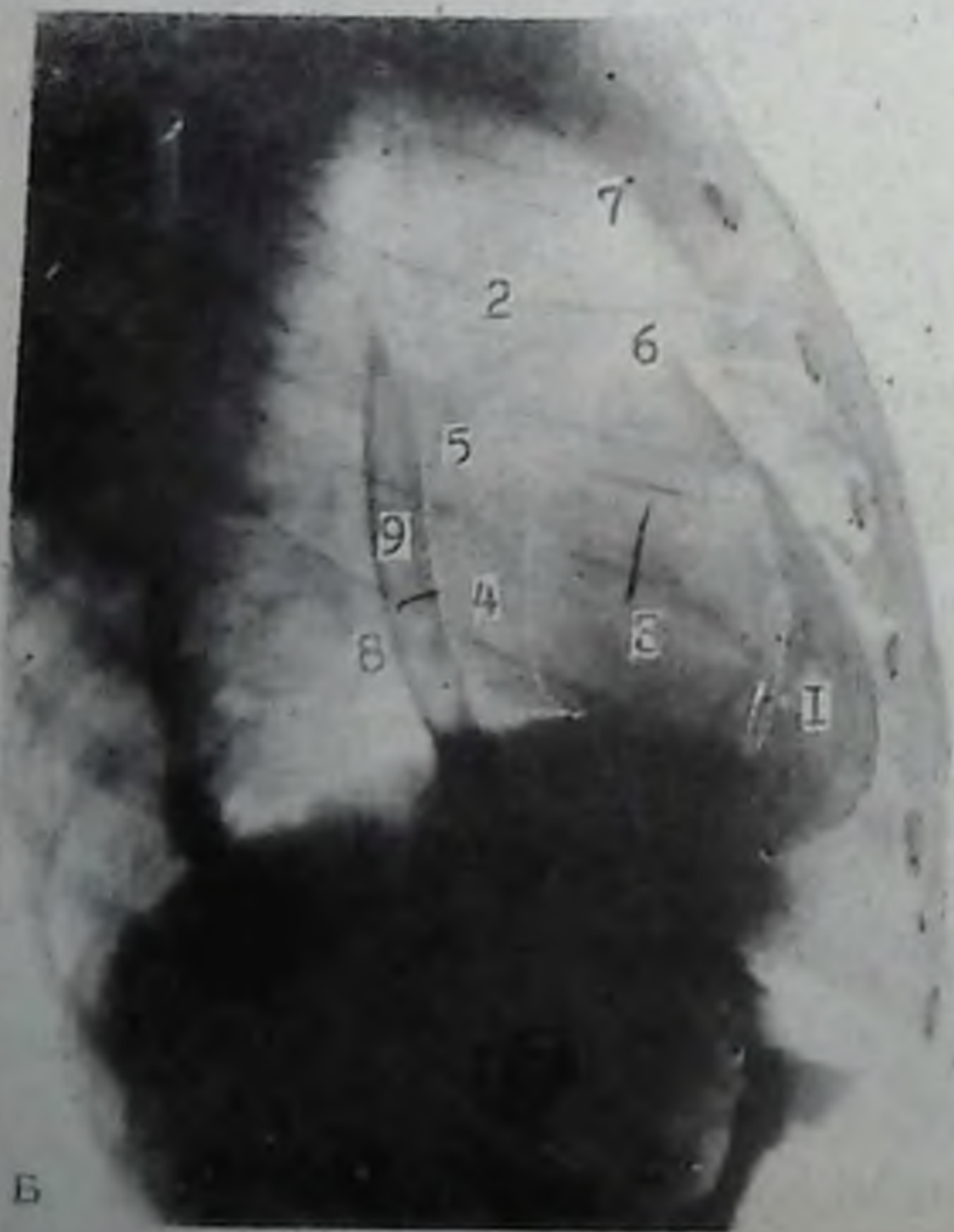
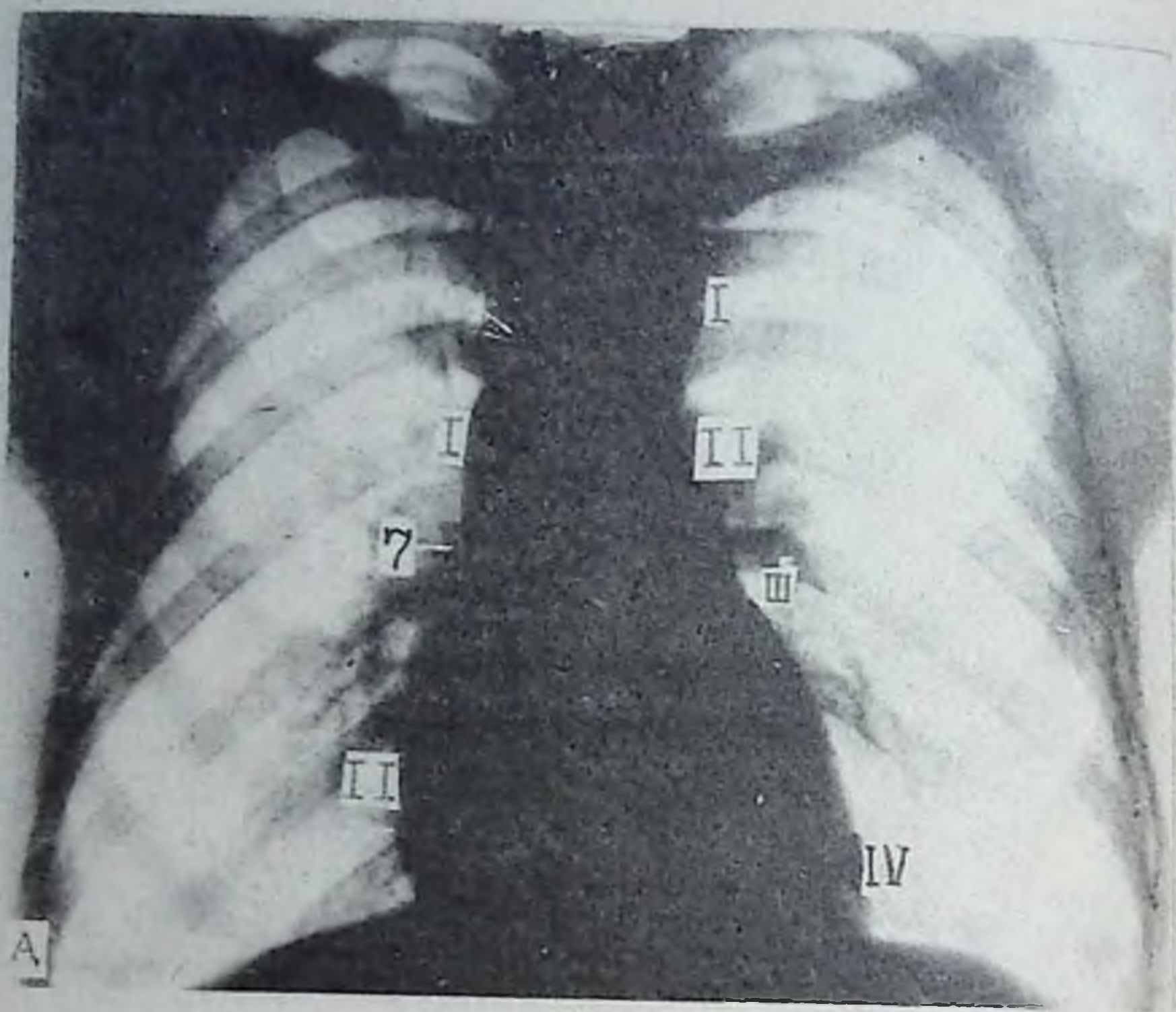


Рис. 165. Рентгенограммы грудной клетки в прямой, правой передней косой, левой передней косой и левой боковой проекциях в норме (изучение дуг сердца). Легочные поля без патологических тенеобразований. А — прямая проекция. На правом контуре сердечно-сосудистой тени:

I дуга — восходящая аорта; II дуга — правое предсердие; 7 — правый атриовазальный угол. На левом контуре: I дуга — дуга аорты; II дуга — левая ветвь легочной артерии; III дуга — ушко левого предсердия; IV дуга — левый желудочек.

Б — правая (первая) передняя косая проекция:

1 — левый желудочек; 2 — восходящая аорта; 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — конус легочной артерии; 7 — переднее (ретростернальное) средостение; 8 — заднее (ретрокардиальное) средостение; 9 — контрастированный пищевод в норме.

В — левая (вторая) передняя косая проекция:

1 — левый желудочек; 2 — восходящая аорта; 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — заднее (ретрокардиальное) средостение; 7 — переднее (ретростернальное) пространство.

Г — левая боковая проекция:

1 — левый желудочек; 2 — аорта (восходящая часть, дуга и нисходящая часть); 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — аортальное окно; 7 — ретро-стернальное пространство; 8 — ретрокардиальное пространство.

Слева I дуга соответствует дуге аорты, II дуга — легочной артерии, III дуга — ушко левого предсердия и IV дуга — левый желудочек.

Изучение указанных дуг сердца и крупных сосудов позволяет решить вопрос о состоянии тех или иных его отделов. Удлинение или расширение дуги указывает на расширение соответствующего отдела сердца, уменьшение — на укорочение и сужение.

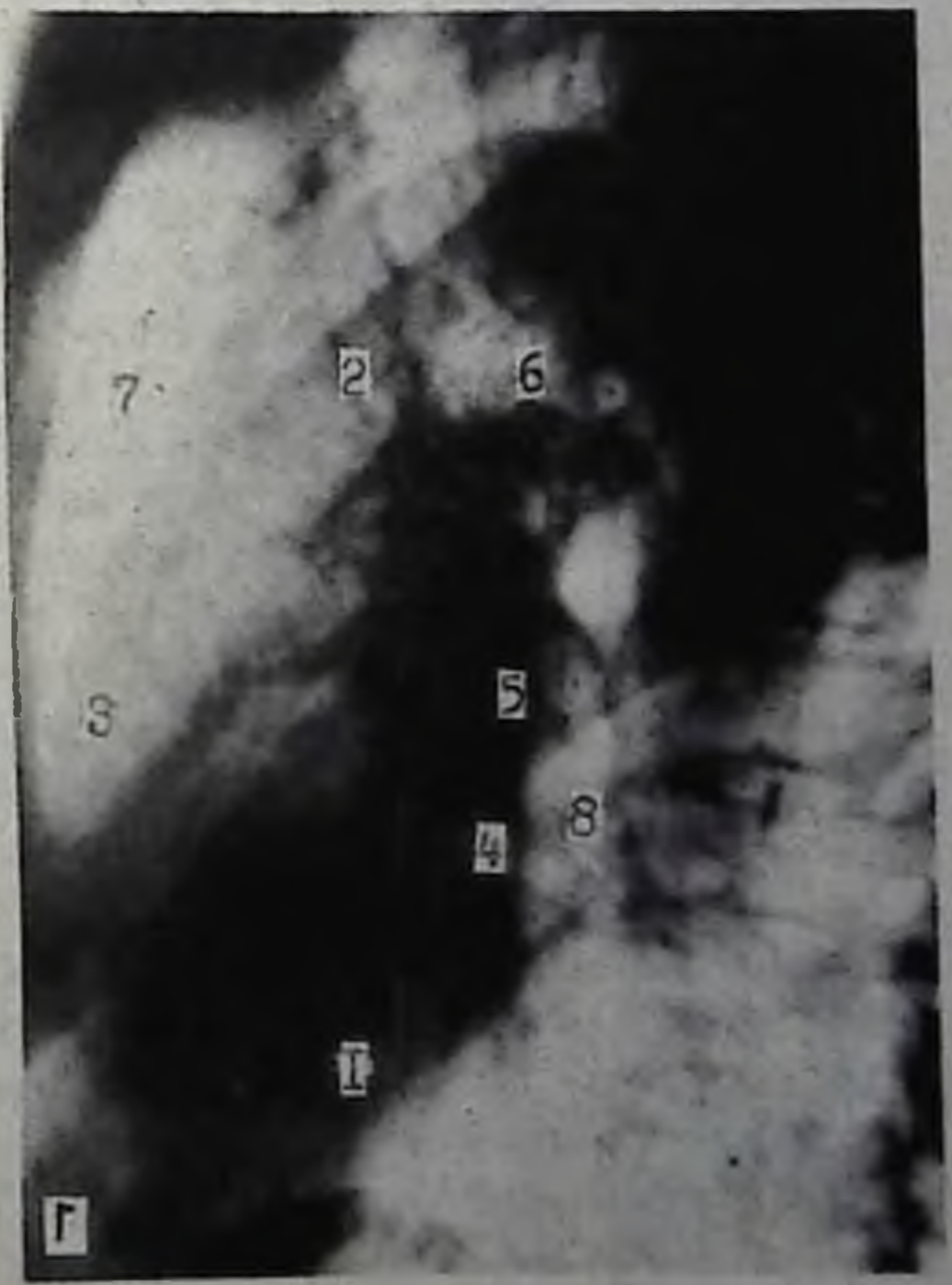
Слева между тенью сердца и сосудистого пучка имеется выемка, которую называют «талией» сердца. Она более глубокая при горизонтальном и отсутствует при вертикальном положении сердца у людей с узкой и вытянутой в длину грудной клеткой.

Правый желудочек, расположенный на передней поверхности, и левое предсердие, расположенное на задней поверхности, в прямой проекции на экране или снимке не участвуют в образовании дуг и контуров сердца. Они изучаются в передних косых проекциях.

Место перехода дуги левого желудочка (IV дуга слева) в нижний контур сердца называется «верхушкой» сердца и имеет полукруглую форму. В его образовании принимают участие как левый, так и, частично, правый желудочки сердца.

У лиц молодого возраста на левом контуре сердца II и III дуги неразличимы, а у лиц пожилого возраста эти дуги отчетливо выражены.

На снимке (или рентгеноскопии) в первой передней косой проекции тень сердца имеет вид косо расположенного овала с верхушкой, обращенной в сторону грудины (рис. 165, Б). Восходящая и нисходящая части аорты частично наслаиваются друг на друга.



Передний контур сердечно-сосудистой тени в первой кривой проекции имеет 3 дуги: верхняя соответствует восходящей аорте, средняя — легочному конусу и верхнему контуру правого желудочка, нижняя — левому желудочку. Задний контур сердечно-сосудистой тени состоит из края нисходящей аорты, левого и правого предсердий.

Во второй передней кривой проекции в верхней части видна широкая полоса восходящей части аорты. Спереди и сзади сердце ограничивается довольно резко выдающимися дугами (рис. 165, В).

Передний контур сердца в верхней части образуется правым предсердием, в нижней — правым желудочком. Задний контур сердца в верхней части образуется левым предсердием, в нижней части — левым желудочком. Истинный размер поперечника аорты колеблется от 2,5 до 3 см на уровне второго грудного позвонка. В этой проекции отчетливо видна тень восходящей части аорты.

На снимке в левой боковой проекции тень сердца имеет форму косо расположенного овала, над которым видна тень аорты (восходящая часть, дуга ее и нисходящая часть).

Передний контур сердечно-сосудистой тени в верхней части образован восходящей аортой, в средней — легочной артерией и в нижней — правым желудочком. Спереди тень сердца на протяжении 4—7 см примыкает к заднему контуру грудины. Задний контур образован в верхней части левым предсердием, а в нижней — левым желудочком. Спереди от грудных позвонков располагается тень нисходящей аорты (рис. 165, Г).

На снимке в боковой проекции изучают положение, величину, форму, контуры сердца и крупных сосудов, а также характер его смещения кпереди или кзади. При расширении правого желудочка протяженность соприкосновения тени сердца к задней стенке грудины увеличивается. При смещении тени сердца кзади — расширяется заднегрудное пространство.

При рентгеноскопии или изучении рентгенограммы следует обращать внимание на состояние и размеры ретрокардиального и ретростернального пространств, которые меняются в зависимости от изменения положения, формы, конфигурации и величины сердца.

Положение сердца в большей степени зависит от формы грудной клетки и высоты стояния диафрагмы. Следует помнить, что при акте дыхания меняется высота стояния диафрагмы, что ведет к изменению положения сердца.

Положение сердца также зависит от состояния самого сердца и соседних органов. Основными причинами, ведущими к изменению положения сердца, являются: аномалия положения сердца; аномалии развития сердца; патология сердечно-сосудистой системы; патология соседних органов: легких (при ателектазе или циррозе сердце смещается в сторону поражения), плевры (сердце оттесняется в здоровую сторону при выпоте), диафрагмы (грыжа, сердце оттесняется в противоположную сторону), грудной клетки (искривление грудного отдела позвоночника и деформация), брюшной полости (болезни печени, ожирение, асцит и т.д.).

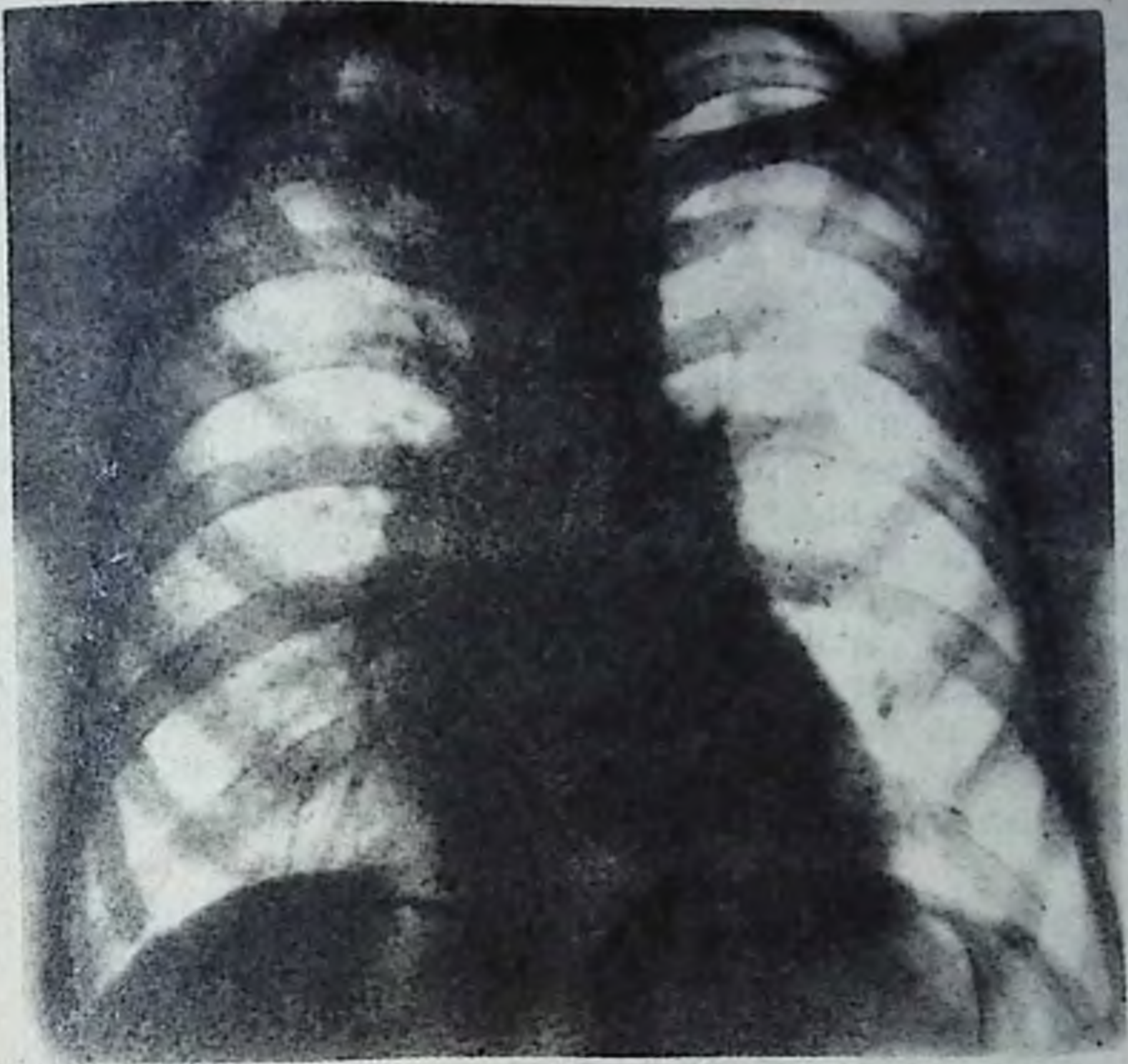


Рис. 166. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Легочные поля без патологических тенеобразований. Сердце овоидной формы, нормальной конфигурации.

Форма тени сердца. В норме тень сердца напоминает косо расположенный овал. Она характеризуется гармоничностью, выраженностью всех дуг на контуре и плавностью закруглений всех своих очертаний, форма сердца может быть различной в зависимости от телосложения пациента, положения его тела, дыхания и т.д., но нормальное соотношение между дугами всегда сохраняется (рис. 166).

Таким образом, сердце здорового человека характеризуется выраженностью всех дуг, «талией» сердца, косым расположением с нормальными размерами, формой и конфигурацией. Форма и конфигурация сердца имеют важное диагностическое значение.

Изменения формы находятся в прямой зависимости от изменений тока крови в полости сердца, которые разнятся в зависимости от заболеваний.

Учение о путях притока и оттока крови в сердечных полостях позволяют выявлять нарушения гемодинамики при различных заболеваниях сердца (Б. М. Кудиш).

При увеличении пути притока крови в левом желудочке наблюдается расширение тени сердца влево и кзади. Во втором

переднем косом положении увеличенная тень левого желудочка уменьшает заднесердечное пространство.

При увеличении пути оттока крови из левого желудочка сердца происходит расширение его левого контура (наружной стенки), закругление верхушки сердца и опускание ее вниз и влево.

При увеличении пути притока крови к правому желудочку тень сердца увеличивается в поперечнике за счет увеличения правого желудочка. В передних косых проекциях правый желудочек выбухает в ретростернальное пространство и суживает его.

При увеличении пути оттока крови из правого желудочка расширение происходит по направлению вверх, и на снимке в прямой проекции обнаруживается выбухание дуги легочной артерии, а в передних косых проекциях — увеличенный конус легочной артерии суживает ретростернальное пространство.

Конфигурация сердца. Изменения размеров отдельных камер (дуг) сердца придают его контурам как справа, так и слева типичное для данного заболевания очертание. В связи с этим в рентгенологической практике существует понятие о «сердечных конфигурациях», которые характеризуют ту или иную патологию сердца.

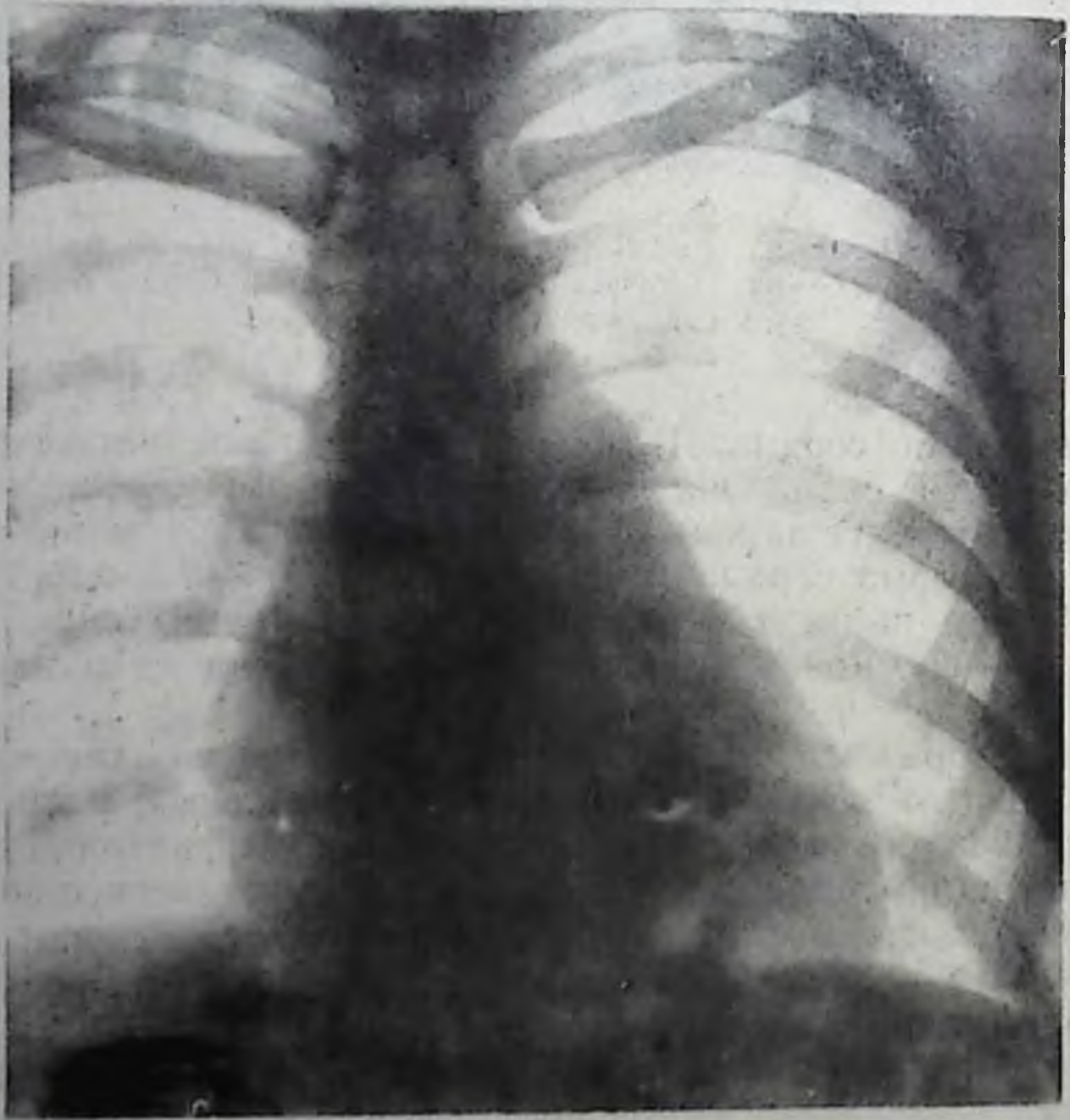


Рис. 167. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Легочные поля без патологических тенеобразований. Сердце грушевидной формы, митральной конфигурации.

Различают следующие конфигурации сердца: митральную, аортальную, легочную, трехстворчатую и миопатическую (Б. Ботев).

1. Митральная конфигурация сердца на снимке в прямой проекции характеризуется косым расположением, расширением правого поперечника за счет гипертрофии правого желудочка со смещением правого сердечно-сосудистого угла вверх, удлинением и выпуклостью II и III дуг на левом контуре тени сердца за счет расширения конуса легочной артерии и ушка левого предсердия, сглаженностью или выбуханием «талии» сердца и смещением верхушки сердца вниз или вниз и влево (рис. 167).

Митральная конфигурация характерна для митральных и некоторых врожденных (дефект межпредсердной перегородки, открытый артериальный проток и т.д.) пороков сердца.

2. Аортальная конфигурация характеризуется горизонтальным расположением сердца, сильной подчеркнутостью его «талии» за счет выбухания дуги аорты и увеличения левого желудочка (I и IV дуг) на левом контуре (рис. 168).

К аортальной конфигурации приводят многие заболевания, сопровождающиеся перегрузкой левого желудочка. К ним относятся

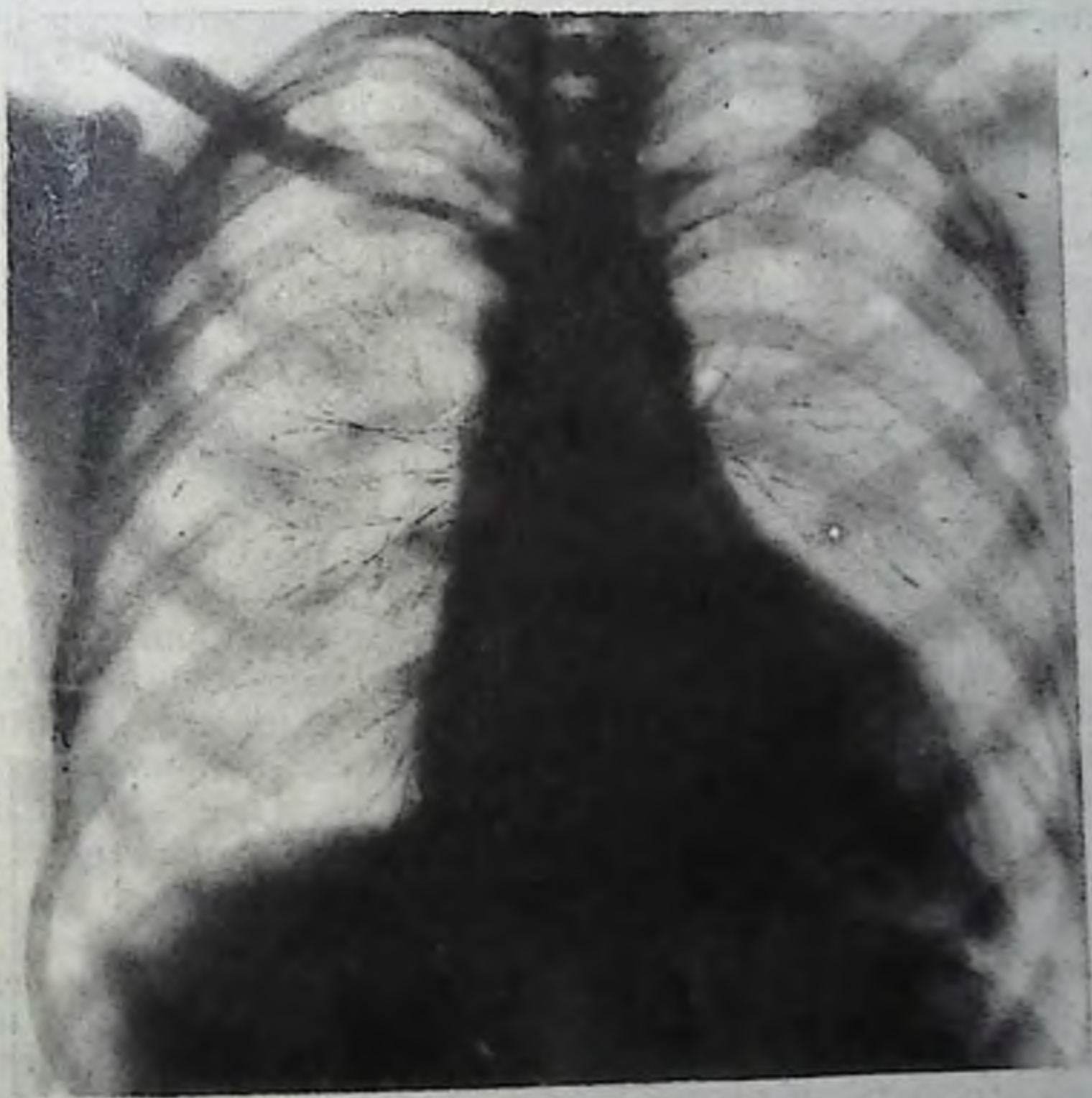


Рис. 168. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Легочные поля без патологических тенеобразований. Сердце формы сидячей утки, аортальной конфигурации.

аортальные пороки сердца, инфаркт миокарда, гипертоническая болезнь, миокардит, атеросклероз и т.д.

3. Легочная конфигурация характеризуется поворотом сердца вокруг вертикальной оси против часовой стрелки, выбуханием дуги конуса легочной артерии, смещением верхушки сердца вверх и назад.

Легочная конфигурация характерна для пороков легочной артерии, которые сопровождаются затруднением кровообращения в малом круге.

4. Для трехстворчатой (трикуспидальной) конфигурации характерно общее и симметричное увеличение тени сердца за счет расширения правого желудочка. Справа дуга правого предсердия смещена вверх, вправо и назад, выбухает контур верхней полой вены. Слева выбухает дуга конуса легочной артерии. Ретростернальное пространство сужено.

Трикуспидальная конфигурация возникает при заболеваниях сердца, ведущих к перегрузке правой его половины. К ним относятся пороки трехстворчатых клапанов и их комбинация с другими пороками.

5. Миопатическая конфигурация характеризуется общим и равномерным увеличением тени сердца. Контур ее ровный и прямой, по форме похожи на шар, треугольник, трапецию и т.д. «Талия» сердца отсутствует, все дуги на контуре сглажены. Сердечно-диафрагмальные углы тупые (рис. 169).

Миопатическая конфигурация развивается при перикардите, заболеваниях мышцы сердца, ведущих к его слабости и т.д.

Величина сердца. Различают увеличение или уменьшение тени сердца. Увеличение тени наблюдается в двух случаях: при гипертрофии и дилатации. Эти изменения являются следствием усиленной работы сердца в результате увеличения сопротивления кровяному току. Рабочая гипертрофия со временем переходит в дилатацию.

Увеличение отдельных сегментов (дуг) сердца в основном является следствием органических изменений клапана (клапанов) или сужения отверстий сердца. Оно носит различный характер и имеет различную степень выраженности. Трудно отличить гипертрофию от дилатации на основании одной лишь степени увеличения сердца. Гипертрофия сопровождается меньшим, а дилатация — большим увеличением размеров сердца. При этом следует учитывать состояние сердечного тонуса и характер пульсаций сердца. Пульсация гипертрофированной мышцы хорошо выражена и тонус сохранен.

Гипертрофия желудочков вызывает небольшое увеличение сердечных дуг, тогда как дилатация желудочков характеризуется значительным расширением их. Дилатация всегда является следствием наступающей слабости сердечной мышцы и сопровождается уменьшением силы сердечных пульсаций.

Различают миогенную и тоногенную дилатацию. Последняя возникает тогда, когда во время диастолы в желудочек поступает больше крови, чем обычно.



Рис. 169. Рентгенограмма грудной клетки в прямой (А) и правой косо́й (Б) проекциях. Легочные поля без патологических тенеобразований. Сердце — шаровидной формы, миопатической конфигурации.

Увеличение левого желудочка наблюдается при гипертрофии и дилатации. При этом характерно увеличение тени сердца влево и назад, а также вниз. Поэтому верхушка видна под куполом диафрагмы в области желудочного газового пузыря. Одновременно наблюдается умеренное расширение тени сердца вправо за счет смещения правого желудочка увеличенным левым. Слева нижняя (IV) дуга левого желудочка увеличивается. Во втором переднем косом положении увеличенный левый желудочек выбухает кзади в нижней части заднего средостения.

Увеличение правого желудочка вызывает увеличение всего поперечника сердца как вправо, так и влево, а также расширяет основание сердца, прилегающее к диафрагме. Увеличивается дуга конуса легочной артерии, которая выбухает влево и заполняет «талию» сердца. Правая нижняя (II) дуга смещается вправо вследствие оттеснения правого предсердия увеличенным правым желудочком. Последний также смещает левый желудочек влево и назад, в результате чего верхушка сердца располагается выше уровня диафрагмы и сердце лежит на куполе диафрагмы целиком на плоскости правого желудочка. При резком увеличении правого желудочка его правый контур становится краеобразующим и образует II дугу справа. Во втором переднем косом положении увеличенный правый желудочек выпячивается в заднегрудинное пространство и суживает его, иногда до полного исчезновения.

Увеличение левого предсердия наблюдается при переполнении его кровью. Вначале отмечается гипертрофия, которая быстро переходит в стадию дилатации. Расширение левого предсердия начинается назад, в сторону заднего средостения, затем влево и вправо, суживая заднее средостение, которое хорошо выявляется во втором переднем косом положении. Увеличенное левое предсердие, выступающее назад, прижимает и оттесняет контрастированный пищевод назад, а в дальнейшем, при большом увеличении, даже вправо. Смещение пищевода характерно для увеличения левого предсердия, даже в ранних стадиях. В прямой проекции увеличение левого предсердия проявляется в сглаживании левого контура сердца за счет «ушка» левого предсердия, которое заполняет «талию» сердца.

Увеличение правого предсердия наблюдается вследствие заболевания (недостаточности) трехстворчатого клапана. В прямой проекции увеличение правого предсердия характеризуется увеличением правой нижней (II) дуги и смещением ее вправо. Увеличивается правый поперечник сердца. В первом переднем косом положении увеличенное правое предсердие выпячивается назад в заднесердечное пространство и суживает его в нижней части.

Общее увеличение тени сердца наблюдается при увеличении мышцы сердца, выпоте в полости перикарда, при выраженных пороках сердца и т.д. Как правило, при пороках общему расширению предшествует расширение отдельных сегментов (камер) сердца. Общее увеличение сердца известно под названием «бычье сердце» (cor bovinum).

Общее уменьшение тени сердца наблюдается чаще всего при гипопластическом сердце, у высоких и худых людей. Характеризуется малыми размерами по сравнению с размерами грудной клетки и общими размерами тела. Поперечник тени сердца менее 10 см, конфигурация сохранена, что свидетельствует о его функциональной недостаточности.

Общее уменьшение сердца наблюдается также при заболеваниях сердца, легких, алиментарной дистрофии и т.д.

Капельное, или «висячее», сердце имеет небольшие размеры, тень его располагается посередине грудной клетки. Правый и левый поперечники уменьшены и почти одинаковы. Встречается у высоких астеничных людей с длинной грудной клеткой и низко расположенной диафрагмой. Заднегрудинное и заднесердечное пространства расширены.

Пульсация сердца. Рентгенологическое изучение пульсации сердца является основой функциональной диагностики. Исследование сердца проводится с помощью рентгеноскопии, рентгенокимографии и т.д.

Сегменты (дуги) сердца имеют различные по величине и направлению движения. Наиболее глубокие и мощные движения отмечаются в области верхушки и левого желудочка. Предсердия пульсируют слабее. Хорошо заметна пульсация аорты.

Изменения пульсации сердца характеризуются изменением силы,

частоты, ритма и характера сокращений. Амплитуда сокращений сердца представляет собой разницу между положением определенной точки контура сердца во время систолы и диастолы. Эта разница измеряется школьной линейкой и выражается в миллиметрах. Изменение может быть в виде усиления и ослабления пульсации сердца.

Усиление пульсации сердца характеризуется увеличением движений сердца (увеличением высоты зубцов) и расширением зоны движения на контуре сердца.

Ослабление пульсации сердца характеризуется слабыми, малыми амплитудами движения контура сердца, особенно в области левого желудочка и верхушки сердца.

Частота пульсации представляет собой количество сокращений в одну минуту. Различают нормальную, ускоренную (тахикардия) и замедленную (брадикардия) пульсацию сердца.

Ритм сокращений сердца представляет собой распределение пульсации во времени. Различают: нормальные, ритмичные сокращения, когда они следуют одно за другим через равные промежутки времени (интервал); аритмичные сокращения (экстрасистолия, блокада сердца и т.д.), т.е. нарушения ритма, представляющие собой сокращения различной ширины и высоты зубцов с нарушением интервала.

Тонус сердечной мышцы. Сердечная мышца обладает свойством всегда оставаться в состоянии известного сокращения, что называется тонусом (В. В. Зодиев).

Расположение, объем, форма и конфигурация тени сердца во многом зависят от тонуса сердечной мышцы.

Если сердце соприкасается с диафрагмой небольшой частью своей поверхности и угол между тенью сердца и диафрагмой острый, это указывает на сохранение тонуса сердца. Если же сердце лежит на диафрагме распластанно (широко) и угол между тенью сердца и диафрагмой тупой, это указывает на понижение тонуса мышцы сердца.

ИЗМЕРЕНИЕ СЕРДЦА (КАРДИОМЕТРИЯ)

Рентгенодиагностика располагает особыми методами, которые дают возможность определять действительные размеры сердца. Для этой цели используют центральный луч (метод ортодиаграфии) либо производят снимки на большом (2,5—2 м) расстоянии (метод телерентгенографии) (рис. 170).

На экран (при рентгенокопии) или на телерентгенограмму прежде всего наносится срединная линия (М), проходящая через середину тела второго грудного позвонка. Затем перпендикулярно к ней, на уровне высшей точки правой половины диафрагмы, проводят линию наибольшего поперечного размера грудной клетки (Тр) и наносят продольный размер (длинник сердца — L). Для этого из вершины правого сердечно-сосудистого угла проводят прямую линию

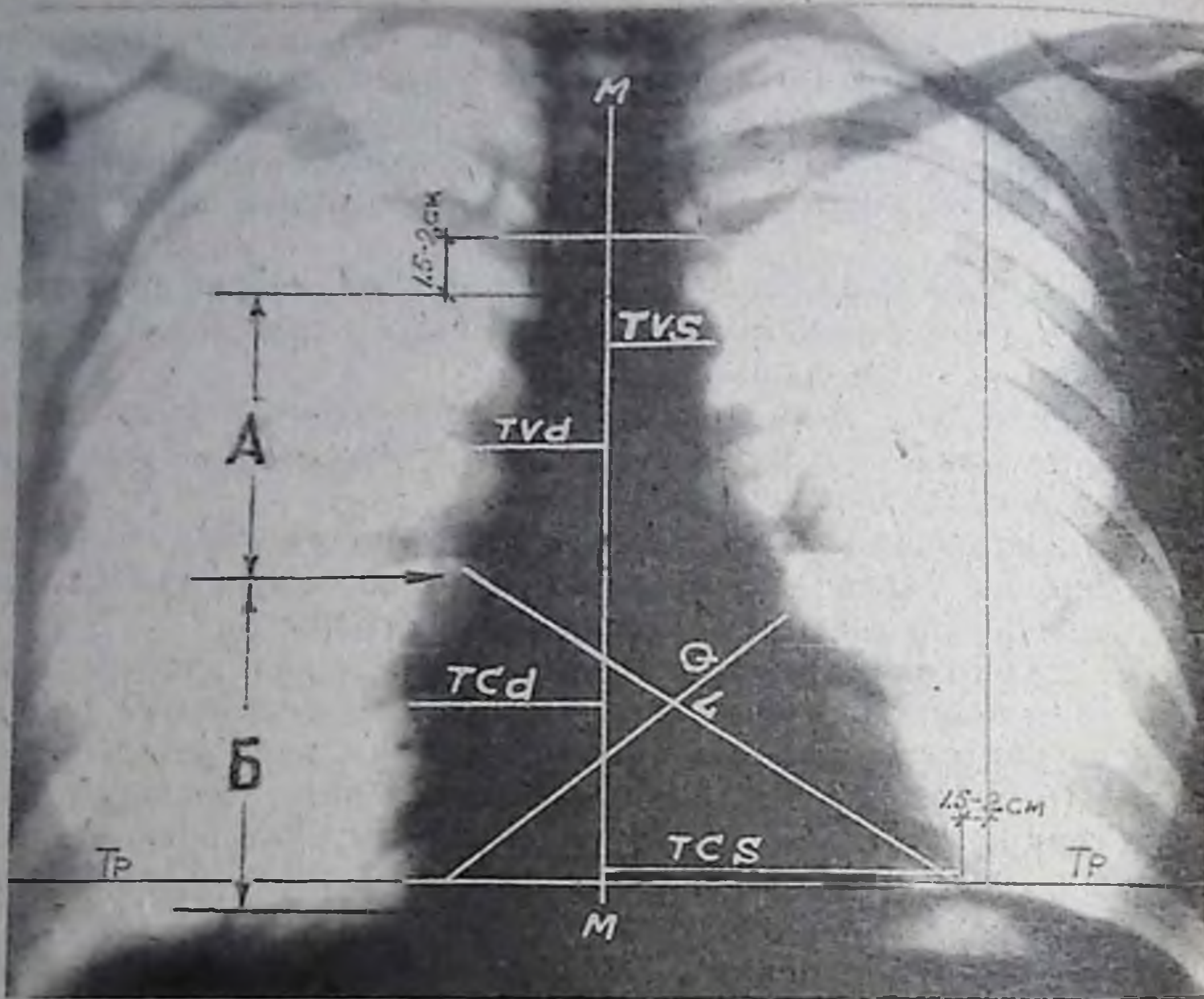


Рис. 170. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции. Измерение сердца (кардиометрия).

к верхушке сердца. К срединной линии (M) из наиболее удаленных точек правого и левого контуров сердца опускают перпендикуляры TCD (transversum cordis dextra) и TCS (transversum cordis sinistra). Они соответствуют поперечному размеру сердца справа и слева, которые в сумме дают поперечник сердца (TC). Косой размер сердца (Q) определяется прямой, соединяющей точку, находящуюся на границе между дугой левого желудочка и ушком левого предсердия, с вершиной правого сердечно-диафрагмального угла. Для измерения поперечного размера сосудистого пучка TV (transversum vasorum) на срединную линию опускают перпендикуляры из наиболее отдаленных от нее точек правого и левого контуров сосудистой тени. Затем сантиметровой линейкой измеряют каждый участок.

У здорового человека среднего возраста сердце имеет следующие средние размеры: правый поперечник (TCD) — 4,5 см; левый поперечник (TCS) — 9,3 см; поперечник сердца ($TCD + TCS = TC$) $4,5 + 9,3 = 13,9 \times 0,96$ см; поперечник сосудистого пучка (TV) — 4—6,5 см, иногда до 7—7,5 см; продольный размер сердца (L) $= 14,9 \times 0,96$ м.

При другом методе измерения сердца к вышеизложенному добавляются: I — слева среднеключичная линия вниз. В норме

промежуток между тенью левого желудочка и этой линией равен 1,5—2 см; 2 — справа горизонтальные линии от верхнего контура дуги аорты, сердечно-сосудистого угла и вершины сердечно-диафрагмального синуса. При этом сердечно-сосудистая тень делится на верхнюю — сосудистую тень (А) и нижнюю части — тень сердца (Б). У нормастеников $A=B$; 3 — поперечная линия, соединяющая грудино-ключичные сочленения. Промежуток между этой линией и верхним контуром дуги аорты в норме равен 1,5—2 см.

КОНТРАСТНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА И СОСУДОВ

Особое место среди рентгенологических методов занимает контрастное исследование сердца и сосудов, благодаря которому произошел качественный скачок в рентгенологии сердечно-сосудистой системы.

Ценность и значение рентгеноконтрастного исследования сердца и сосудов заключается в том, что оно позволяет получать наиболее точные, достаточно достоверные и наглядные рентгенологические данные о морфологических изменениях со стороны сердца и сосудов, об их локализации, протяженности процесса и вызванных им нарушениях кровообращения.

Последнее двадцатилетие ознаменовано новым, более высоким уровнем развития рентгеноконтрастных методов исследования сердца и сосудов. Эти достижения создали основу для возникновения и успешного развития нового направления, каким является рентгено-эндоваскулярная хирургия.

К рентгеноконтрастным методам относятся ангиокардиография, кардиоангиография, аортография, артериография, коронарография, венография и т.д.

1. Ангиокардиография — метод изучения полостей сердца после введения в них венозным путем контрастного вещества. По способу введения контрастного вещества различают венозную и катетеризационную ангиографию (рис. 171).

2. Кардиоангиография — исследование сердца и крупных сосудов после введения контрастного вещества в полость левого желудочка для изучения состояния митрального и аортального клапанов, устья аорты, выявления дефекта межжелудочковой перегородки и других сложных врожденных пороков сердца, изучения полноценности митрального клапана после операции.

3. Трансфеморальная пункция левого предсердия. Метод разработан Ross и Core (1959). Исследование проводится под местной анестезией. Под пупартовой связкой пунктируют правую бедренную вену. По методу Сельдингера в вену вводят катетер и продвигают в правое предсердие. В просвет катетера вставляют иглу, которую вместе с катетером ориентируют на область овальной ямки межпредсердной перегородки. Затем конец иглы выдвигают из катетера и прокалывают межпредсердную перегородку. По игле

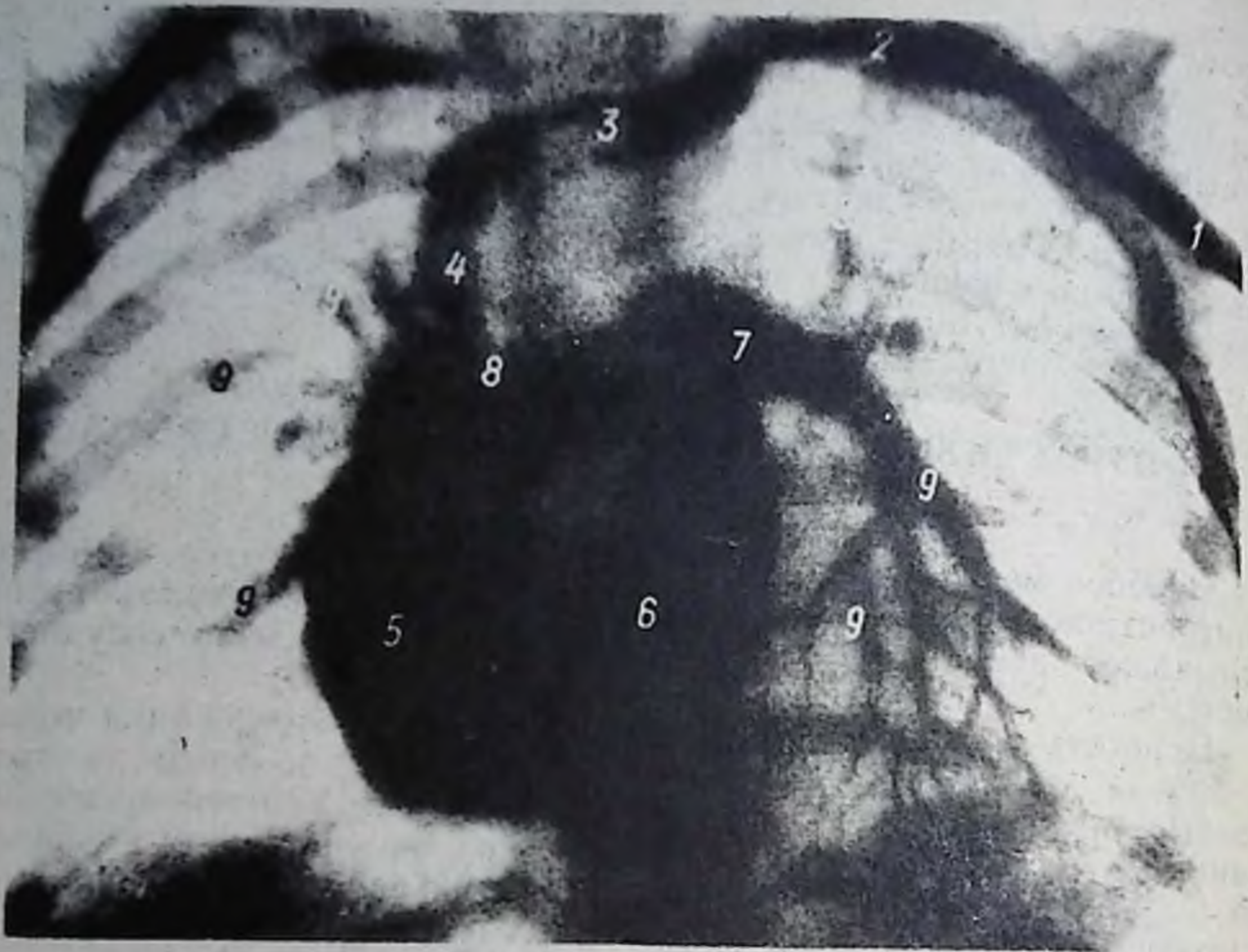


Рис. 171. Ангиокардиограмма (по Л. Д. Линденбратену, Л. Б. Наумову):
 1 — вены подмышечная вена; 2 — левая подключичная вена; 3 — левая плечеголовная вена; 4 — верхняя
 вена; 5 — правое предсердие; 6 — правый желудочек; 7 — легочная артерия; 8 — правая ветвь
 легочной артерии; 9 — ветви легочной артерии в легких.

проводят катетер в полость левого предсердия, затем иглу удаляют. Убедившись в правильности нахождения катетера в полости левого предсердия, под давлением 6—7 кг/см² вводят 50—60 мл контрастного вещества и производят рентгенографию. После окончания исследования катетер удаляют, место пункции вены прижимают в течение 5—10 мин и переводят больного в палату, где он находится на строгом постельном режиме под наблюдением.

Метод позволяет изучить полости сердца и гемодинамику.

4. Аортография. Под аортографией понимают изучение аорты путем введения контрастных веществ.

В зависимости от метода и места введения контрастного вещества рентгенологическое исследование аорты и ее ветвей делят на: внутривенную аортографию; ретроградную аортографию; пункционную аортографию; аортографию с применением катетеризации аорты через обнаженные периферические артерии; аортографию с помощью чрескожной катетеризации аорты через периферические артерии; аортографию с помощью пункции полостей сердца; селективную ангиографию ветвей аорты (В. С. Савельев, Ю. С. Петросян, Л. С. Зингерман, А. В. Покровский, В. И. Прокубовский).

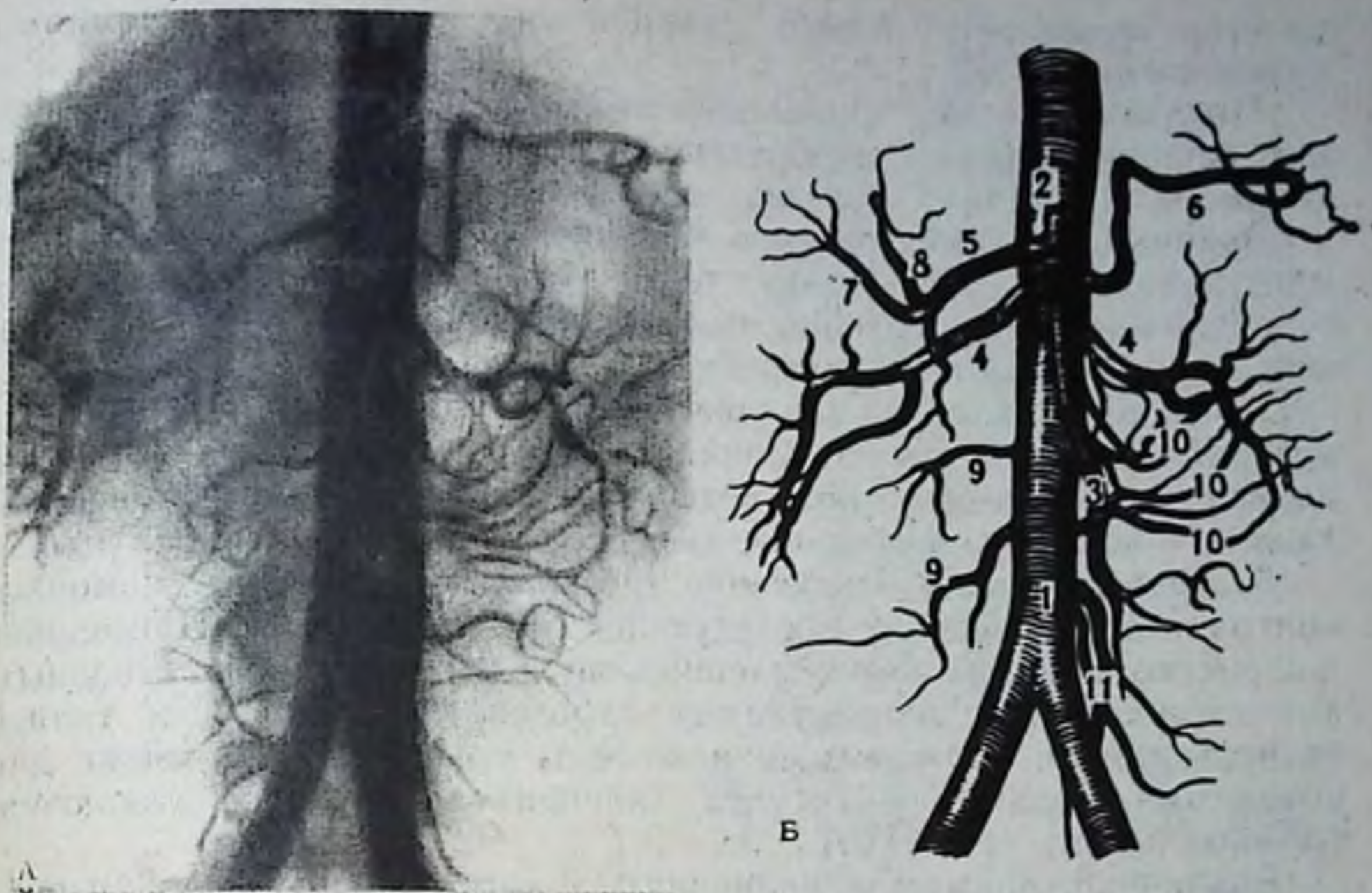


Рис. 172. Ангиограмма (А) и схема (Б) брюшной аорты в прямой проекции (по В. С. Савельеву с соавторами):

1 — брюшная аорта; 2 — чревиная артерия; 3 — верхняя брыжеечная артерия; 4 — почечная артерия; 5 — общая печёночная артерия; 6 — селезеночная артерия; 7 — правая печеночная артерия; 8 — левая печеночная артерия; 9 — поясничная артерия; 10 — тонкокишечная артерия; 11 — нижняя брыжеечная артерия.

В настоящее время популярна пункционная аортография, которая объединяет различные методы пункции грудной и брюшной аорты для контрастных исследований (рис. 172).

Аортография путем чрескожной катетеризации аорты через периферические артерии разработана Seldinger (1953) и широко применяется в медицинской практике.

Для чрескожной катетеризации аорты чаще используют бедренные артерии. Исследование выполняют в положении больного на спине с отведенной ногой. На уровне паховой складки или чуть ниже определяют пульсацию бедренной артерии и в ее проекции производят анестезию 0,25 % раствором новокаина. Кожу на месте пункции прокалывают остроконечным скальпелем. Затем бедренную артерию фиксируют между указательным и средним пальцами левой руки. В бедренную артерию направляют иглу под углом 45° и производят прокол стенки артерии. Появление пульсирующей струи крови указывает на правильное нахождение конца иглы в просвете артерии. Через просвет иглы в сосуд вводят проводник, затем иглу удаляют. На проводник наизывают катетер и легким винтообразным движением вводят в артерию. В дальнейшем катетер вместе с проводником продвигают под контролем экрана рентгенотелевизора. Из отверстия на верхушке катетера обязательно должен выступать пружинный конец проводника длиной 1,5—2,5 см. По окончании исследования

катетер извлекают. Место пункции прижимают для остановки кровотечения.

Показаниями для применения этого метода являются: врожденные пороки сердца, приобретенные аортальные пороки (недостаточность клапана), болезни аорты и ее ветвей, заболевания коронарных артерий, органов брюшной полости и забрюшинного пространства и т.д. Кроме того, этот метод применяется для селективной целиакографии, мезентерикографии и тазовой ангиографии при заболеваниях внутренних органов.

Противопоказанием для чрескожной катетеризации бедренных артерий является двухсторонняя полная или частичная окклюзия подвздошных или бедренных артерий, а относительным противопоказанием — коарктация и большие аневризмы нисходящей части аорты.

5. Артериография — изучение артериальных сосудов с помощью контрастного вещества с последующей рентгенографией. Применяют для распознавания злокачественных опухолей, кист, воспалительных, дистрофических и паразитарных заболеваний органов и тканей (печень, почки, поджелудочная железа, мозг и др.), а также для выявления поражений сосудов (аневризма, сужение, окклюзия, тромбоз и т.д.) (рис. 173).

Различают прямую пункционную и катетеризационную артериографию. В настоящее время разработаны способы контрастирования всех артерий, как основных, так и второго и третьего порядка.

Селективная артериография. Метод разработан в 1956 г. Odman. Им предложены различные катетеры, способные сохранять приданную им форму, которые применяются и в настоящее время.

В результате совершенствования управляемых катетеров и создания специальных приспособлений, позволяющих изменять кривизну верхушки катетера, значительно облегчилась катетеризация ветвей аорты и появилась возможность для изучения артерий II и III порядка, то есть появился метод суперселективной катетеризации.

Особенности селективной артериографии: высокая контрастность и четкость изображения; хорошая интерпретация ангиограмм; использование малого количества контрастного вещества.

При подготовке к ангиографии необходимо: 1) определить у больного индивидуальную чувствительность к йодистым контрастным веществам и провести с ним беседу о предстоящем исследовании и о возможных ощущениях во время него. Всем взрослым на ночь дать 0,2 г амитал-натрия, поставить две очистительные клизмы (одну накануне вечером, другую утром в день исследования), за 15 мин до начала исследования ввести 1 мл 2% раствора промедола.

Артериографию производят натощак. Для раннего распознавания осложнений в процессе исследования осуществляют электрокардиографический контроль за состоянием сердца. После окончания исследования обязательно тщательное наблюдение за больным в течение 2—3 ч, затем строгий постельный режим. Вставать больному разрешается после осмотра врача.



Рис. 173. Артериограмма левой нижней конечности (по И. Х. Рабкину с соавторами):

а — окклюзия (стрелка) дистального отрезка левой поверхностной бедренной и подколенной артерий;
б — контрольная ангиограмма после реканализации и дилатации сосуда.

6. Коронарография — рентгеноконтрастное исследование коронарных сосудов. При изучении состояния коронарных артерий, диагностике заболеваний и определении показаний к хирургическому вмешательству при коронарной недостаточности коронарография является единственным методом, дающим объективное и наглядное представление об истинной картине патологии.

Для исследования коронарных артерий применяется полуселективная и селективная коронарография.

Показаниями к коронарографии являются: хроническая коронарная недостаточность, пороки аортального клапана с проявлением

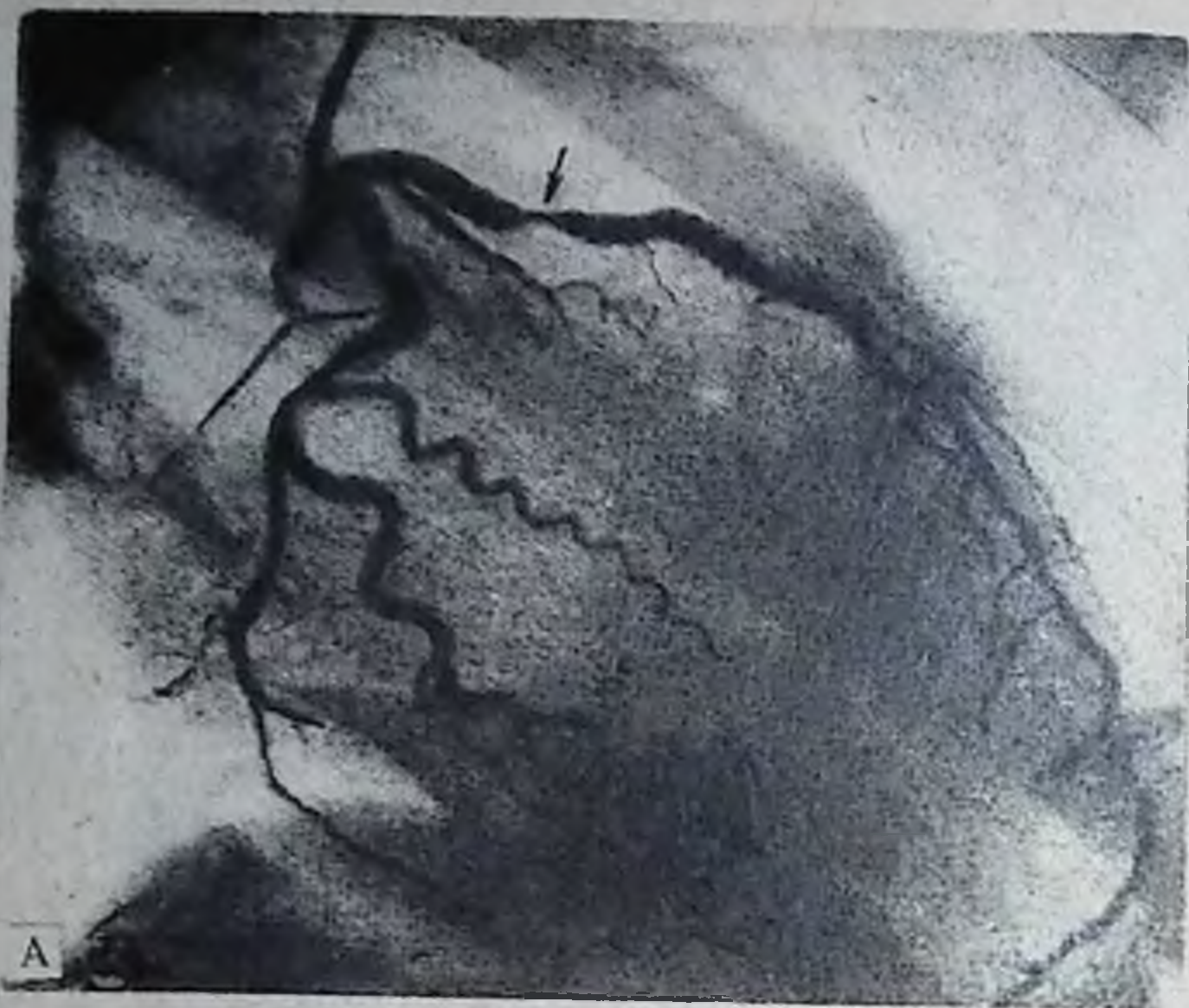


Рис. 174. Коронарограмма левой коронарной артерии в прямой проекции (по И. Х. Рабкину и соавт.):

а — сегментарный субтотальный стеноз передней межжелудочковой артерии (стрелка); б — после РЭД — стеноз ликвидирован (стрелка).

коронарной недостаточности, острая коронарная недостаточность (инфаркт миокарда), стенозы и окклюзии коронарных сосудов и другие заболевания (рис. 174).

Для коронарографии больных тщательно отбирают.

Противопоказаниями для коронарографии являются: острые нарушения мозгового кровообращения, острые инфекционные заболе-

вания, повышенная чувствительность к йодистым препаратам, сердечная декомпенсация, нарушения сердечного ритма, тяжелые поражения печени и почек, значительная масса тела больного (относительно).

Перед коронарографией больной должен быть тщательно обследован, ему делают повторную электрокардиографию, которая неоднократно повторяется в процессе обследования. Обязательна медикаментозная подготовка. Процедура должна быть обеспечена всем необходимым для проведения экстренных реанимационных мероприятий.

Полуселективная коронарография. Для ее выполнения применяется методика Paulin (1962). Используют специальный катетер для коронарографии, изготовленный из серой полиэтиленовой трубки Эдмана, концевая часть которого моделирована в виде спирали в 2,5 оборота. Спираль имеет диаметр около 3 см и боковые отверстия (рис. 175).

Под местной анестезией катетер вводят в аорту по стандартной методике Сельдингера.

Перед исследованием спиралевидную часть катетера расправляют на проводнике, вместе с ним вводят в бедренную артерию и продвигают дальше в аорту до ее начальной части. Проводник удаляют и катетер восстанавливает свою первоначальную форму спирали, которая при правильном установлении должна находиться в области аортальных синусов, опираясь на аортальный клапан. Для контроля за положением спирали катетера производят контрольное контрастирование (вводят 10—15 мл контрастного вещества). Затем проксимальный конец катетера соединяют с автоматическим шприцем, под давлением 7 кг/см^2 вводят 40—50 мл контрастного вещества и делают серийные снимки (2—4 снимка в секунду в течение 6 с) в прямой и боковой проекциях.

Селективная коронарография по Соунсу. Катетеризация коронарных артерий производится с помощью специального катетера Соунса, концевая часть которого эластична, сужена и не травматична для интимы сосуда.

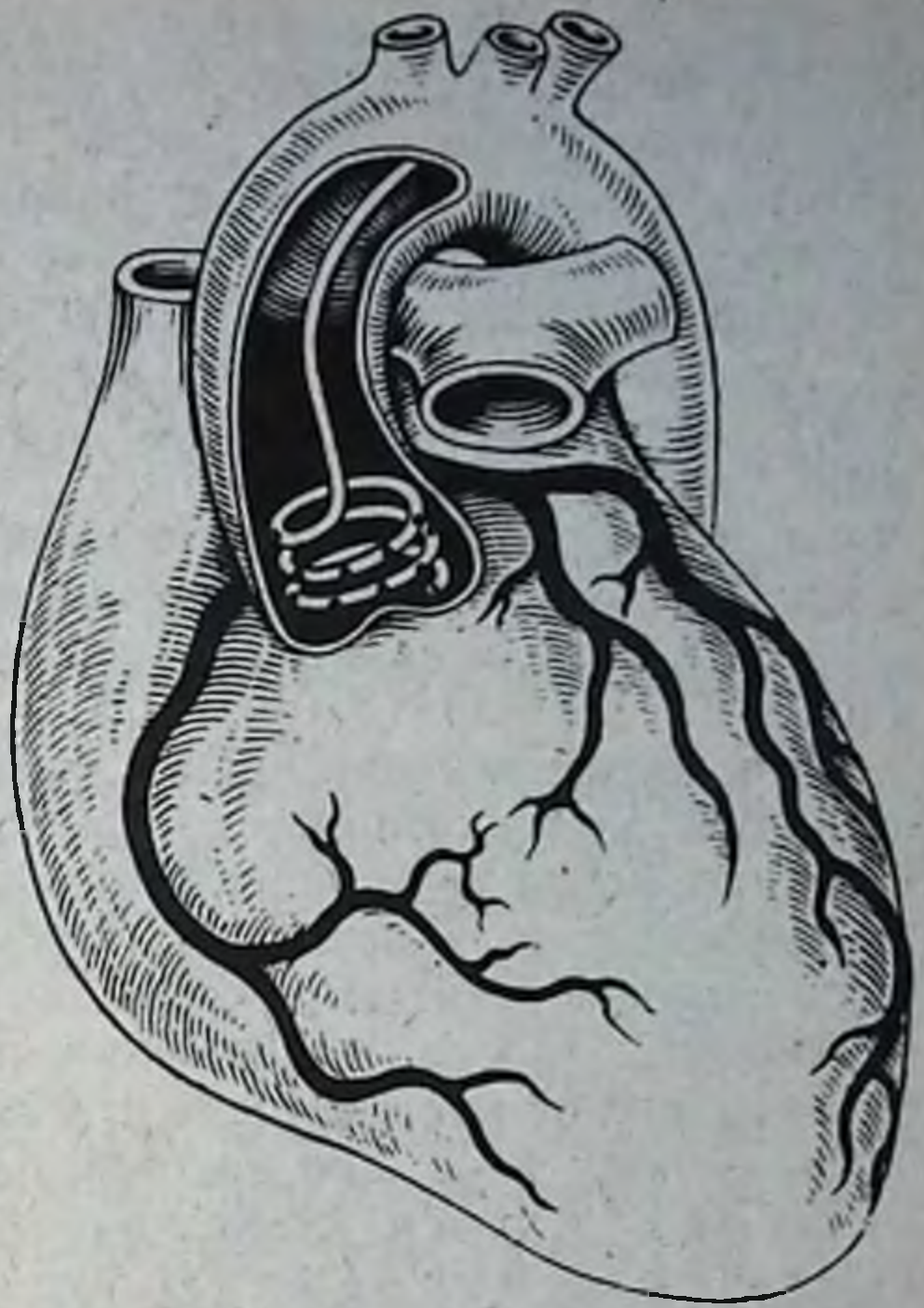


Рис. 175. Схема расположения катетера Паулина в области коронарных синусов (по В. С. Савельеву и соавт.).

Под местной анестезией выделяют правую плечевую артерию в области локтевого сгиба, пунктируют и через отверстие иглы вводят проводник. Затем иглу удаляют и по проводнику вводят в артерию катетер Соунса, внутриартериально вводят 2 мл 2% раствора хлористоводородного папаверина и 5000 ЕД гепарина. После этого катетер продвигают в восходящую аорту.

Для катетеризации левой коронарной артерии катетер разворачивают влево и немного сгибают конец. С помощью легких вращательных движений вводят его в устье левой коронарной артерии. Ангиографию левой коронарной артерии производят в прямой, левой и правой передних косых проекциях. Контрастное вещество в количестве 10 мл вводят в коронарную артерию и производят рентгенографию.

Для катетеризации правой коронарной артерии катетер разворачивают вправо и стараются попасть в устье артерии. Чтобы убедиться в правильности попадания катетера, в устье артерии вводят пробную дозу контрастного вещества. Затем вводят основное его количество и производят рентгенографию в прямой и левой передней косой проекциях. После завершения исследования катетер удаляют, останавливают кровотечение и, убедившись в проходимости артерии, накладывают 1—2 шва на стенку сосуда.

Селективная коронарография с введением катетера через бедренную артерию по Сельдингеру. Для катетеризации коронарных артерий применяются специальные катетеры, изготовленные из зеленой или красной рентгеноконтрастной трубки Эдмана.

Для катетеризации левой коронарной артерии применяются катетеры Джадкинса, правой — катетеры Амплатца. Длина катетера 90 см.

Катетер для левой коронарной артерии вводят через бедренную артерию по Сельдингеру, проводят до восходящей аорты и проводник удаляют. В аорту вводят 5000 ЕД гепарина. Затем катетер вводят в устье левой коронарной артерии и производят рентгенографию. Для исследования правой коронарной артерии с помощью проводника заменяют катетер на катетер Амплатца, который легко вводится в устье правой коронарной артерии. После контрастирования производят рентгенографию и удаляют катетер. Останавливают кровотечение путем пальцевого прижатия. После завершения исследования больного переводят в палату — с постельным режимом и тщательным уходом. На следующий день производят контрольную электрокардиографию и при отсутствии осложнений больному разрешают вставать.

7. Венография (флебография) — метод изучения вен в условиях искусственного контрастирования. Различают прямую и непрямую венографию.

При прямой венографии контрастное вещество вводят в вену путем венопункции или венесекции. Непрямое контрастирование вен производится с помощью одного из трех способов: а) инъекцией

контрастного раствора в артерию — в последующем он через систему капилляров переходит в вены; б) введением контрастного вещества в костномозговое пространство — из кости оно поступает в соответствующие вены; в) введением контрастного вещества в паренхиму органа (селезенки, матки, печени) — на снимках отображаются вены, отводящие кровь от данной части органа.

Таким образом, рентгенологическое исследование позволяет выделить следующие часто встречающиеся синдромы заболевания сердца и сосудов.

Первый синдром. Митральная форма и конфигурация сердца при асимметричном увеличении размеров.

Второй синдром. Аортальная форма и конфигурация сердца при асимметричном увеличении размеров.

Третий синдром. Шаровидная или трапециевидная форма и конфигурация сердца при общем увеличении сердечной тени.

Четвертый синдром. Ограниченное расширение сосуда.

Пятый синдром. Ограниченное сужение (окклюзия) сосуда. Единичное или множественное. Иногда полная непроходимость (Л. Д. Линденбратен).

Для закрепления знаний следует изучить некоторые часто встречающиеся заболевания сердечно-сосудистой системы, сопровождающиеся описанными рентгенологическими синдромами. При составлении протокола описания рекомендуем пользоваться схемой.

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ПРИОБРЕТЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА И ЗАБОЛЕВАНИЙ СОСУДОВ

Этиологическими факторами органических изменений сердца является ревматизм (ревматический эндокардит), склеротические процессы, сифилис и другие заболевания.

Под пороком сердца следует понимать органические изменения его клапана или отверстия, ведущие к различным гемодинамическим нарушениям функции. По происхождению пороки сердца делятся на приобретенные и врожденные.

По локализации различаются митральные, аортальные пороки сердца, пороки правой половины сердца и т.д. Каждый из этих пороков имеет следующие разновидности: стеноз (сужение) отверстия, недостаточность клапана (сморщивание краев) и сочетания их.

МИТРАЛЬНЫЕ ПОРОКИ СЕРДЦА ЛЕВКИХ

К митральным порокам сердца относятся стеноз митрального отверстия, недостаточность двухстворчатых клапанов и их сочетания.

СТЕНОЗ (СУЖЕНИЕ) ЛЕВОГО АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО (МИТРАЛЬНОГО) ОТВЕРСТИЯ

Митральный стеноз — наиболее часто встречающийся порок сердца. Среди митральных пороков составляет $1/3$ часть (В. Х. Василенко), а среди пороков сердца — 0,9 % (В. В. Зодиев). Различают сужение митрального отверстия на почве ревматического эндокардита и сужение атеросклеротическим процессом.

Гемодинамика. При стенозе митрального отверстия приток крови из левого предсердия в левый желудочек затруднен, что ведет к тоногенной, а затем к миогенной дилатации и гипертрофии левого предсердия. В левом предсердии может скапливаться значительное количество крови по сравнению с нормой. Левый желудочек, получающий меньше крови, остается неизменным, иногда уменьшается. Происходит застойное явление в малом круге кровообращения и затрудняется работа правого желудочка, который, в свою очередь, последовательно проходит все фазы изменений — тоногенную дилатацию, гипертрофию и миогенную дилатацию (рис. 176).

При стенозе митрального отверстия различают две основные формы нарушений легочной гемодинамики — венозный застой и легочную гипертензию.

Венозный застой является важным рентгенологическим признаком, указывающим на повышение легочно-капиллярного давления, ведущим к изменениям тени корней легких (увеличение размера, повышение интенсивности, однородности и т.д.). Характерным является появление «перегородочных линий» шириной до 2 мм и длиной от 5 до 30 мм, расположенных над реберно-диафрагмальным синусом. Причиной их появления является субплевральный лимфостаз, кото-

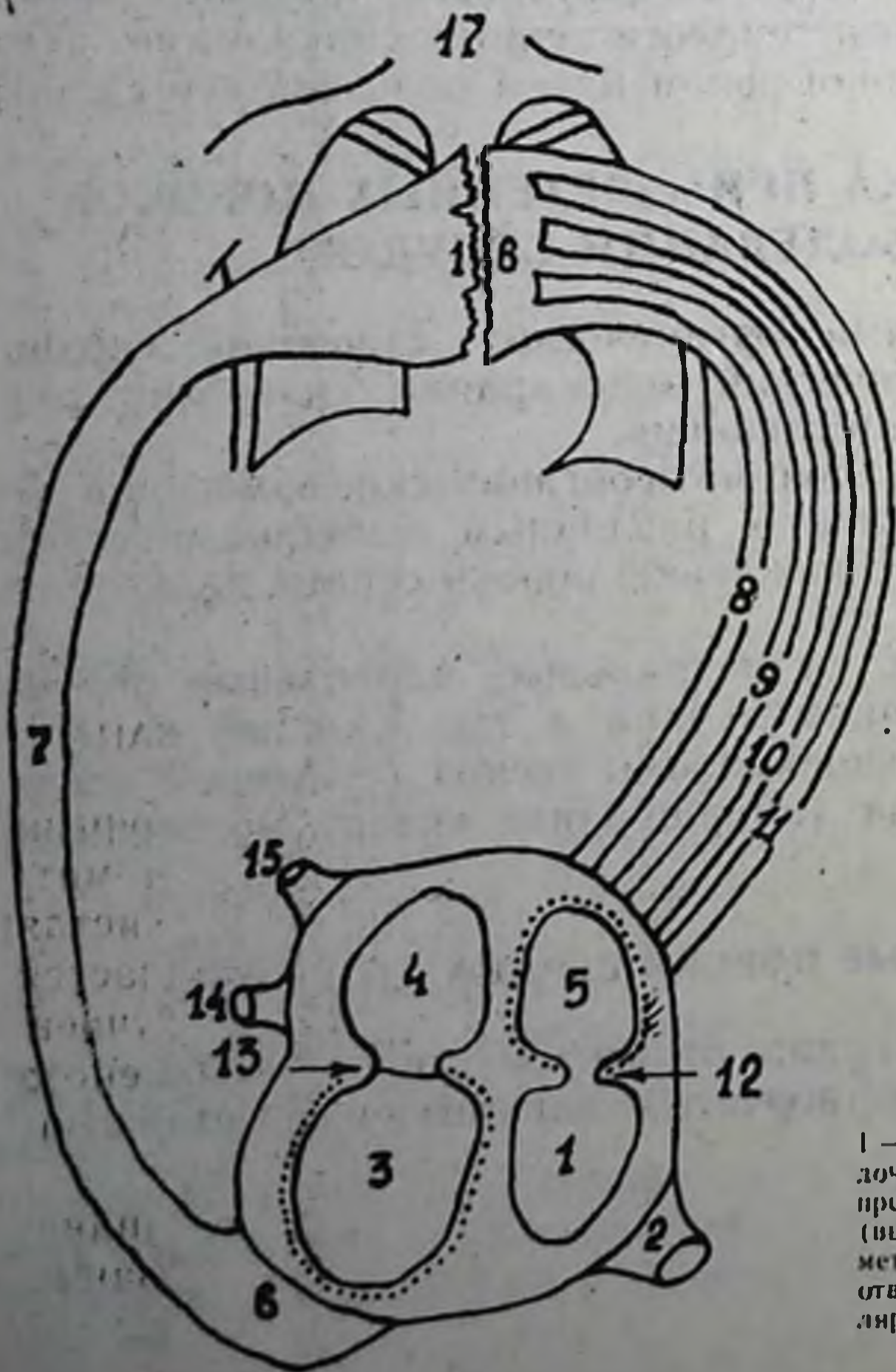


Рис. 176. Схема гемодинамики при стенозе митрального отверстия.

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (увеличено); 6 — конус легочной артерии (выступает); 7 — легочные артерии увеличены в диаметре; 8-11 — легочные вены; 12 — митральное отверстие, (сужено); 13 — правое атриовентрикулярное отверстие; 14-15 — полые вены; 16 — разветвления сосудов в легком; 17 — легкие.

рый исчезает после комиссуротомии (М. А. Иваницкая и соавт.).

Легочная гипертония характеризуется увеличением и выбуханием дуги легочной артерии, сохранением структуры корней легких, извилистостью артериальных сосудов с наличием внезапных обрывов (ампутации) и отсутствием теней сосудов в наружных зонах легких.

Рентгенологически сердце занимает косое положение, имеет грушевидную форму, митральную конфигурацию. На правом контуре отмечается увеличение II дуги за счет гипертрофии правого желудочка, который, поворачиваясь, оттесняет правое предсердие кверху и вправо. Правый атриовазальный угол смещается кверху (рис. 177).

На левом контуре отмечается увеличение II — III дуг. «Талия» сердца выбухает, левый атриовазальный угол смещен книзу. Дуга левого желудочка (IV) не изменена, иногда даже уменьшена. Правый поперечник сердца увеличен. Незначительно увеличивается продольный размер сердца.

В правом (первом) переднем косом положении больного наблюдается увеличение дуги левого предсердия, которое суживает или закрывает средостение (ретрокардиальное пространство). Степень увеличения левого предсердия определяется характером смещения контрастированного пищевода, который оттесняется вправо и кзади по дуге малого радиуса. Характерными для этого порока являются застойные явления корня легких и усиление легочного рисунка.

Ведущим синдромом является митральная форма и конфигурация сердца.

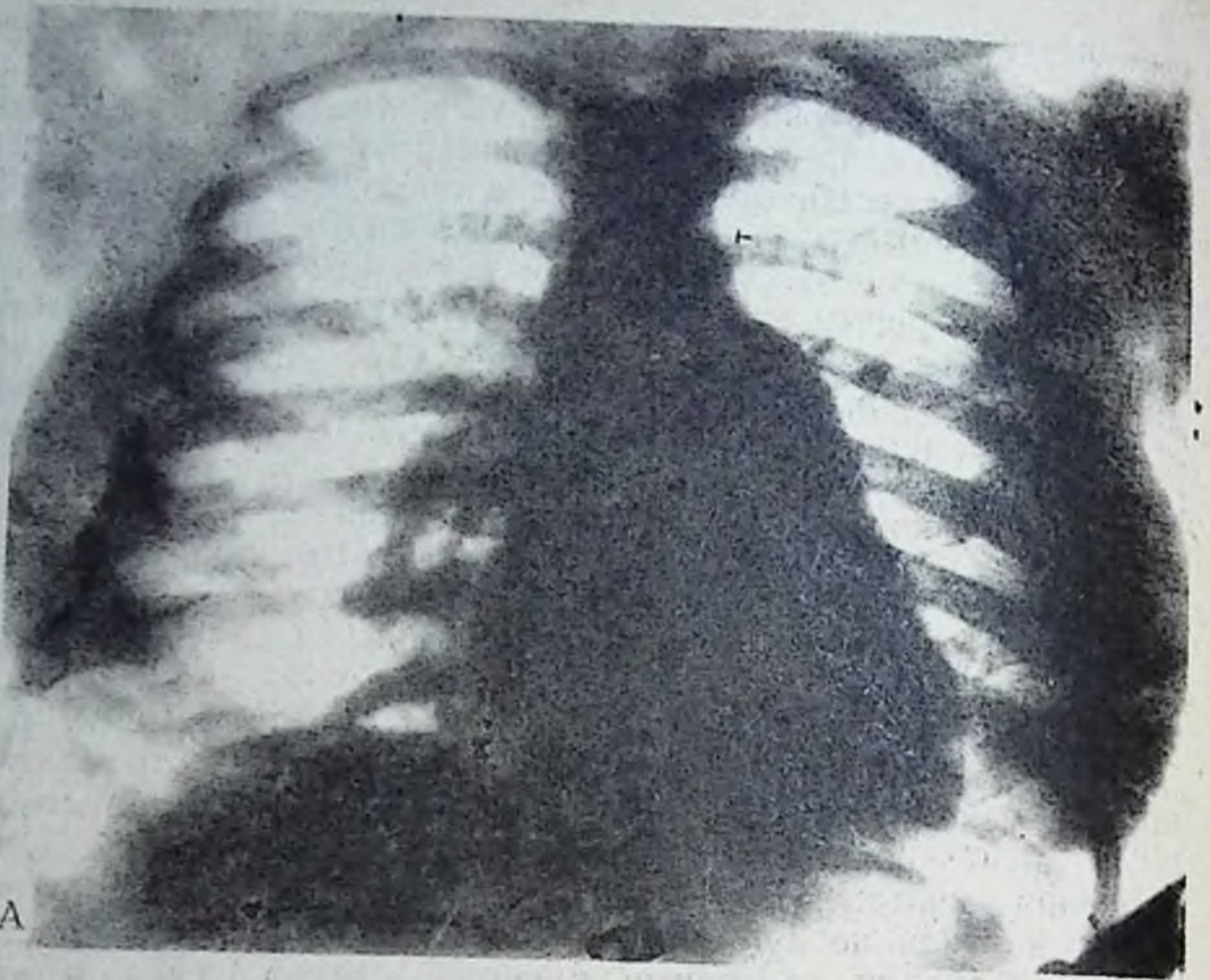
Задание для самостоятельной работы

З а д а н и е № 30. В анамнезе — ревматизм и частые ангины. Жалобы на боли в области сердца, одышку, сердцебиение и кровохарканье. Изучите рис. 178, опишите и определите ведущий синдром.
Ответ на с. 330.

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ МИТРАЛЬНОГО (ДВУХСТВОРЧАТОГО) КЛАПАНА

Успешное развитие рентгенокардиологии и кардиохирургии сердца показало, что изолированная форма недостаточности митрального клапана встречается реже, чем это предполагалось. Чистая (изолированная) недостаточность митрального клапана встречается от 2,6% (Б. В. Петровский) до 6,5% (В. В. Зодиев) случаев. Недостаточность митрального клапана отличается от стеноза митрального отверстия отсутствием выраженных рентгенологических признаков нарушения легочной гемодинамики.

Различают две формы недостаточности митрального клапана: органическую (ревматический эндокардит, ведущий к сморщиванию краев клапана) и относительную (вторичную), зависящую от недостаточности папиллярных мышц и сухожильных нитей.



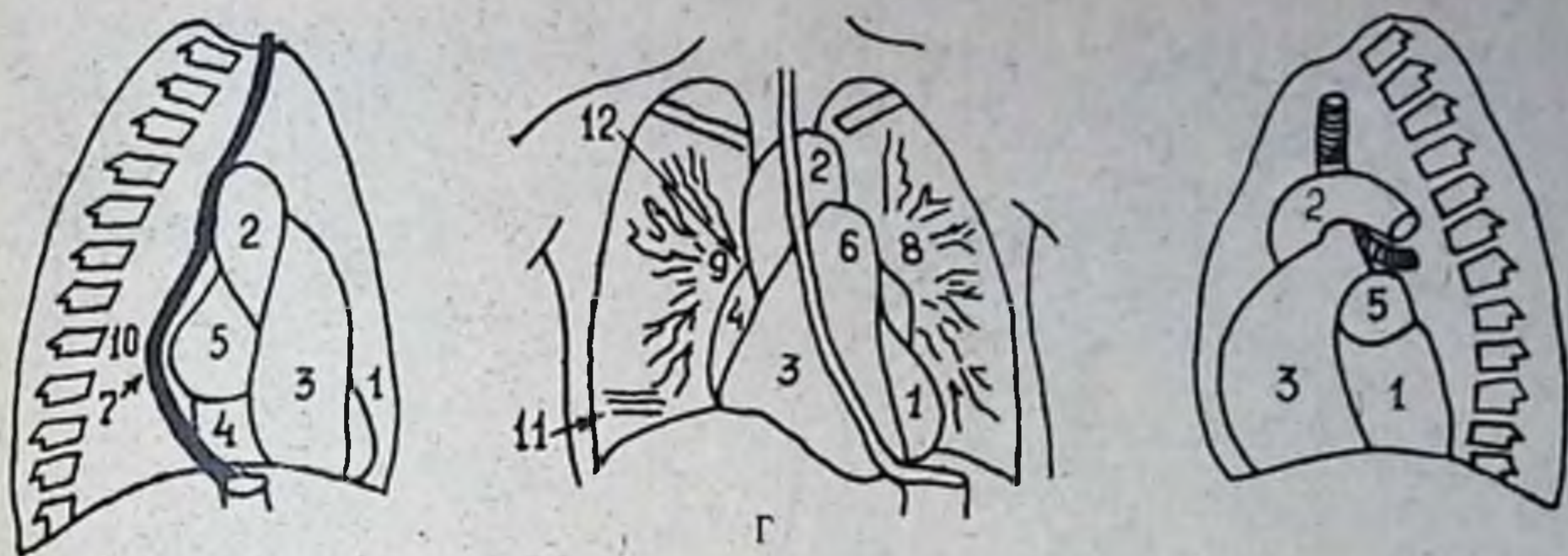


Рис. 177. Рентгенограмма сердца в прямом (А), правом переднем косом (Б), левом переднем косом (В) положениях и схема (Г). Стеноз левого атриовентрикулярного отверстия:

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (увеличено). 6 — конус легочной артерии (выбухает); 7 — контрастированный пищевод оттеснен по дуге малого радиуса; 8 — легочный рисунок усилен (гипертензия в малом круге кровообращения); 9 — корни легких (расширены); 10 — ретрокардиальное пространство (сужено); 11 — перегородочные линии; 12 — правый атриовазальный угол (смещен вверх).

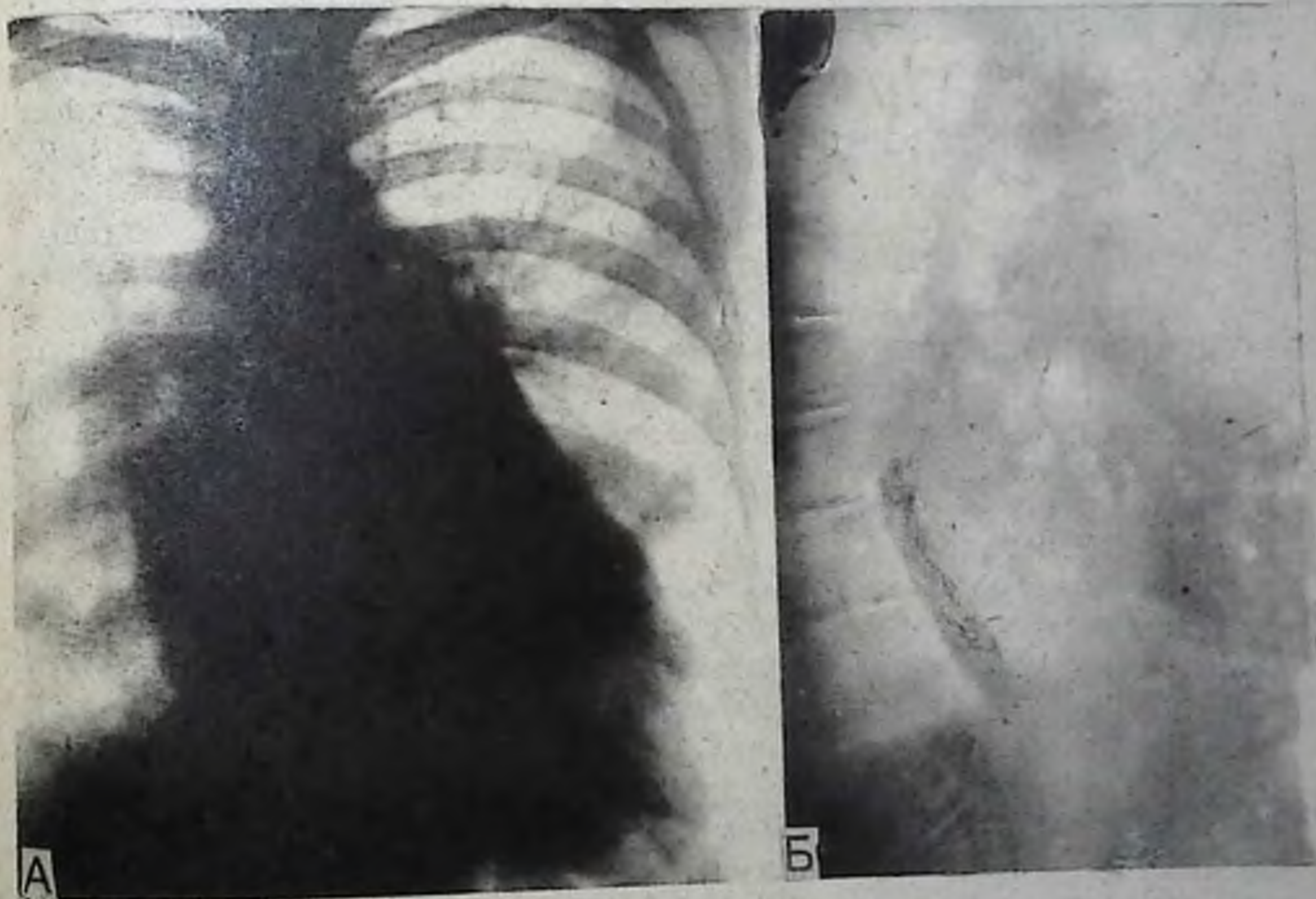


Рис. 178. К заданию № 30.

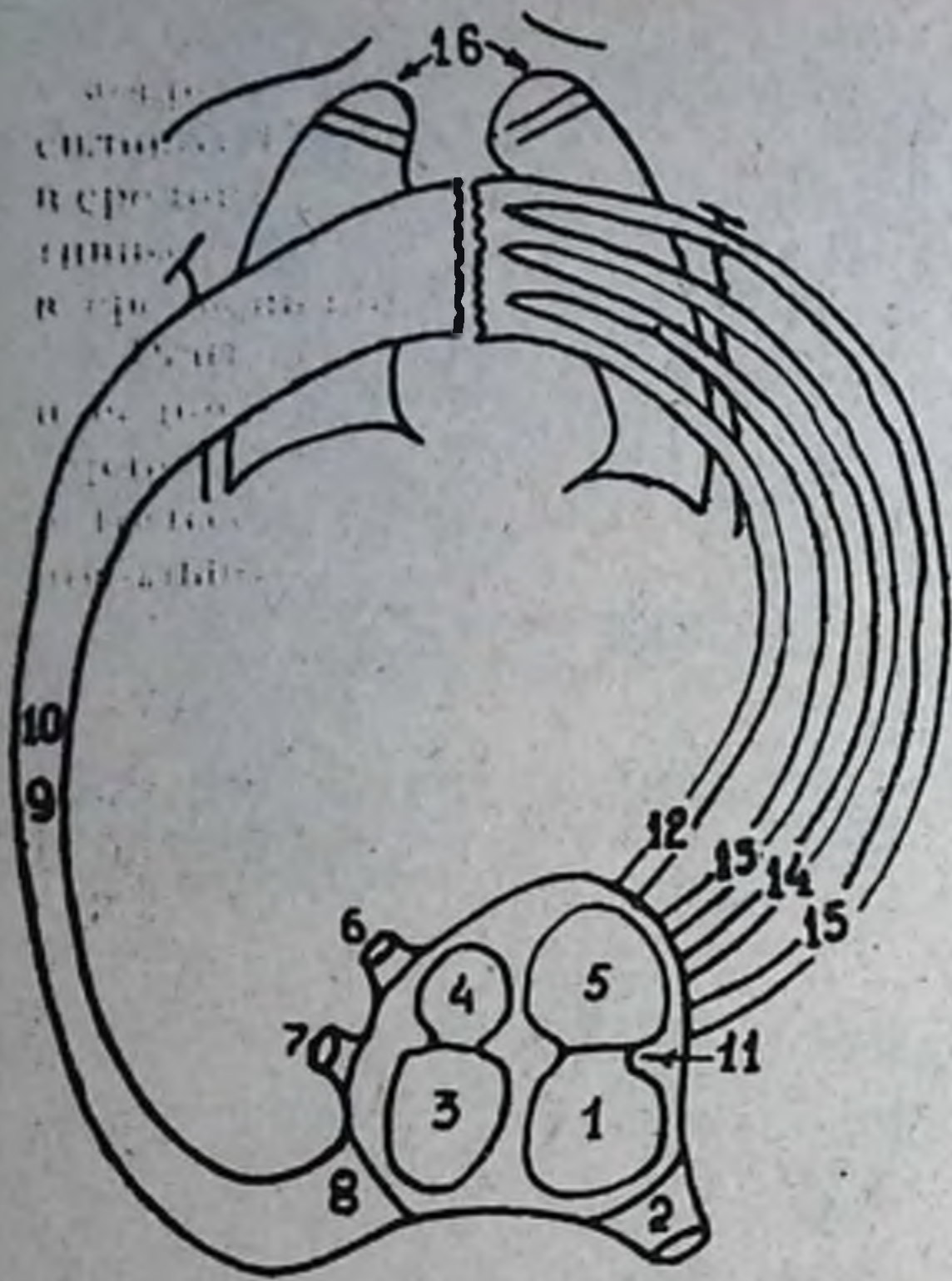


Рис. 179. Схема гемодинамики при недостаточности митрального клапана:

- 1 — левый желудочек (увеличен); 2 — аорта; 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (увеличено); 6 — верхняя полая вена; 7 — нижняя полая вена; 8 — конус легочной артерии; 9—10 — легочные артерии; 11 — двухстворчатые клапаны; 12—15 — легочные вены; 16 — легкие.

Гемодинамика. Для недостаточности митрального клапана характерно одновременное увеличение обоих желудочков и левого предсердия. При этом пороки створки клапана не обеспечивают герметичного разделения полостей предсердия и желудочка (рис. 179).

При систоле левого желудочка не вся кровь выбрасывается в аорту, некоторая ее часть через неплотно замкнутое клапанами левое митральное отверстие возвращается обратно из желудочка

в левое предсердие. В левом предсердии вследствие этого накапливается крови больше, чем в норме (кровь, поступившая во время диастолы из легочной вены в левое предсердие + часть крови, возвратившейся во время систолы из левого желудочка). Увеличенное количество крови в левом предсердии способствует значительному перерастяжению его тонкой стенки и соответственно увеличению объема полости.

При диастоле левого желудочка в него из левого предсердия в фазе систолы возвращается увеличенное количество крови, что ведет к повышению внутриполостного давления, тоногенной дилатации и гипертрофии мышечной стенки. Левый желудочек опорожняется беспрепятственно в двух направлениях (в левое предсердие и аорту), в связи с чем менее подвержен значительному расширению. Несмотря на это, левый желудочек несколько увеличивается как влево, так и вправо. Вследствие неполного поступления крови аорта становится узкой и гипопластичной.

Недостаточность митрального клапана сопровождается умеренным венозным полнокровием в легких, что неблагоприятно сказывается на работе правого желудочка, последний дилатируется, гипертрофируется, а это ведет к расширению правого поперечника.

Рентгенологически сердце занимает косое положение, имеет грушевидную форму и митральную конфигурацию (рис. 180).

На снимке в прямой проекции справа определяется увеличение

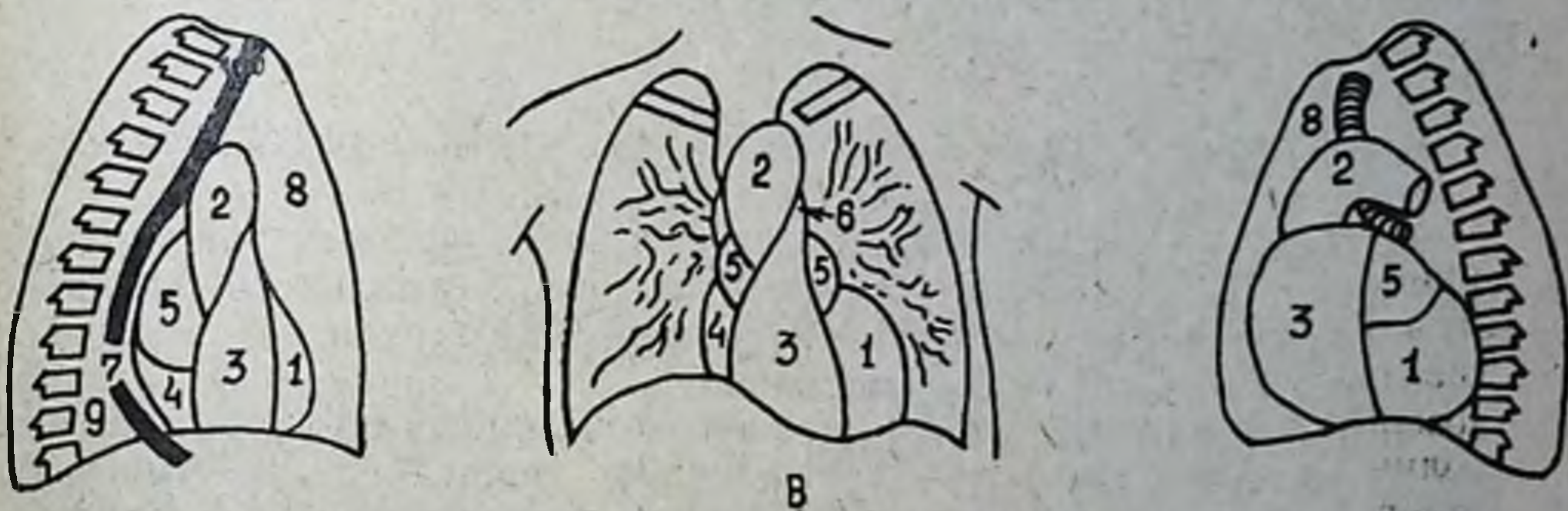
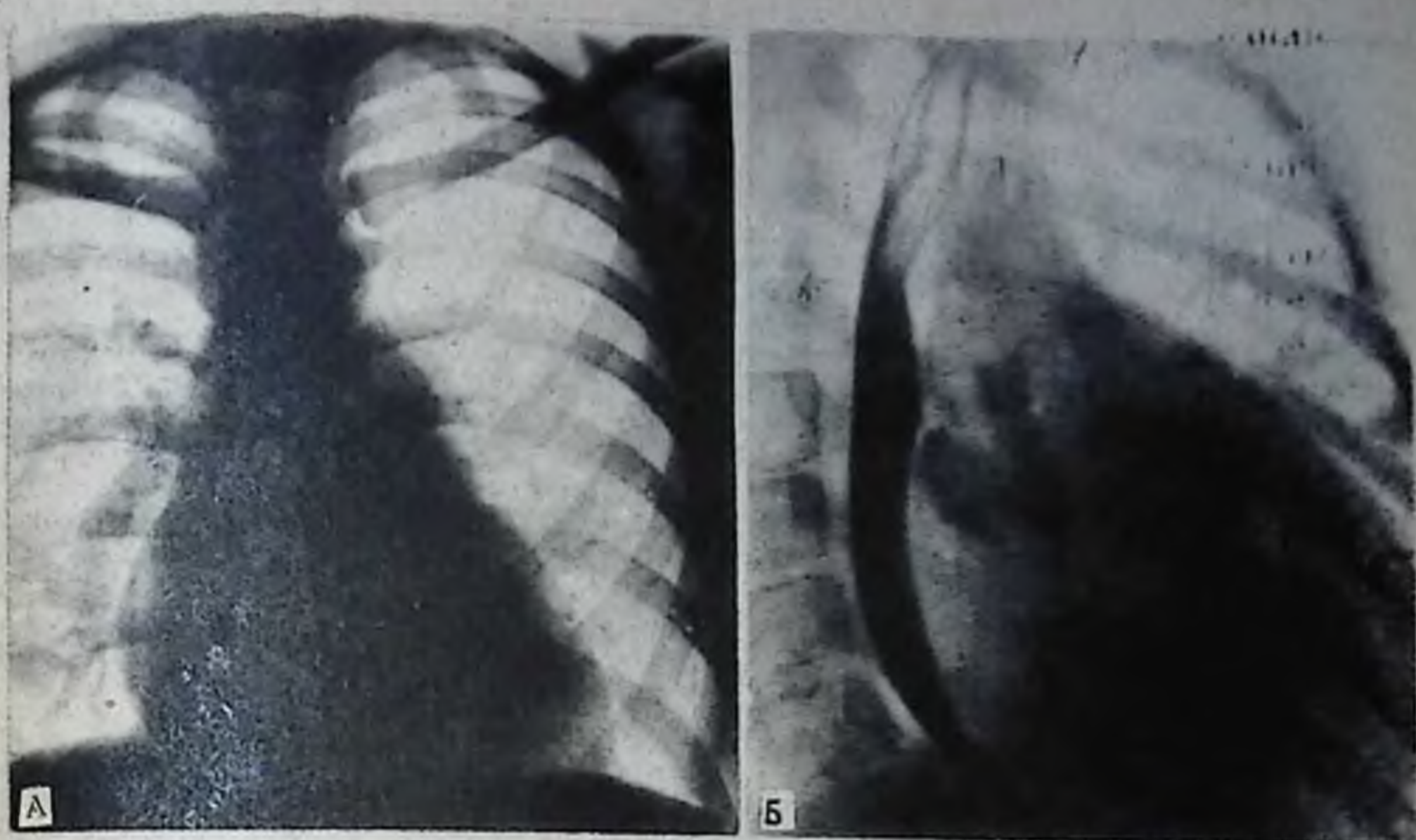


Рис. 180. Рентгенограмма сердца в прямой (А), правой передней косой (Б) проекциях и схема (В). Недостаточность двухстворчатого клапана!

1 — левый желудочек (увеличен); 2 — аорта; 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (увеличено и выступает на правый контур); 6 — конус легочной артерии; 7 — контрастированный пищевод отнесен по дуге большого радиуса; 8 — ретростернальное пространство; 9 — ретрокардиальное пространство.

II дуги за счет гипертрофии правого желудочка (перегрузки) и смещения правого предсердия. Правый атриовазальный угол смещен вверх. Слева — увеличение II — III — IV дуг за счет увеличения левого предсердия, конуса легочной артерии (удлинение за счет перегрузки правого желудочка) и левого желудочка. «Галия» сердца сглажена за счет увеличения II и III дуг. Увеличенный левый желудочек смещает верхушку сердца вниз и вперед, вследствие чего конус легочной артерии еще больше выступает по левому контуру. Увеличиваются правый и левый поперечники сердца и его продольный размер. Увеличение левого желудочка ведет к уменьшению расстояния между контуром желудочка и срединно-ключичной линией.

В поздних стадиях, когда к недостаточности митрального клапана прибавляются тяжелые дистрофические изменения в миокарде левого желудочка, появляются признаки легочной гипертензии, вследствие чего выбухает II дуга на левом контуре сердца.

В правом переднем косом положении проба с контрастированием пищевода положительная, он оттесняется кзади по дуге большого радиуса, величина которой колеблется от 7 до 12 см.

Во втором переднем косом положении левое предсердие выбухает назад (ретрокардиально), а ниже его левый желудочек выступает назад и вниз. Правый желудочек выступает вперед — в ретро-стернальное пространство.

Ведущим является первый синдром: митральная форма и конфигурация сердца.

Задание для самостоятельной работы

З а д а н и е № 31. В анамнезе ревматизм. Давность болезни 4 года. Жалобы на боли в области сердца, одышку, сердцебиение и аритмию. Изучите рис. 181, опишите, выделив ведущий синдром. Сравните свое описание с ответом на с. 331.

СОЧЕТАННЫЙ МИТРАЛЬНЫЙ ПОРОК — СТЕНОЗ И НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

В большинстве случаев сужение левого атриовентрикулярного отверстия сочетается с недостаточностью митрального клапана. Органические изменения и гемодинамические нарушения складываются из суммы указанных пороков.

Клинически: одышка, сердцебиение, застойный бронхит, границы сердца расширены, верхушечный толчок смещен влево и вниз, на верхушке систолический и диастолический шумы, причем последний прослушивается постоянно.

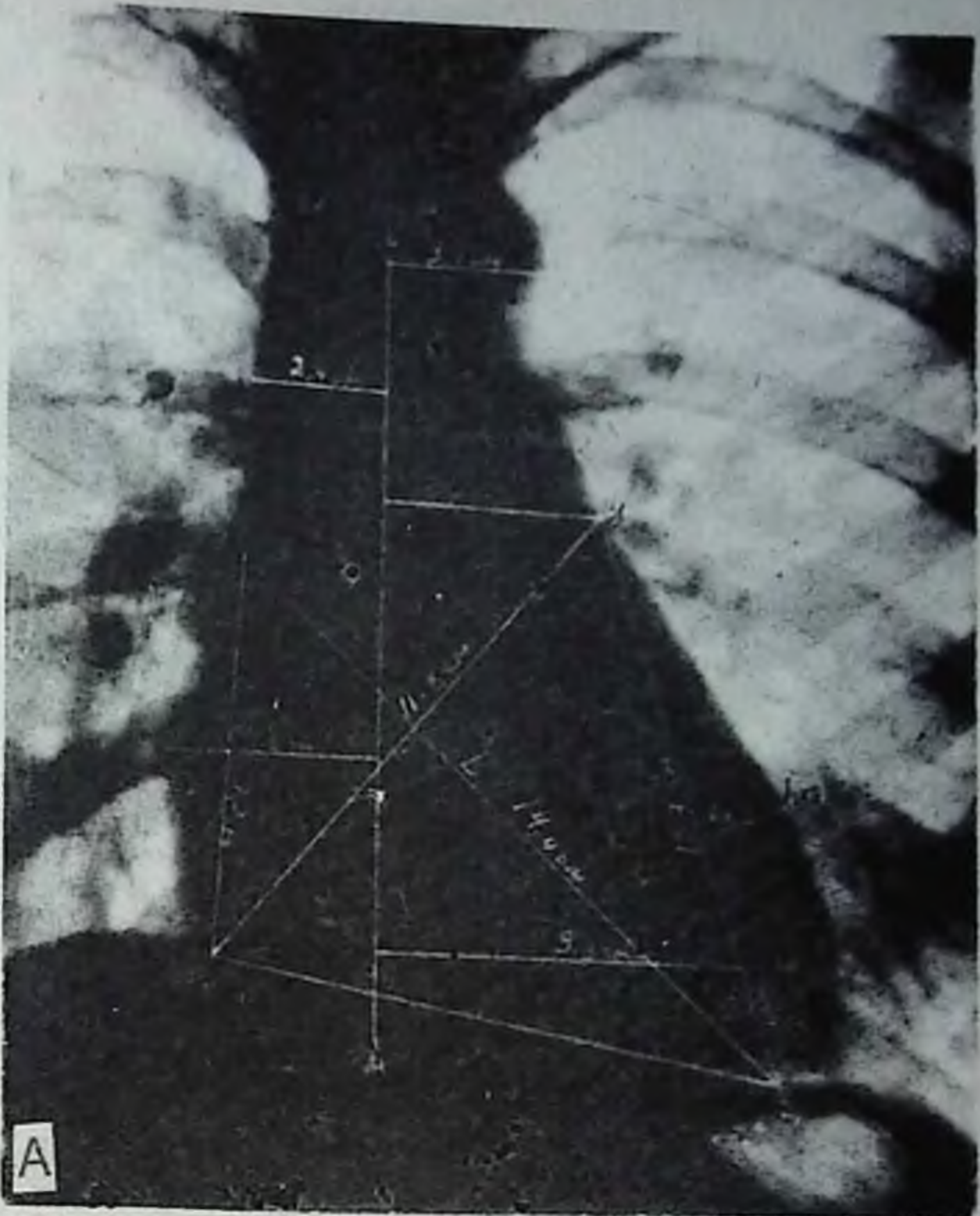
Рентгенологическая картина характеризуется суммой изменений, которые наблюдаются при стенозе митрального отверстия и недостаточности митрального клапана (рис. 182). Форма и конфигурация сердца митральная. Верхушка сердца смещена влево. Почти все дуги сердца увеличены. Ретрокардиальное и ретро-стернальное пространства сужены. Корни легких увеличены и уплотнены. Если преобладают изменения со стороны левого желудочка, это указывает на преобладание недостаточности. Если преобладают изменения со стороны левого предсердия, легочный застой, изменения правого желудочка, это указывает на преобладание стеноза.

Ведущим является первый синдром: митральная форма и конфигурация сердца.

Задание для самостоятельной работы

З а д а н и е № 32. Изучите и опишите рис. 183. Протокол описания сравните с ответом на с. 331.

Рис. 181. К заданию № 31.



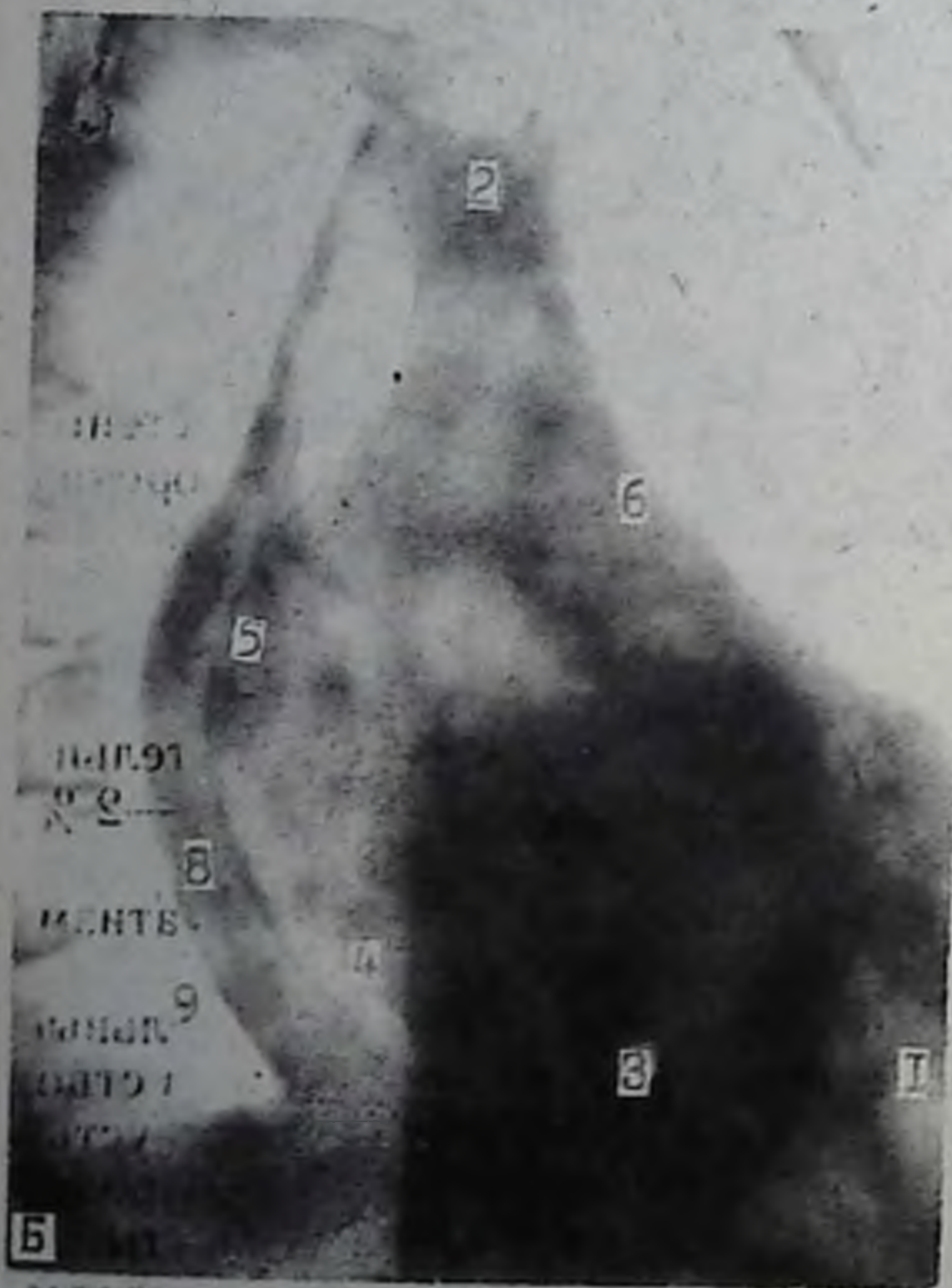
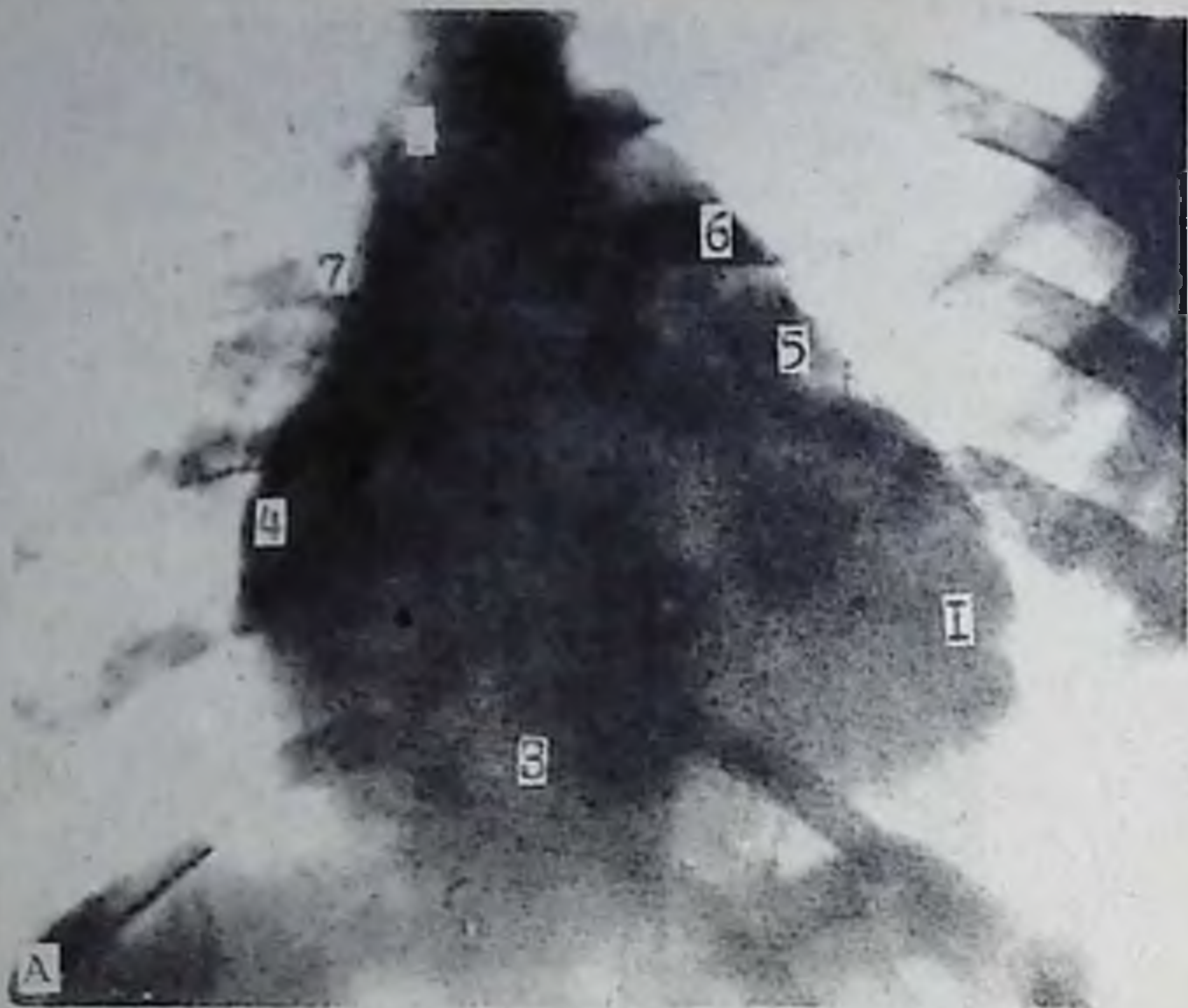


Рис. 182. Рентгенограмма сердца в прямой (А) и правой передней косой (Б) проекциях. Сочетанный митральный порок сердца (стеноз и недостаточность):

1 — левый желудочек (увеличен); 2 — аорта; 3 — правый желудочек (гипертрофирован); 4 — правое предсердие (смещено); 5 — левое предсердие (увеличено); 6 — конус легочной артерии (увеличен); 7 — правый атриовентрикулярный угол (смещен вверх); 8 — контрастированный пищевод оттеснен по дуге большого радиуса; 9 — заднесердечное пространство.

АОРТАЛЬНЫЕ ПОРОКИ СЕРДЦА

К аортальным порокам сердца относятся стеноз устья аорты, недостаточность аортальных клапанов и их сочетания.

Этиологическими факторами являются перенесенный эндокардит (ревматический или септический), атеросклероз и сифилис. Чаще

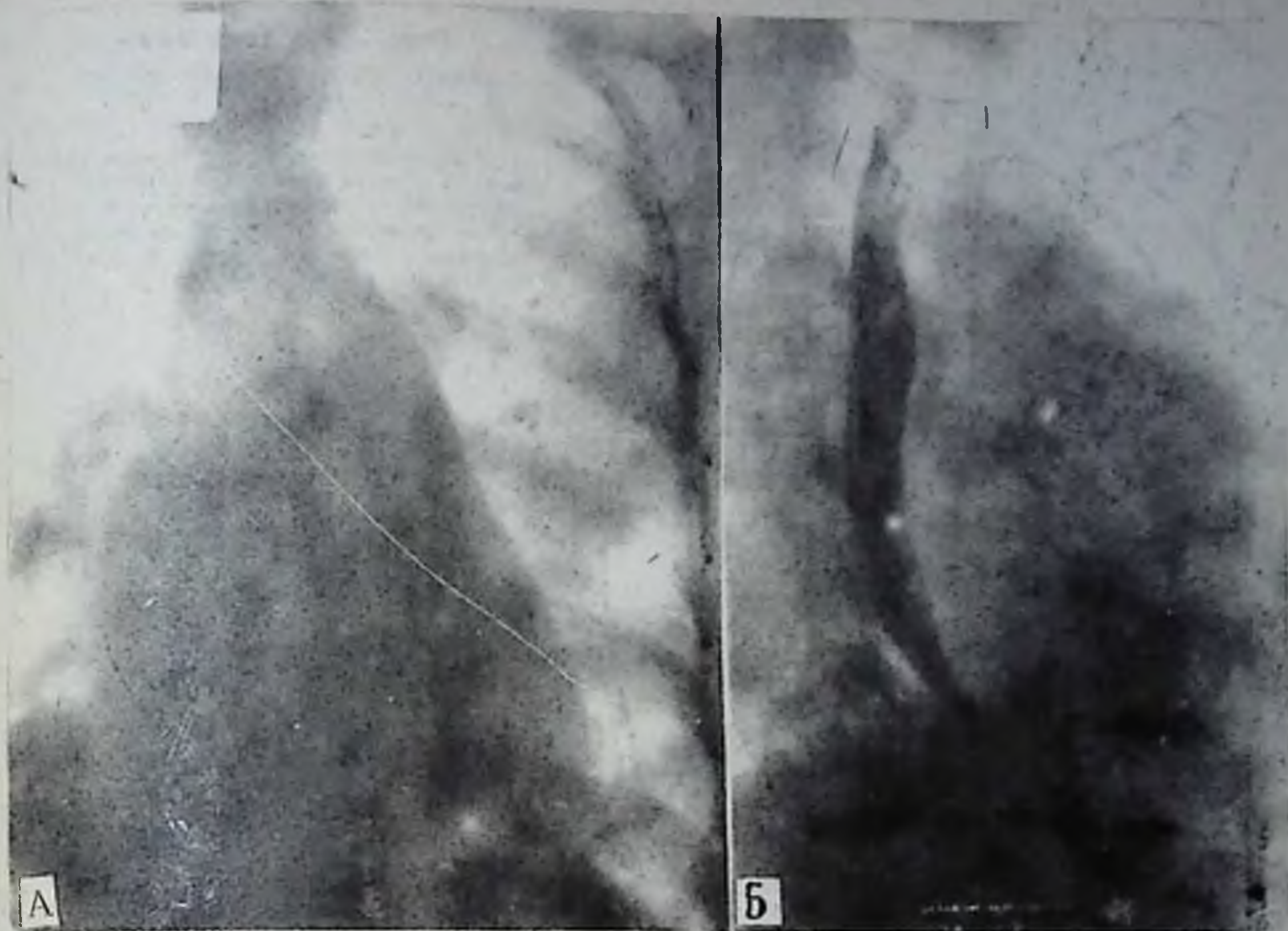


Рис. 183. К заданию № 32.

встречается недостаточность аортальных клапанов, реже — стеноз устья аорты. Рентгенологическая картина аортальных пороков настолько типична, что редко возникают какие-либо сомнения.

СТЕНОЗ УСТЬЯ АОРТЫ

Изолированный стеноз устья аорты встречается значительно реже — от 0,5 % (И. А. Кассирский и Г. И. Кассирский) до 1,5—2 % (А. Н. Бакулев и соавт.) случаев.

Этиологическим фактором в 80 % случаев является ревматизм, а в остальных случаях — сифилис и атеросклероз.

В результате ревматического вальвулита возникают значительные органические изменения ткани створок клапана. Спаяние краев створок, которое начинается в области комиссур, ведет к сужению устья аорты, наблюдается утолщение и деформация самих створок, нередко с обызвествлением не только створок, но и прилегающей части аорты.

Гемодинамика. При стенозе устья аорты наблюдается затруднение оттока крови из левого желудочка, что увеличивает нагрузку на него и приводит к гипертрофии и дилатации. Во время систолы левый желудочек не в состоянии вытолкнуть всю кровь, в результате чего часть ее остается в желудочке, и во время диастолы в него из левого предсердия поступают новые порции крови. Вследствие этого левый желудочек растягивается и переходит

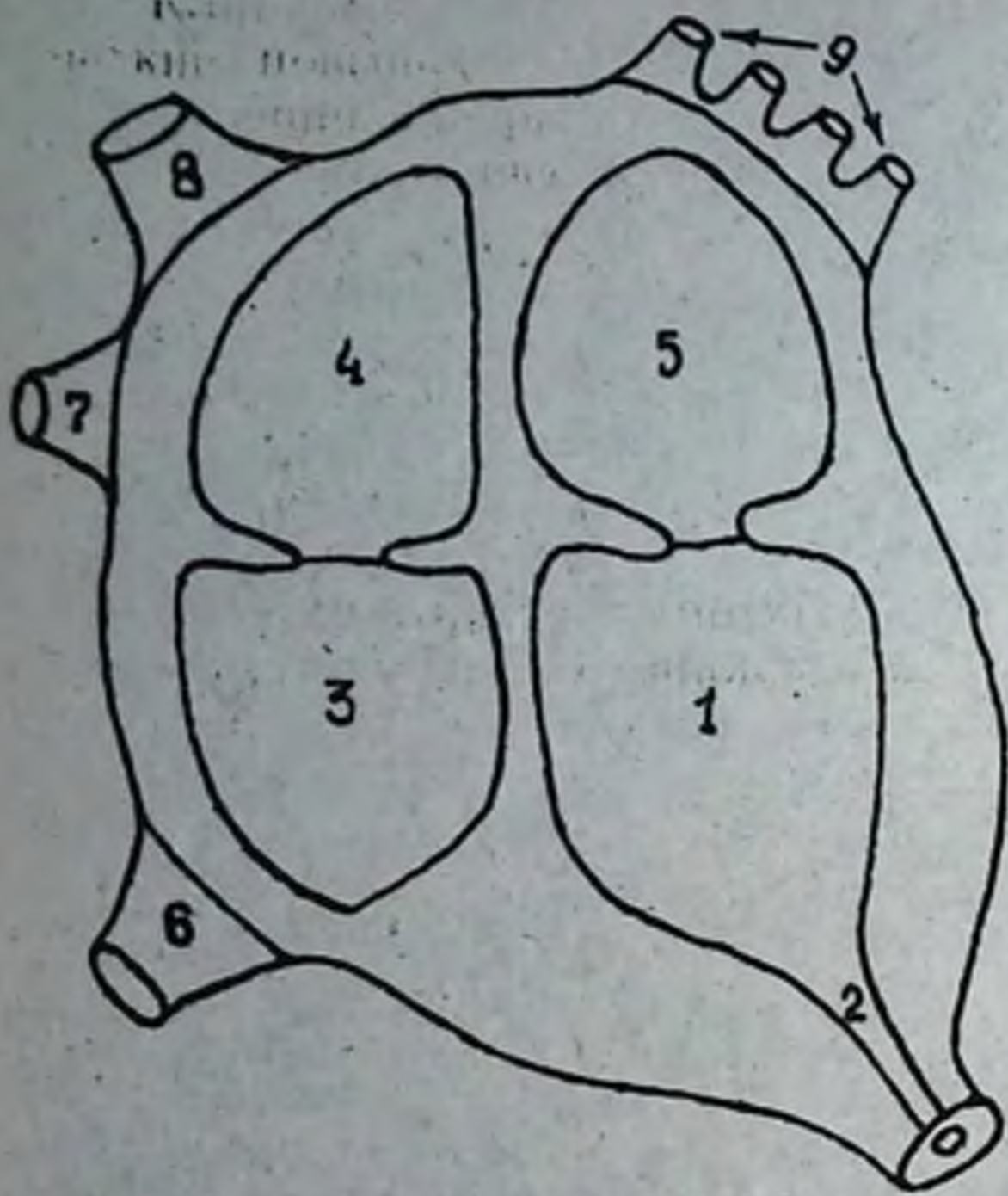


Рис. 184. Схема гемодинамики при стенозе устья аорты:

1 — левый желудочек (гипертрофирован); 2 — аорта (сужена); 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — конус легочной артерии; 7—8 — полые вены; 9 — легочные вены.

в состоянии тоногенной дилатации. Происходит концентрическая гипертрофия его мышц (рис. 184). Систолическое давление в левом желудочке всегда превышает систолическое давление в аорте. Минутный объем сердца при стенозе устья аорты остается в норме.

Гипертрофия миокарда левого желудочка достигает наиболее резкой степени, масса сердца может увеличиваться до 1000 г и более (в норме 350 г), а толщина миокарда левого желудочка может достигать 2,5—2,8 см (при норме 1,2 см).

Клинически: сердечный толчок усилен, смещен книзу, влево. Систолическое дрожание у основания сердца. Громкий систолический шум на аорте, проводящийся на сосуды шеи, ослабление второго тона на аорте, иногда отсутствие его. Граница сердечного притупления смещена влево. Пульс медленный, малого наполнения. Артериальное давление нередко снижено.

Рентгенологически сердце расположено горизонтально, по форме похоже на сердце при гипертонической болезни, конфигурация аортальная (рис. 185).

На левом контуре IV дуга увеличена за счет левого желудочка, который закруглен и удлинен. «Талия» сердца резко выражена. Верхушка сердца смещена вниз и влево (проецируется под диафрагмой). Увеличены продольный и поперечный размеры сердца, главным образом за счет левой половины.

Во втором переднем косом положении отмечается увеличение дуги левого желудочка с наложением его тени на тени позвонков.

Важным признаком является постстенотическое расширение восходящей части аорты, которое встречается у 40 % больных и определяется как в прямом, так и в левом переднем косом положениях.

Ведущим является второй синдром: аортальная форма и конфигурация сердца.

Задание для самостоятельной работы

Задание № 33. В анамнезе ревматизм. Давность болезни 3 года. Жалобы на одышку, боли в области сердца, головокружение, сердцебиение и временами обмороки. Изучите рис. 186. Составьте протокол, выделив ведущий синдром. Ответ на с. 331.

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ АОРТАЛЬНОГО КЛАПАНА

Среди ревматических пороков составляет 3 % (В. В. Зодиев).

В результате ревматического поражения створки клапана утолщаются, склерозируются, деформируются и края сморщиваются. Вследствие этого образуется дефект при смыкании клапана и во время диастолы часть крови из аорты возвращается обратно в левый желудочек. Количество возвращающейся в желудочек крови может достигать 60 % ударного объема.

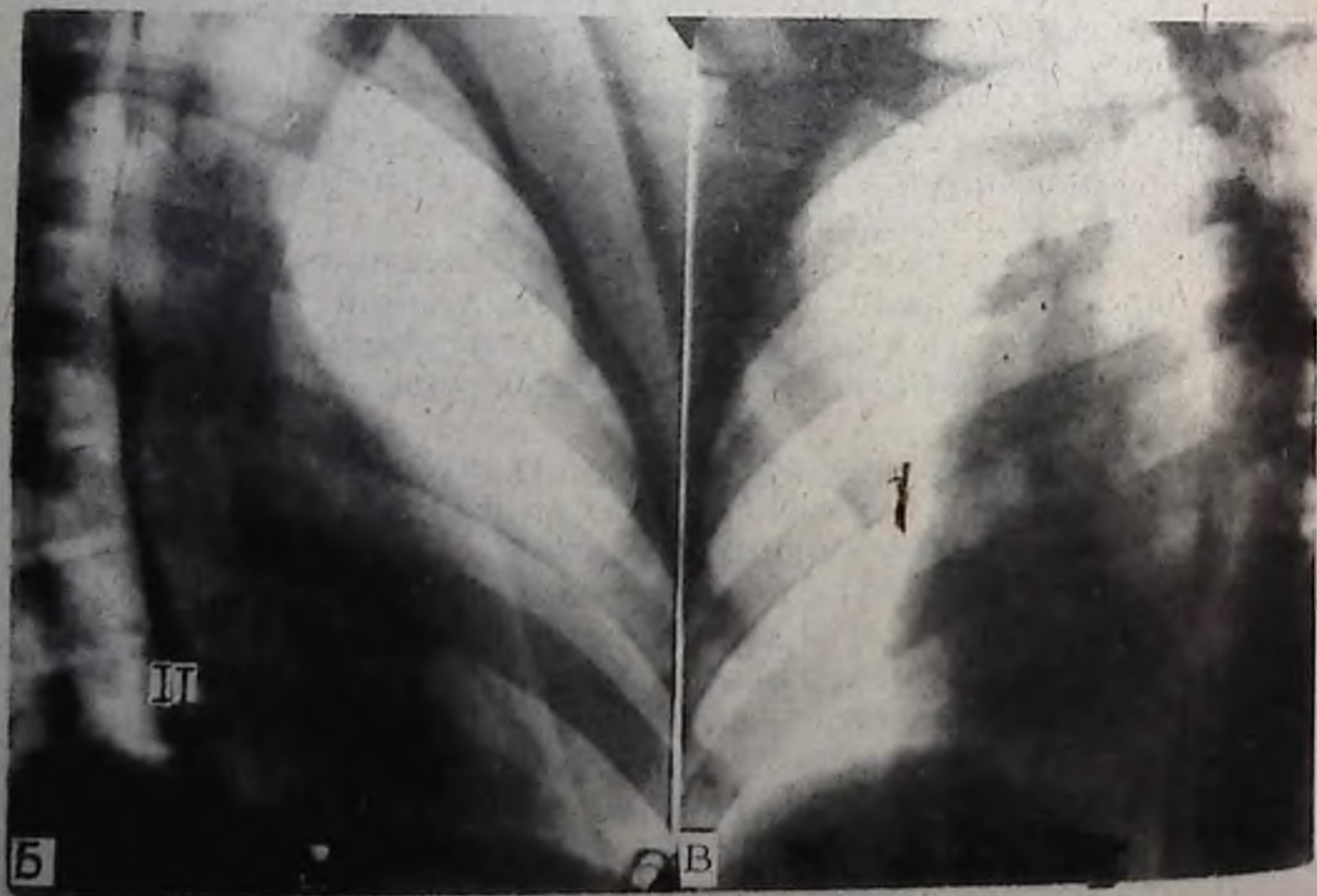
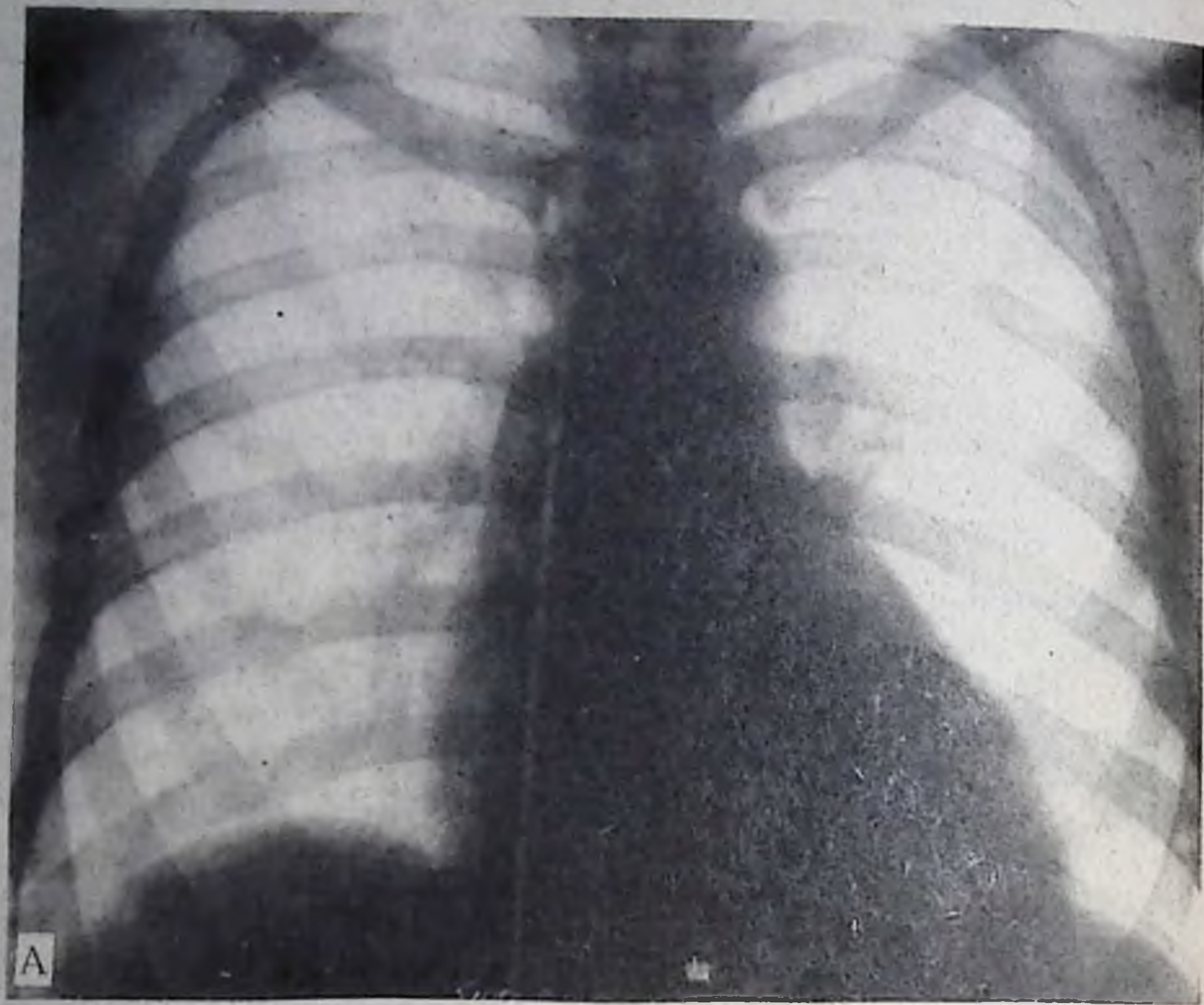
Гемодинамика. При недостаточности аортального клапана во время диастолы часть крови из аорты возвращается в левый желудочек, а в этот момент из левого предсердия поступает порция крови. Масса крови в левом желудочке увеличивается, что ведет к расширению его полости. На увеличение диастолического наполнения миокард левого желудочка реагирует усиленным сокращением, вызывающим повышение систолического давления в желудочке и аорте. Артериальное давление характеризуется быстрым подъемом и быстрым снижением. Левый желудочек, усиленно сокращаясь, вскоре гипертрофируется (эксцентрическая гипертрофия), а затем переходит в дилатацию (рис. 187).

Клинически: смещение сердечного толчка влево и вниз. Границы сердца расширены влево и вниз. Диастолический шум выслушивается в области сердца, ослабевающий к концу диастолы. Пульс быстрый подсакаживающий (двухступенчатый) и быстро исчезающий (*pulsus celer et altus*).

Рентгенологически: сердце занимает горизонтальное (лежащее) положение, аортальной конфигурации, по форме напоминает палочку, сидящую на куполе диафрагмы (рис. 188).

Справа увеличена I дуга, сердечно-сосудистый угол смещен вниз. Слева увеличены I и IV дуги за счет дуги аорты и левого желудочка. Верхушка сердца смещена влево, округлена. «Талия» сердца более очерчена. Увеличены продольные и поперечные размеры сердца.

Во втором переднем косом положении увеличенный левый желудочек выбухает кзади. Верхушка сердца наслаивается на тень грудных позвонков. Тень аорты расширена и уплотнена, особенно в восходящей части, что ведет к расширению поперечника сосудистого пучка.



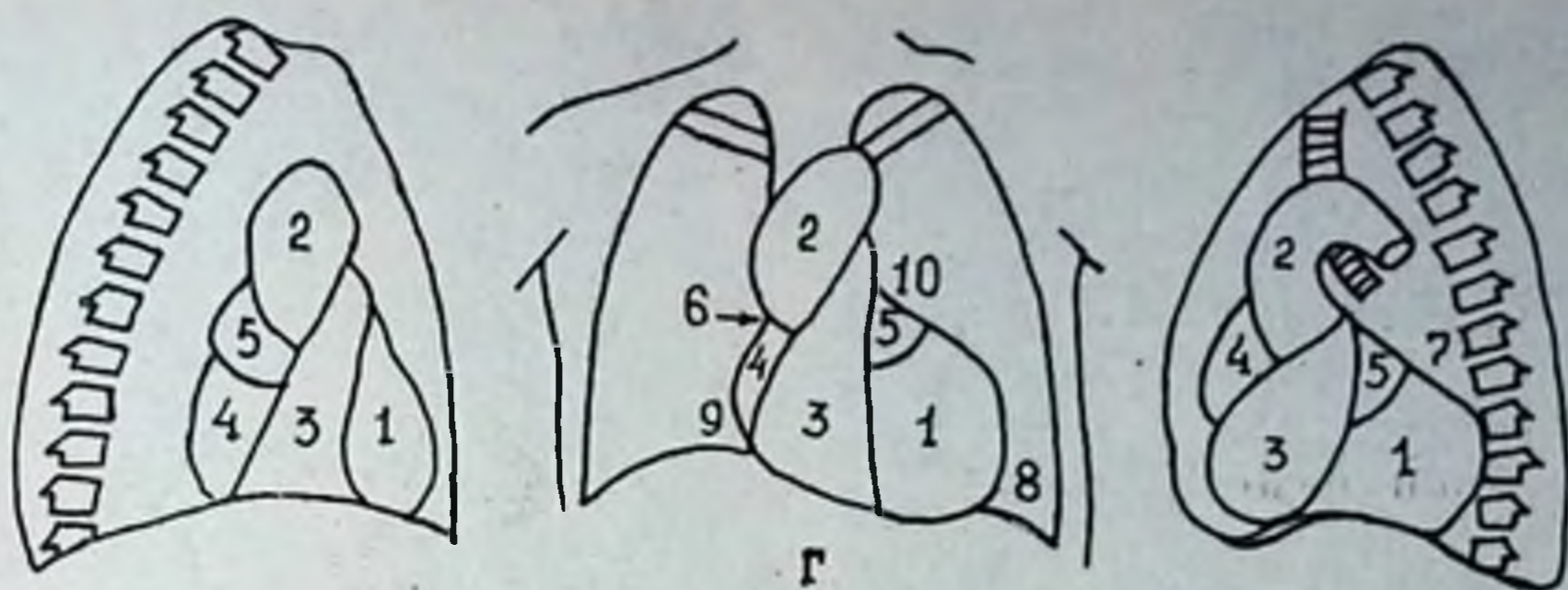


Рис. 185. Рентгенограмма сердца в прямой (А), правой передней косой (Б), левой передней косой (В) проекциях и схема (Г). Стеноз устья аорты.

1 — левый желудочек (увеличен); 2 — аорта (в начальной части слегка расширена); 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — правый атриовазальный угол; 7 — ретрокардиальное пространство (сужено); 8 — левый сердечно-диафрагмальный угол (притуплен); 9 — правый сердечно-диафрагмальный угол (заострен); 10 — «талия» сердца выражена (углублена); 11 — контрастированный пищевод не оттеснен.

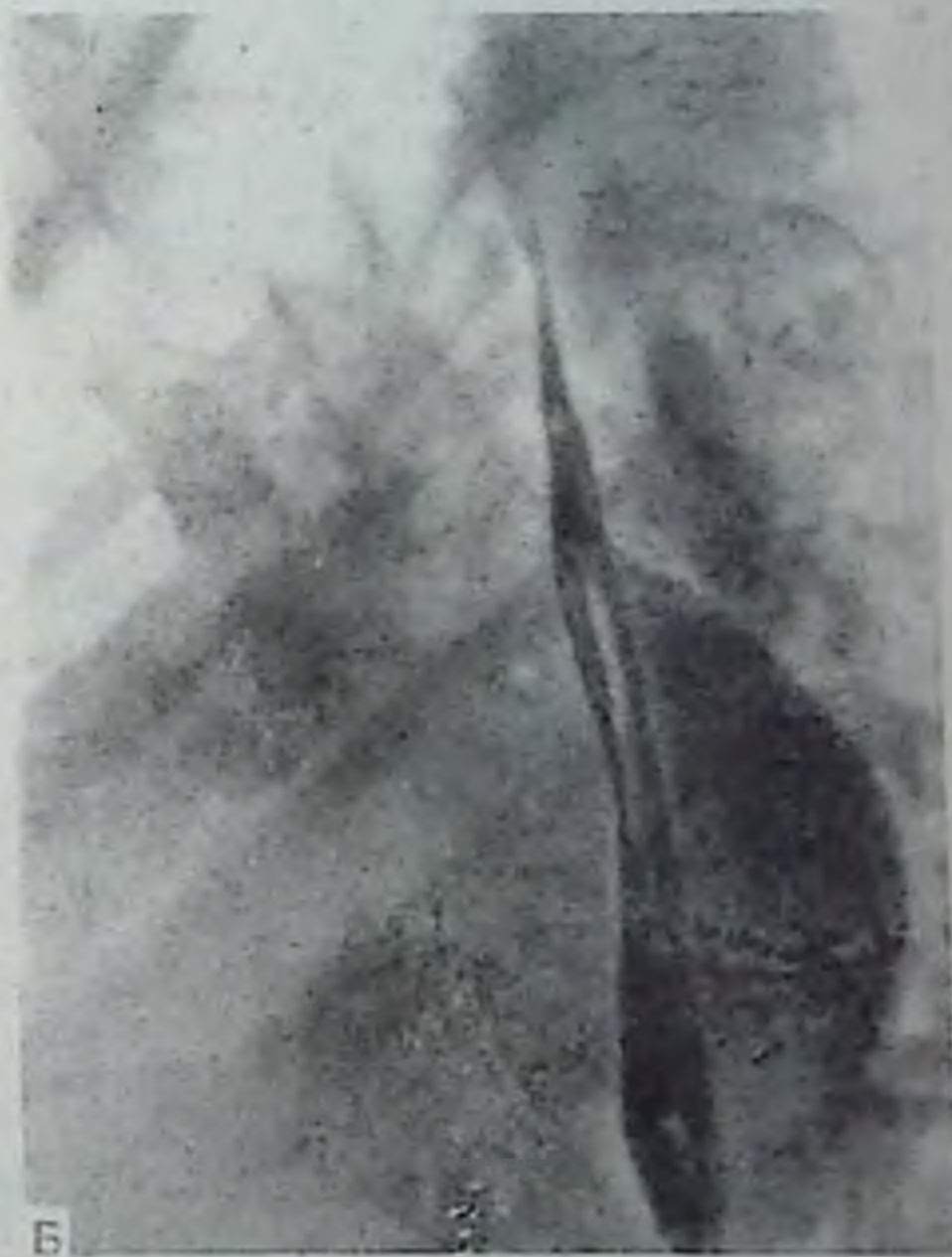
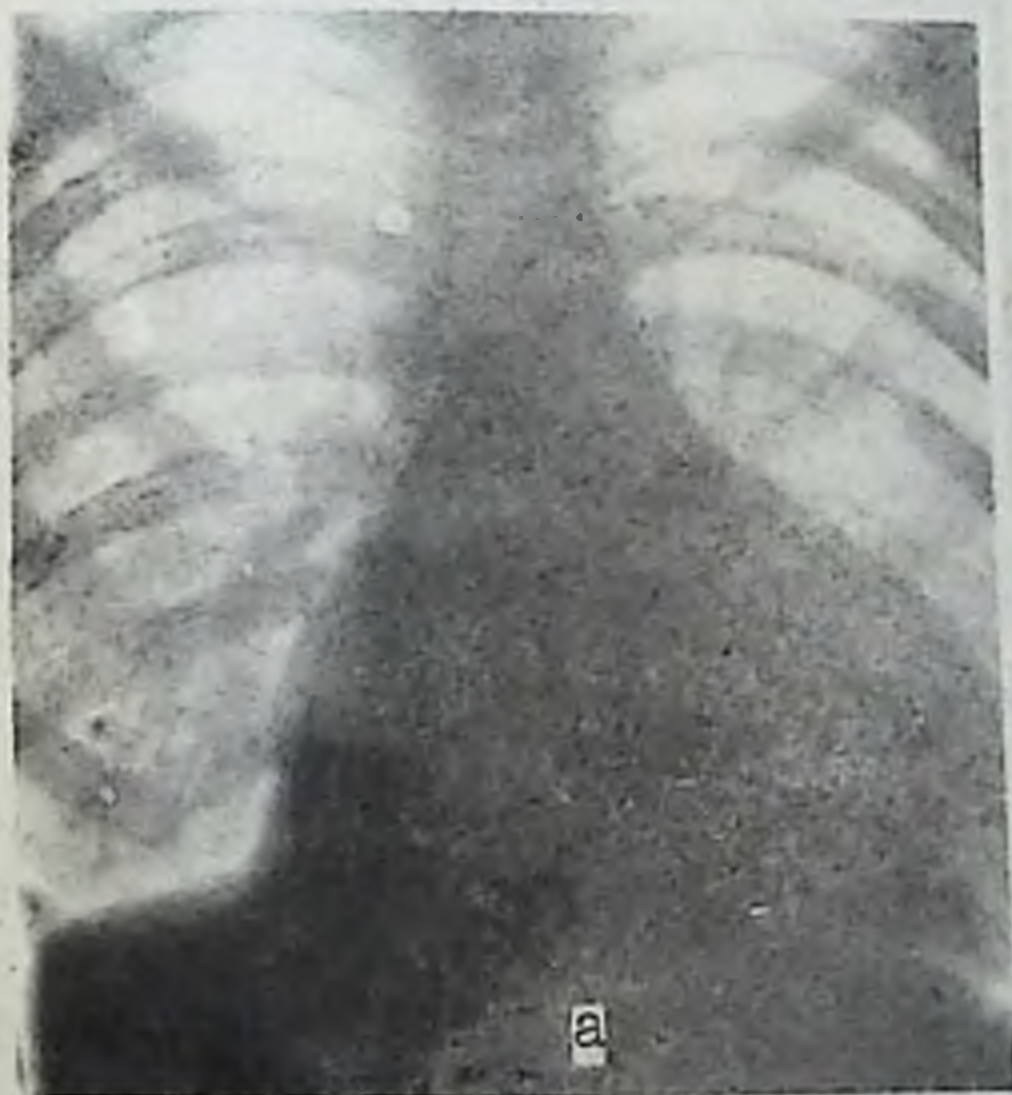


Рис. 186. К задаанию № 33.

Ведущим является второй синдром — аортальная форма и конфигурация сердца.

Задание для самостоятельной работы

Задаание № 34. В анамнезе ревматизм. Жалобы на одышку, сердцебиение, перебои пульса (аритмия), боли в области сердца, головокружение и слабость. Изучите и опишите рис. 189. Протокол описания сравните с ответом на с. 331.

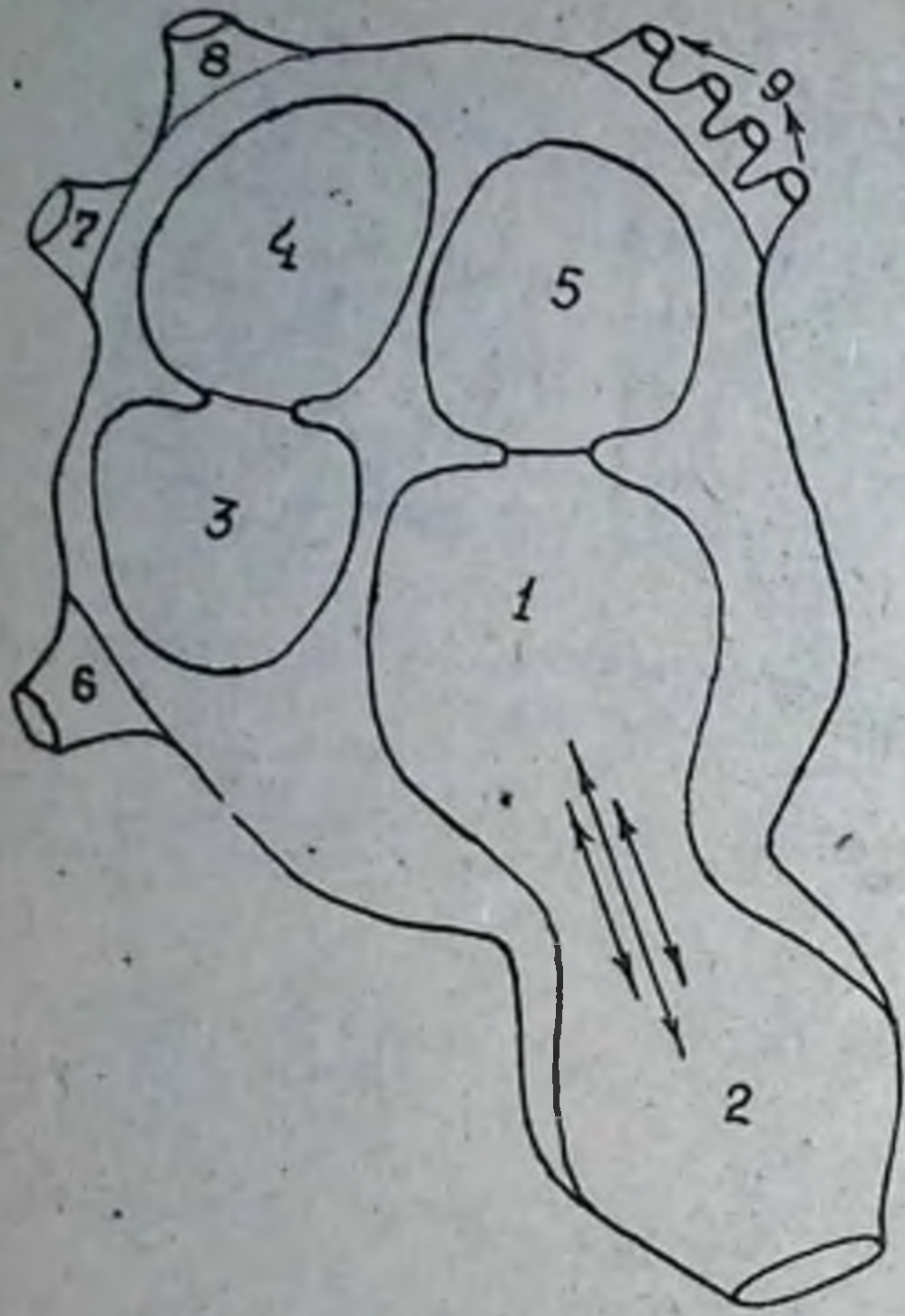
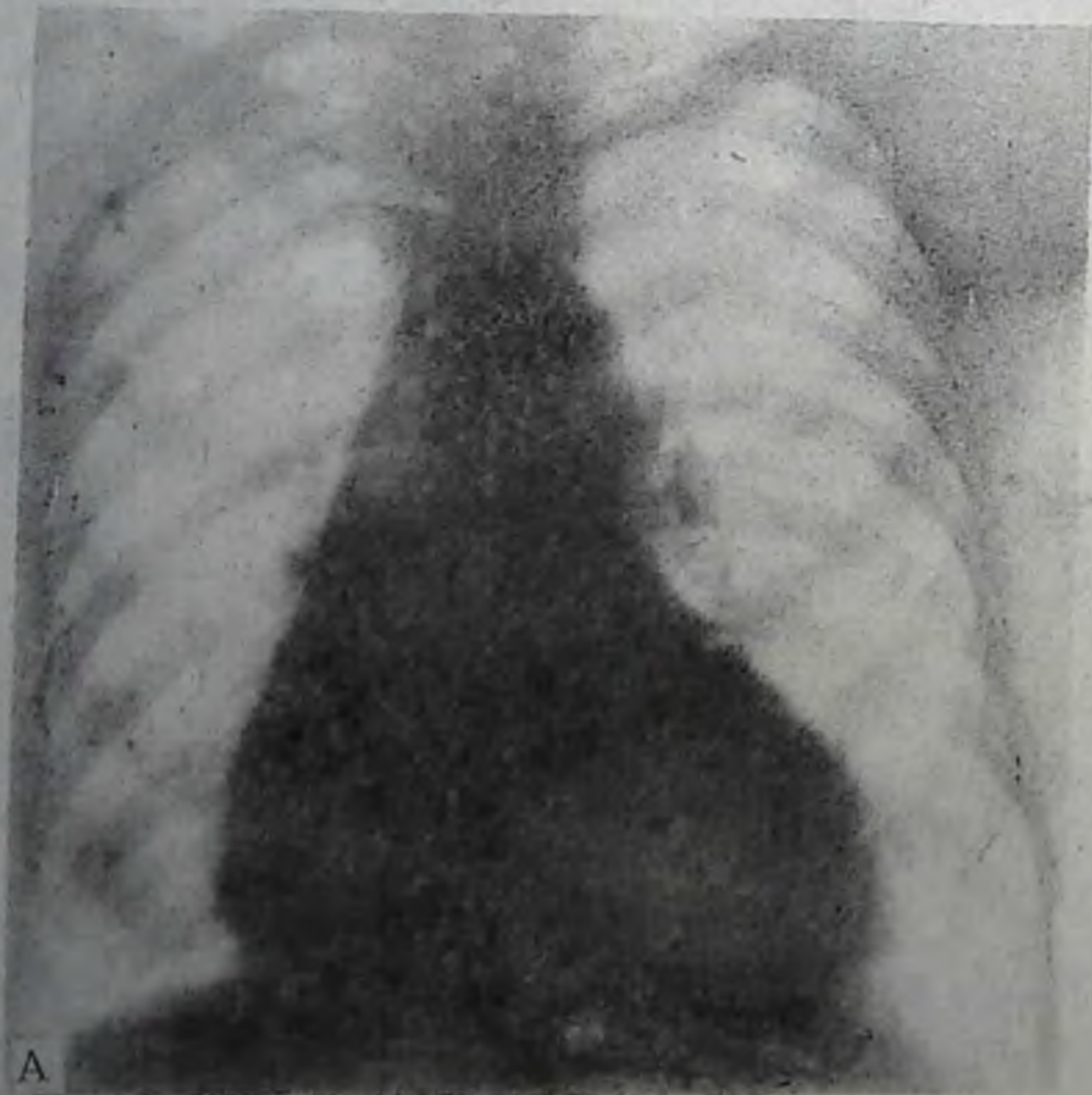


Рис. 187. Схема гемодинамики при недостаточности аортального клапана:

1 — левый желудочек (значительно дилатирован и гипертрофирован); 2 — аорта (равномерно расширена); 3 — правый желудочек; 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — легочная артерия; 7—8 полые вены; 9 — легочные вены.



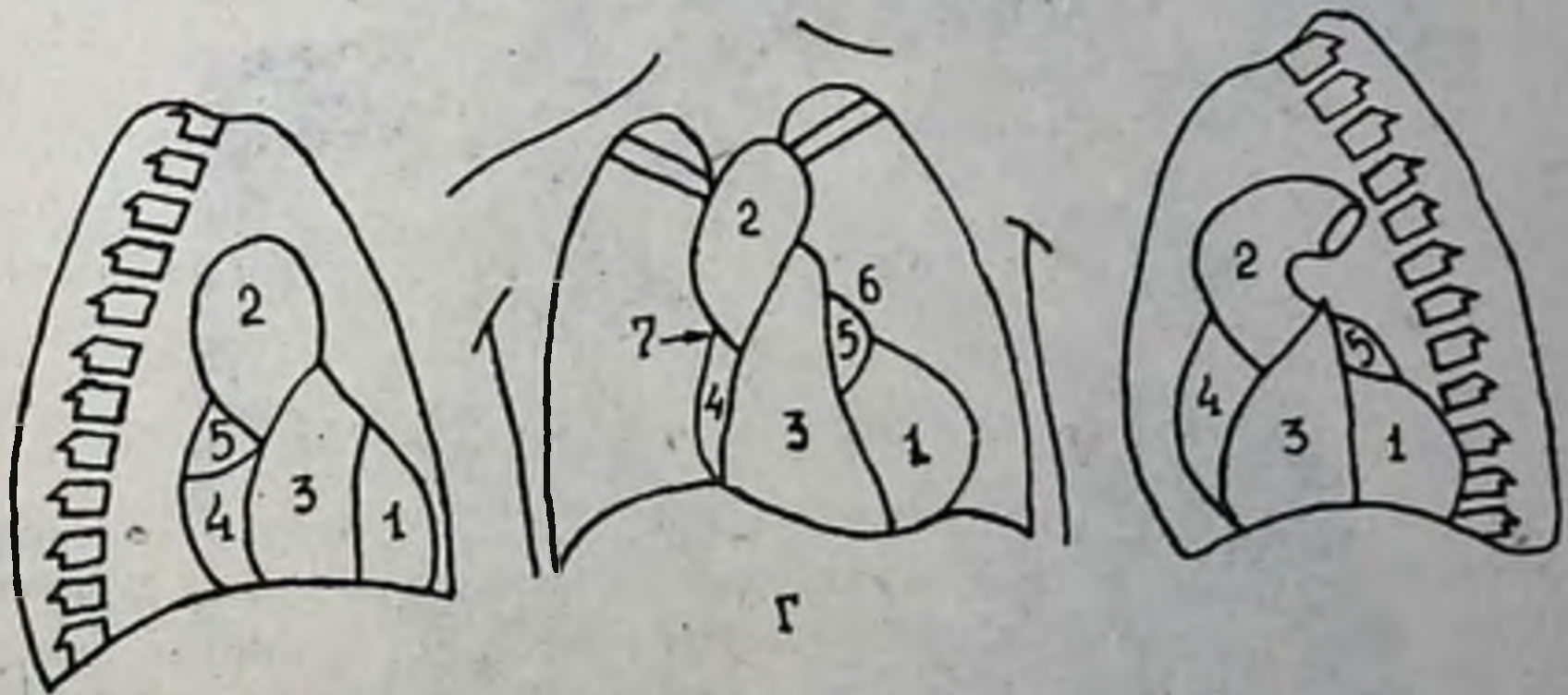


Рис. 188. Рентгенограмма в прямой (А), правой передней косой (Б), левой передней косой (В) проекциях и схема (Г).

Недостаточность аортального клапана:

1 — левый желудочек (резко увеличен); 2 — зорты (расширена); 3 — правый желудочек (смещен вправо); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — «талня» сердца (выражена очень); 7 — правый сердечно-сосудистый угол смещен вниз.

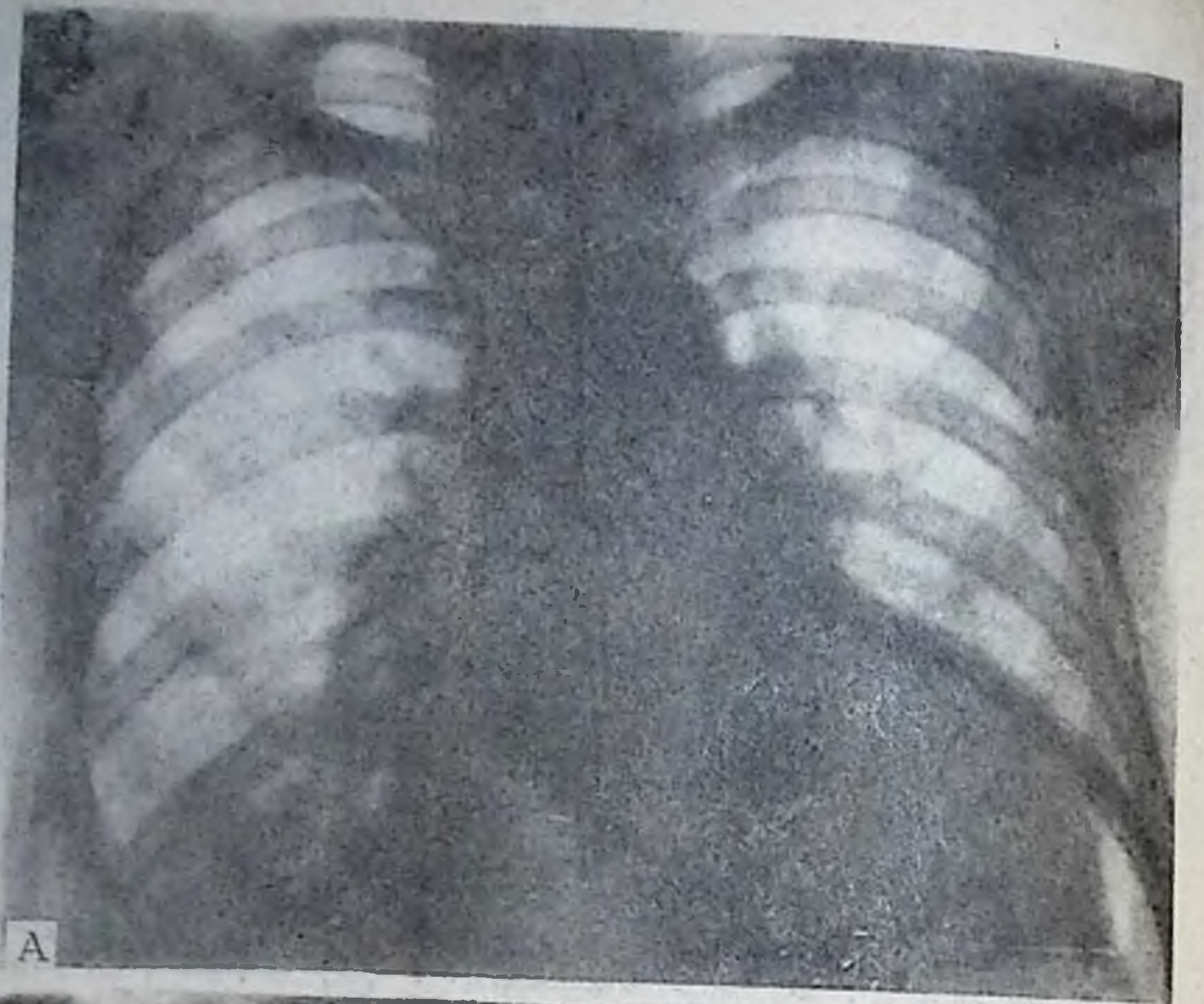


Рис. 189. К зада-
нию № 34.

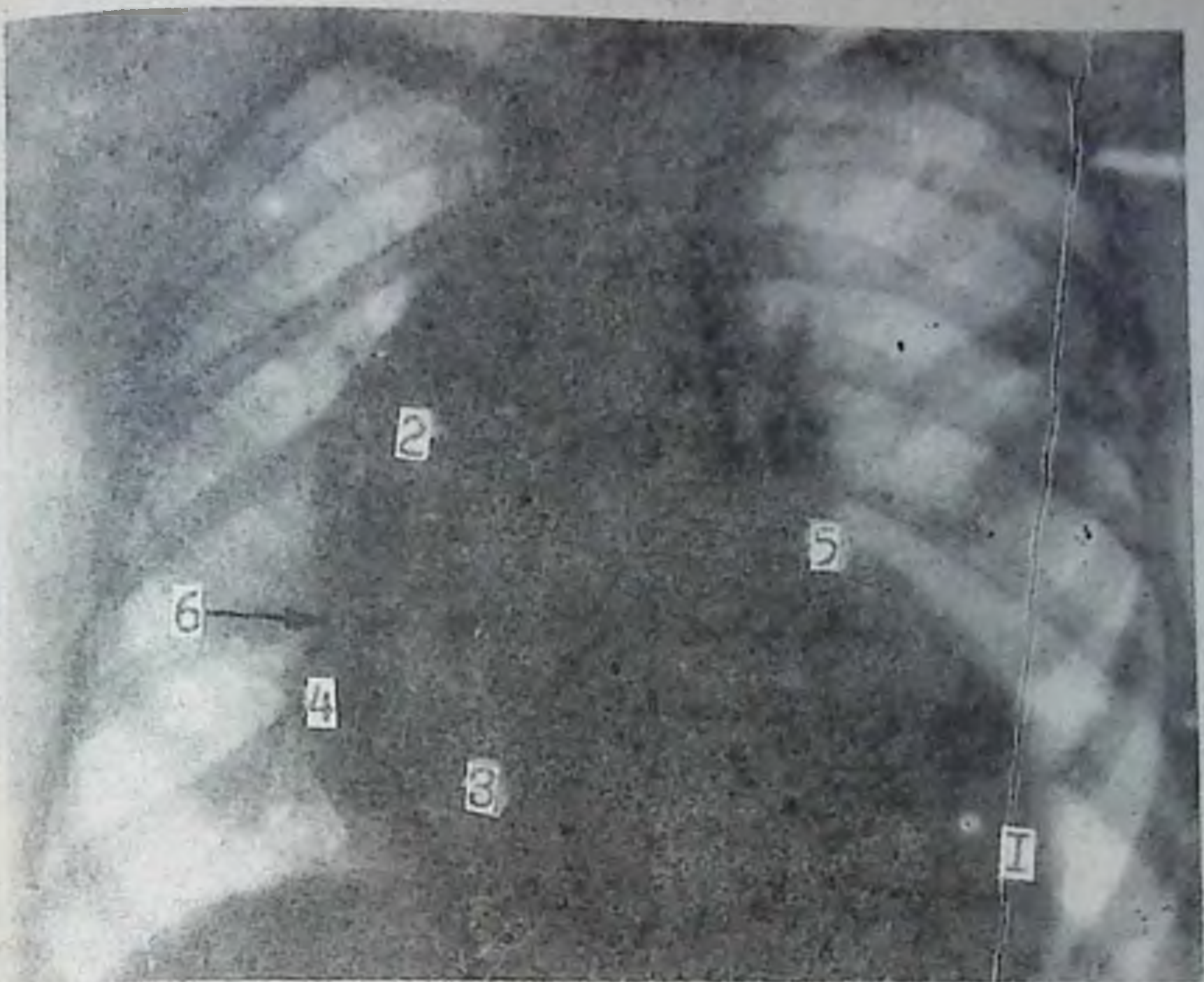


Рис. 190. Рентгенограмма сердца в прямой проекции.
Сочетанный аортальный порок сердца (стеноз устья аорты и недостаточность аортального клапана):

1 — левый желудочек (расширен); 2 — аорта (увеличена), сосудистый пучок расширен; 3 — правый желудочек (смещен вправо); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — правый атриовентрикулярный угол (смещен вниз и вправо).

СОЧЕТАННЫЙ АОРТАЛЬНЫЙ ПОРОК СЕРДЦА

Встречается чаще, чем изолированные формы.

Рентгенологическая картина складывается из суммы указанных аортальных пороков. При преобладании сужения устья аорты (стеноза) расширение левого желудочка выражено слабее, чем при преобладании недостаточности аортального клапана (рис. 190).

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ТРЕХСТВОРЧАТОГО КЛАПАНА

В изолированном виде этот порок наблюдается крайне редко. В комбинации с другими пороками сердца встречается в 25 % случаев; чаще сопутствует митральным порокам (В. А. Черногоубова).

Этиологическим фактором является ревматизм, который поражает клапаны и сморщивает их края, вследствие чего имеет место неполное смыкание створок клапана.

Гемодинамика. Во время систолы правого желудочка часть крови обратно попадает в правое предсердие, что ведет к дилатации. Во время систолы правого предсердия увеличенное количество крови

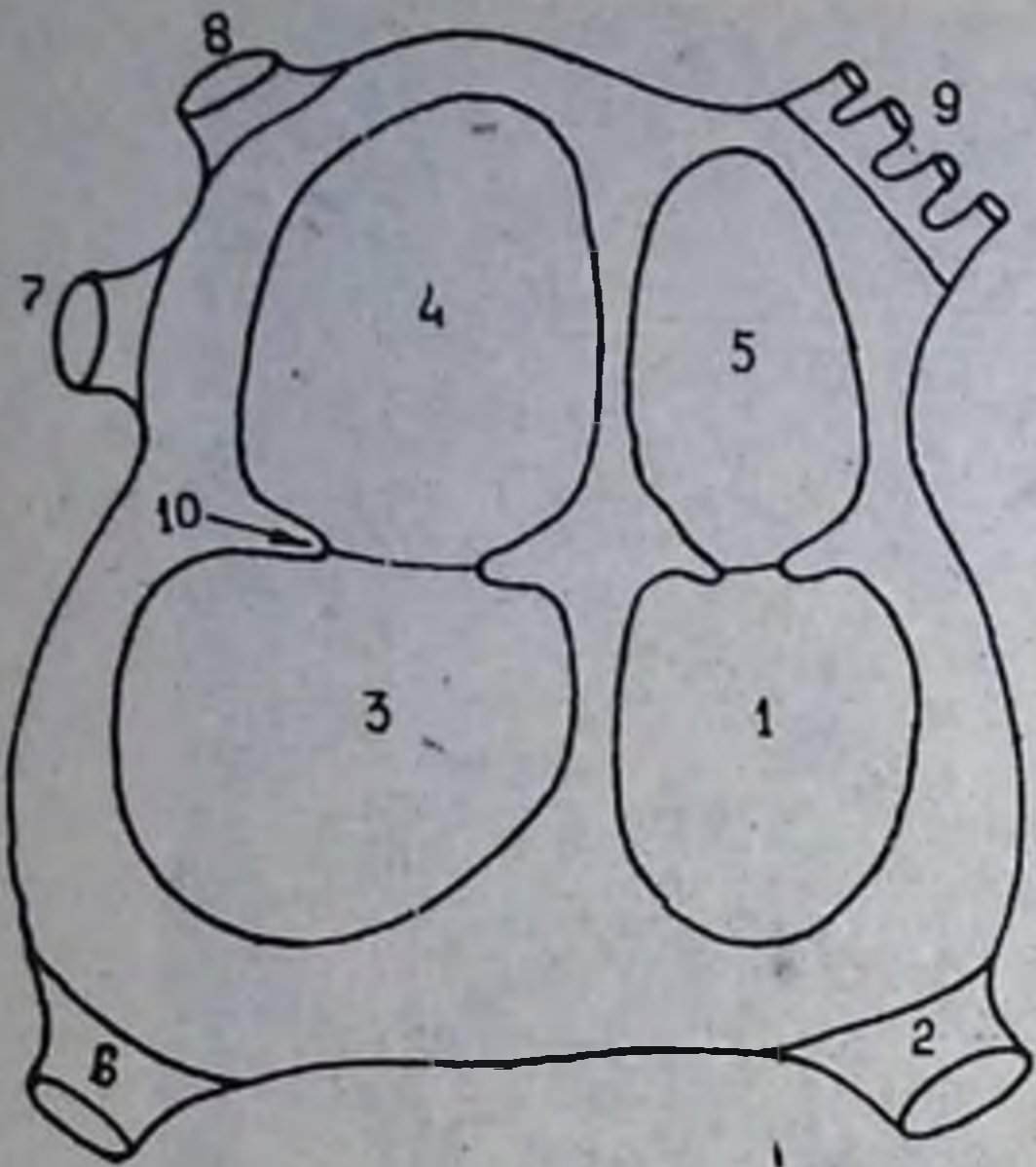


Рис. 191. Схема гемодинамики при недостаточности трехстворчатого клапана:

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие (резко дилатировано); 5 — левое предсердие; 6 — легочные артерии; 7—8 — полые вены; 9 — легочные вены; 10 — трехстворчатый клапан (с выраженной недостаточностью).

возвращается в правый желудочек и растягивает его, что приводит к гипертрофии. Ввиду слабости мышцы правого желудочка очень быстро наступает миогенная дилатация (рис. 191).

Регургитация крови в правое предсердие варьирует в больших пределах. Происходит расширение полости правого предсердия и выраженный застой полых вен с подъемом в них давления до 45 мм рт. ст. (при норме до 5 мм рт.ст.). Развиваются выраженные застойные явления в большом круге кровообращения.

По С. П. Боткину, характерна пульсация яремной вены, которая совпадает с систолой желудочков.

Рентгенологически наблюдается дилатация и гипертрофия правого предсердия и желудочка. Правый и левый контуры правого желудочка становятся краеобразующими на протяжении II дуги справа и IV дуги слева. Сердце занимает срединное положение и имеет шаровидную форму. Размеры его увеличены вправо и влево. Правый атриовазальный угол смещен вверх, угол между II дугой и диафрагмой справа острый. Наблюдается смещение правого купола диафрагмы вверх вследствие увеличения кровенаполнения печени (рис. 192).

Ведущим является третий синдром: шаровидная, треугольная или трапециевидная форма и конфигурация сердца.

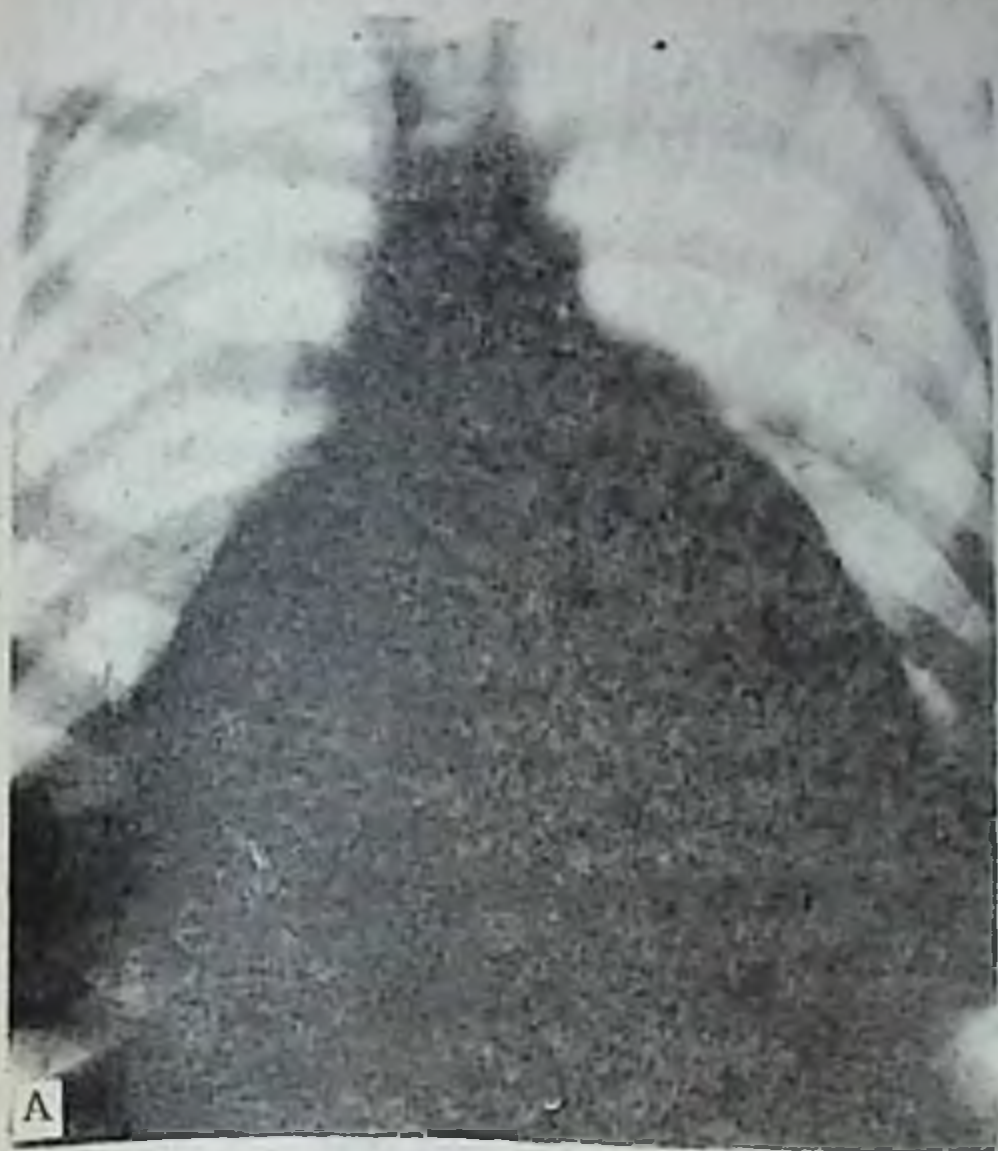
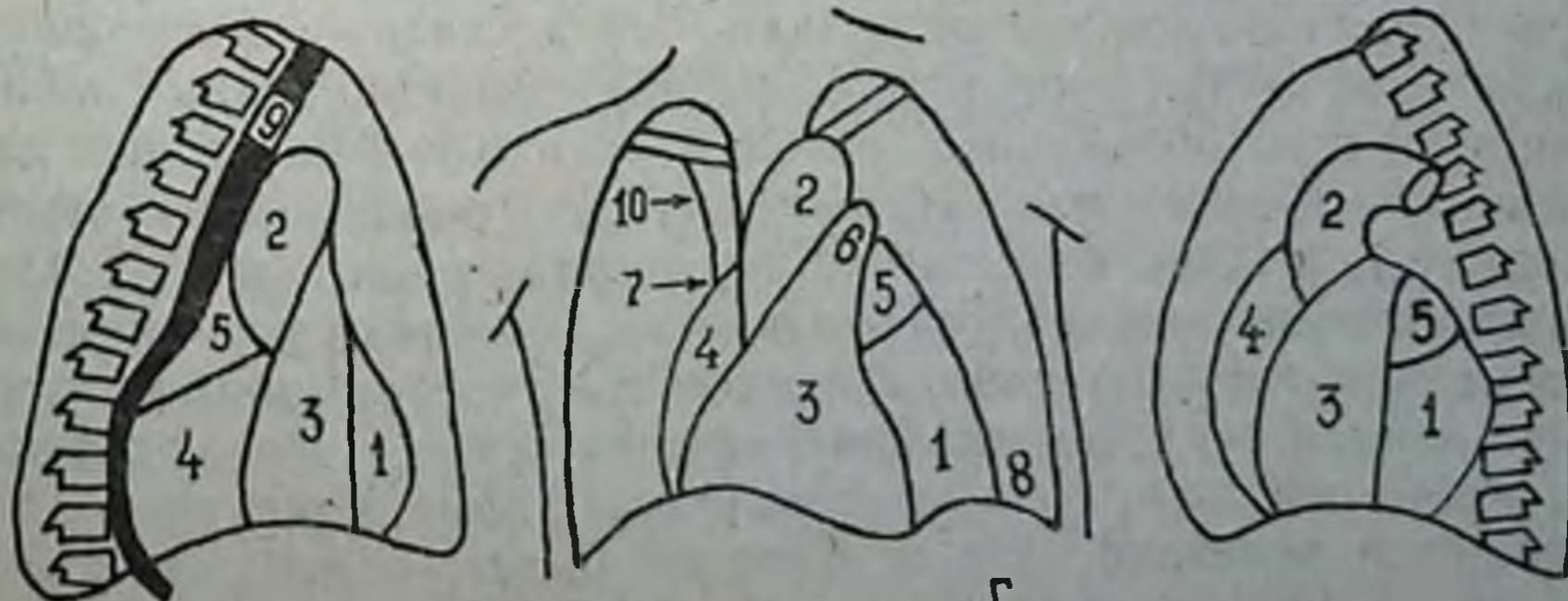
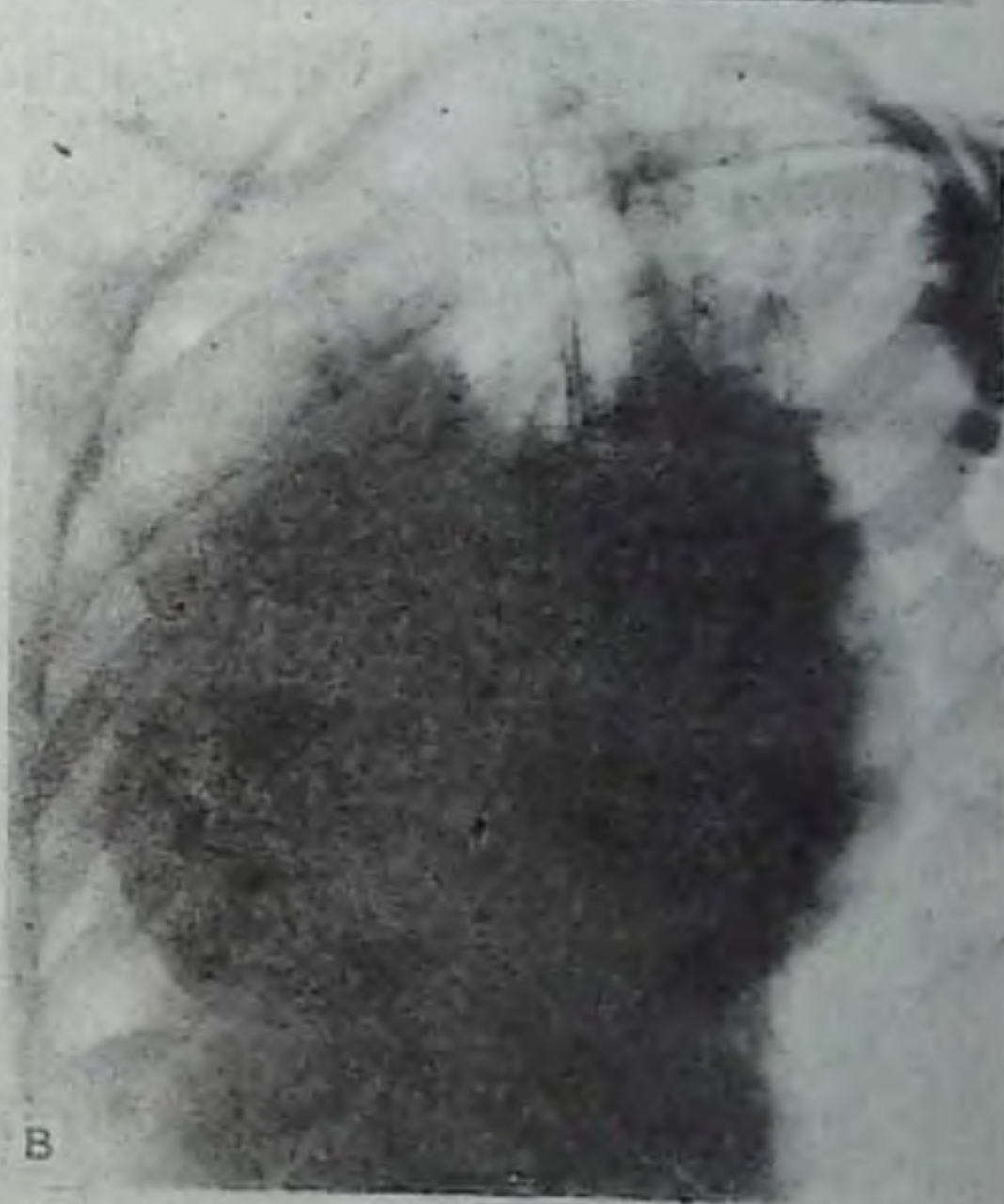


Рис. 192. Рентгенограмма сердца в прямой (А), правой передней косой (Б), левой передней косой (В) проекциях и схема (Г).

Недостаточность трехстворчатого клапана и митральный порок:

1 — левый желудочек (увеличен); 2 — аорта; 3 — правый желудочек (значительно увеличен); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие (увеличено); 6 — конус легочной артерии (выступает); 7 — правый атриовазальный угол (смещен вверх); 8 — сердечно-диафрагмальные углы (притуплены); 9 — контрастированный пищевод оттеснен по дуге большого радиуса; 10 — верхняя полая вена



РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЦА

МИОКАРДИТ

Миокардит является первичным воспалительным поражением мышцы сердца. По распространенности может быть очаговым или диффузным, по клиническому течению — острым, подострым и хроническим.

Рентгенологически: 1) изменяется величина тени сердца в зависимости от течения процесса, что ведет к увеличению всех его размеров; 2) изменяется форма сердца (оно похоже на треугольник, обращенный основанием к диафрагме, со срединным расположением); 3) уменьшается тонус сердца, сила сердечных пульсаций и амплитуда сердечных движений; 4) увеличивается частота пульсаций сердца (тахикардия, иногда с неправильным ритмом). Отмечается притупление сердечно-диафрагмальных синусов (рис. 193).

ПЕРИКАРДИТЫ

Перикардиты — воспалительные процессы в листках околосердечной сумки. Причинами, ведущими к воспалению, являются сепсис, ревматизм, туберкулез и заболевания соседних органов (плевры, легких, средостения).

Рентгенологически перикардиты делятся на фибринозные, экссудативные и слипчивые.

Фибринозный (сухой) перикардит представляет собой отложение фибрина на листках эпикарда и перикарда. Может быть местным, ограниченным и общим. По характеру содержащейся жидкости различают фибринозный и серозно-фибринозный перикардиты.

Клинически: боли в области сердца, шум трения перикарда. Рентгенологических признаков не имеет.

Экссудативный перикардит протекает со скоплением жидкости в околосердечной сумке. Перикардит охватывает снаружи перикард, а изнутри — эпикард, который покрывает сердце. У здорового человека в полости перикарда содержится около 30 мл серозной жидкости, которая располагается в нижних отделах. При скоплении больших количеств жидкости меняются форма, конфигурация, размеры и расположение сердца, для чего достаточно 100—200 мл жидкости. Все виды жидкости (серозная, фибринозная, гнойная, кровянистая) почти одинаково поглощают рентгеновские лучи и дают тень одинаковой интенсивности. Поэтому рентгенологически определить характер жидкости в полости перикарда трудно (рис. 194).

Рентгенологическая картина зависит от количества жидкости в полости перикарда. Вначале сердце имеет треугольную форму с распрямлением сердечно-диафрагмальных углов. По мере увеличения жидкости сердце приобретает округлую форму, контуры его тени сглаживаются, исчезают дуги, поперечный размер сердца становится

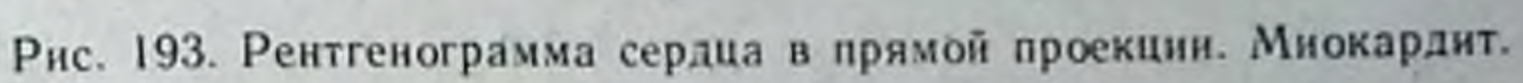


Рис. 193. Рентгенограмма сердца в прямой проекции. Миокардит.

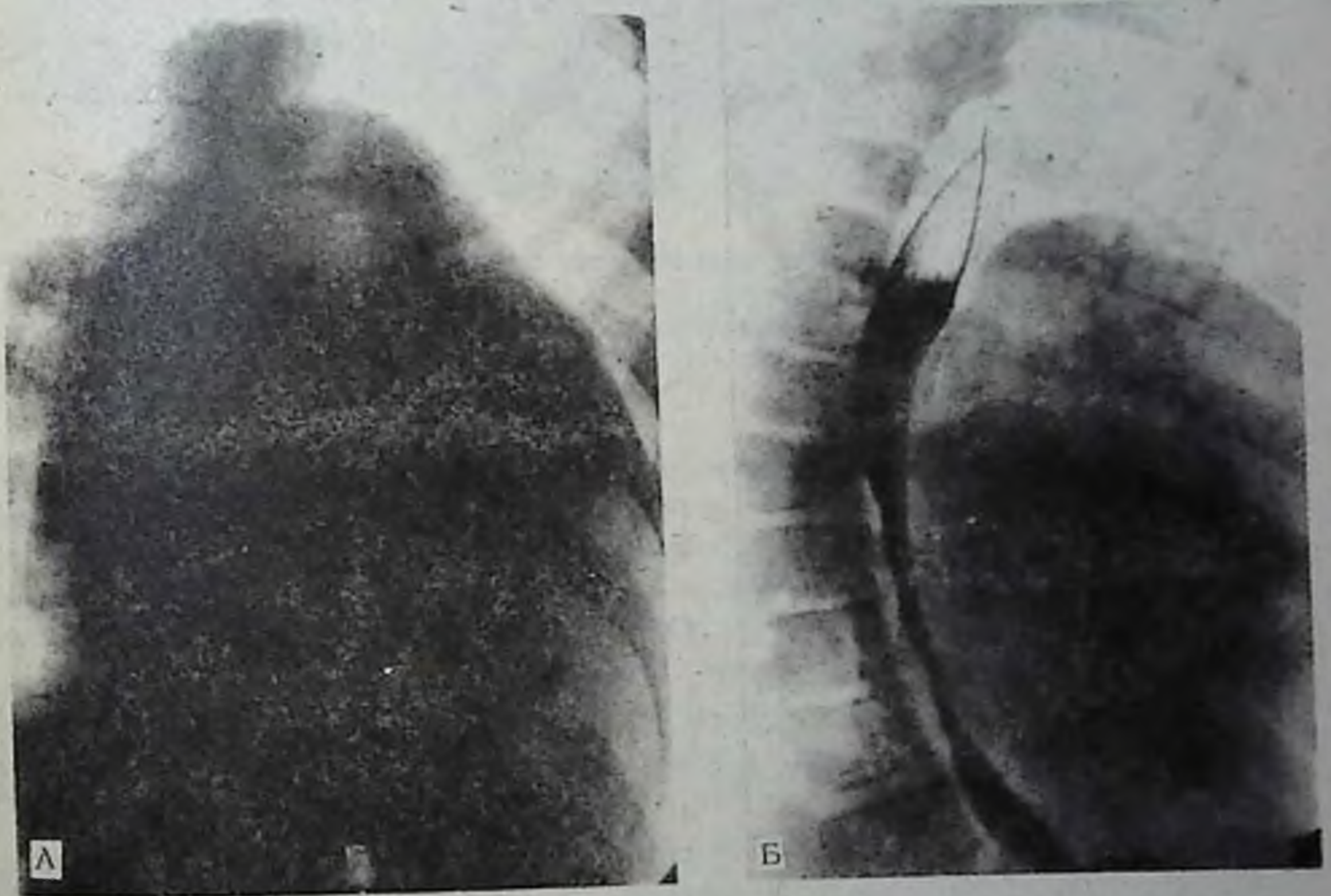


Рис. 194. Рентгенограмма сердца в прямой (А) и правой передней косой (Б) проекциях. Экссудативный перикардит.

больше продольного, наблюдается укорочение тени сосудистого пучка. Пульсация сердца слабая или отсутствует. При динамическом наблюдении характерно дальнейшее увеличение тени сердца.

Ведущим является третий синдром: шаровидная, треугольная или трапециевидная форма и конфигурация сердца.

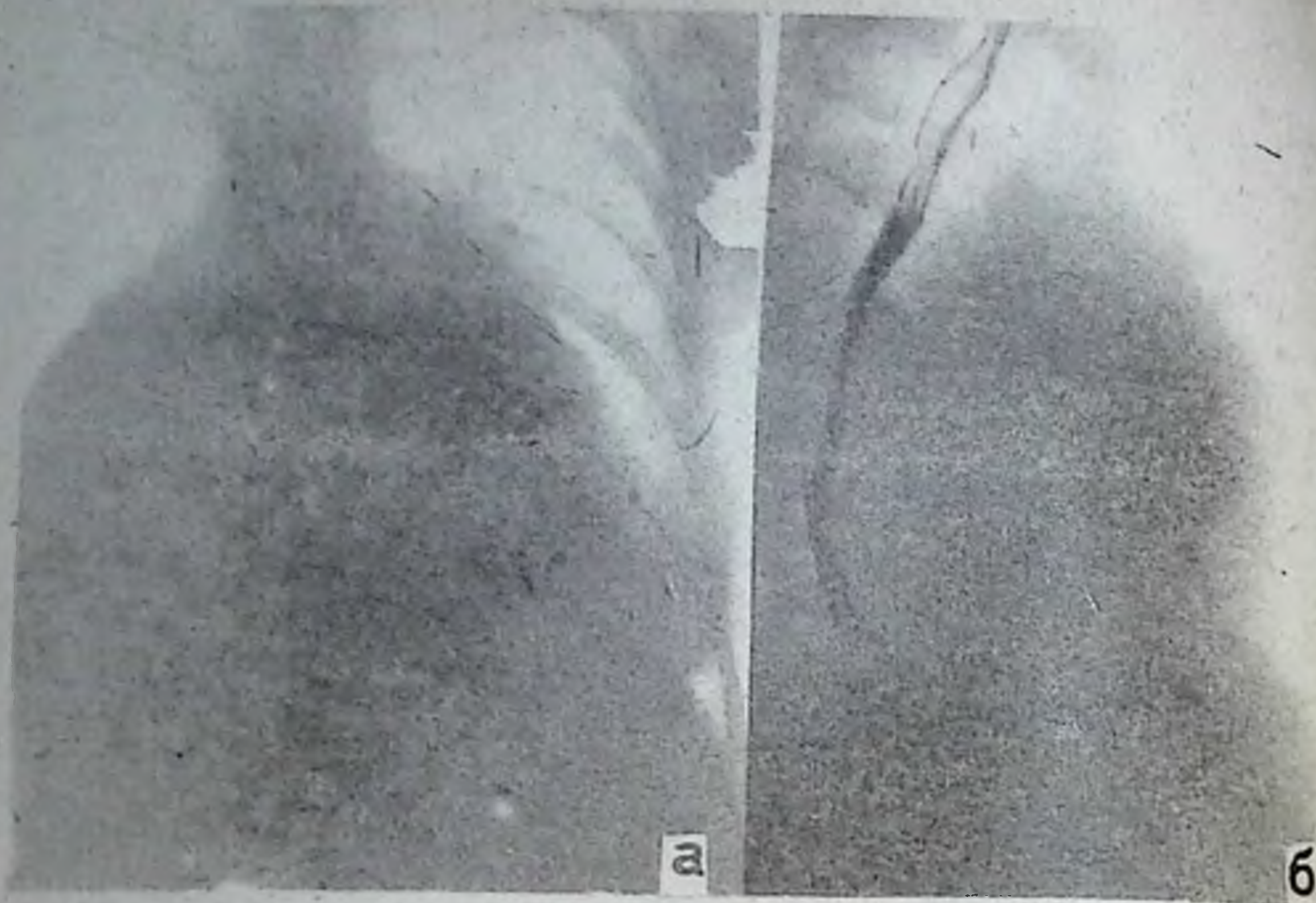


Рис. 195. К заданию № 35.

Задание для самостоятельной работы

З а д а н и е № 35. Жалобы на одышку, усиливающуюся в положении лежа, и боли в области сердца. Изучите и опишите рис. 195. Протокол описания сравните с ответом на с. 332.

В результате сухого или экссудативного перикардита возникает слипчивый, или адгезивный, перикардит. Различают перикардальные спайки двух видов: сращение между обоими перикардальными листками (перикарда и эпикарда) и сращение между перикардом и соседними органами (плеврой).

Рентгенологически плевроперикардальные сращения характеризуются неровностями тени сердца. Часто она сливается с тенью утолщенной плевры. Сращения видны при глубоком вдохе, когда они натягиваются. Они выражены больше в области сердечно-диафрагмальных углов, которые притуплены или затемнены. При наличии перикардиодиафрагмальных сращений при глубоком вдохе тень сердца не отделяется от тени диафрагмы.

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СОСУДОВ

В диагностике заболеваний аорты и ее ветвей рентгенодиагностический метод, в частности рентгеноконтрастный, является неоценимым. Он позволяет получить точную диагностическую информацию о морфологических изменениях сосудов (расширение, сужение, тромбоз и т.д.) и нарушениях гемодинамики. Наряду с этим успешно



Рис. 196. Аортоартериограмма общей подвздошной артерии (по И. Х. Рабкину и соавт.). Сегментарный стеноз правой общей подвздошной артерии (стрелка).

осуществляет и лечебные мероприятия по устранению обнаруженных изменений (рис. 196).

При рентгенологическом исследовании различают шесть основных симптомов патологии аорты: удлинение, изгиб, разворачивание, расширение, сужение и повышение интенсивности ее тени (рис. 197).

В норме у взрослого человека при косо расположенном сердце отношение длины аорты к высоте массива сердца составляет 1:1. При вертикально расположенном сердце — от 1,1:1 до 1,2:1; при горизонтально расположенном — от 0,8:1 до 0,9:1.

При этом имеют значения конституциональные особенности человека (Б. М. Кудиш).

РЕНТГЕНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПРИ ПАТОЛОГИИ АОРТЫ

I — удлинение аорты. Определяется в переднем положении пациента по изменению аортального индекса, когда справа хорда I дуги больше хорды II дуги.

II — изгиб аорты в результате значительного ее удлинения, вследствие чего она изгибается вправо, что характеризуется появлением клюва в зоне I дуги слева.

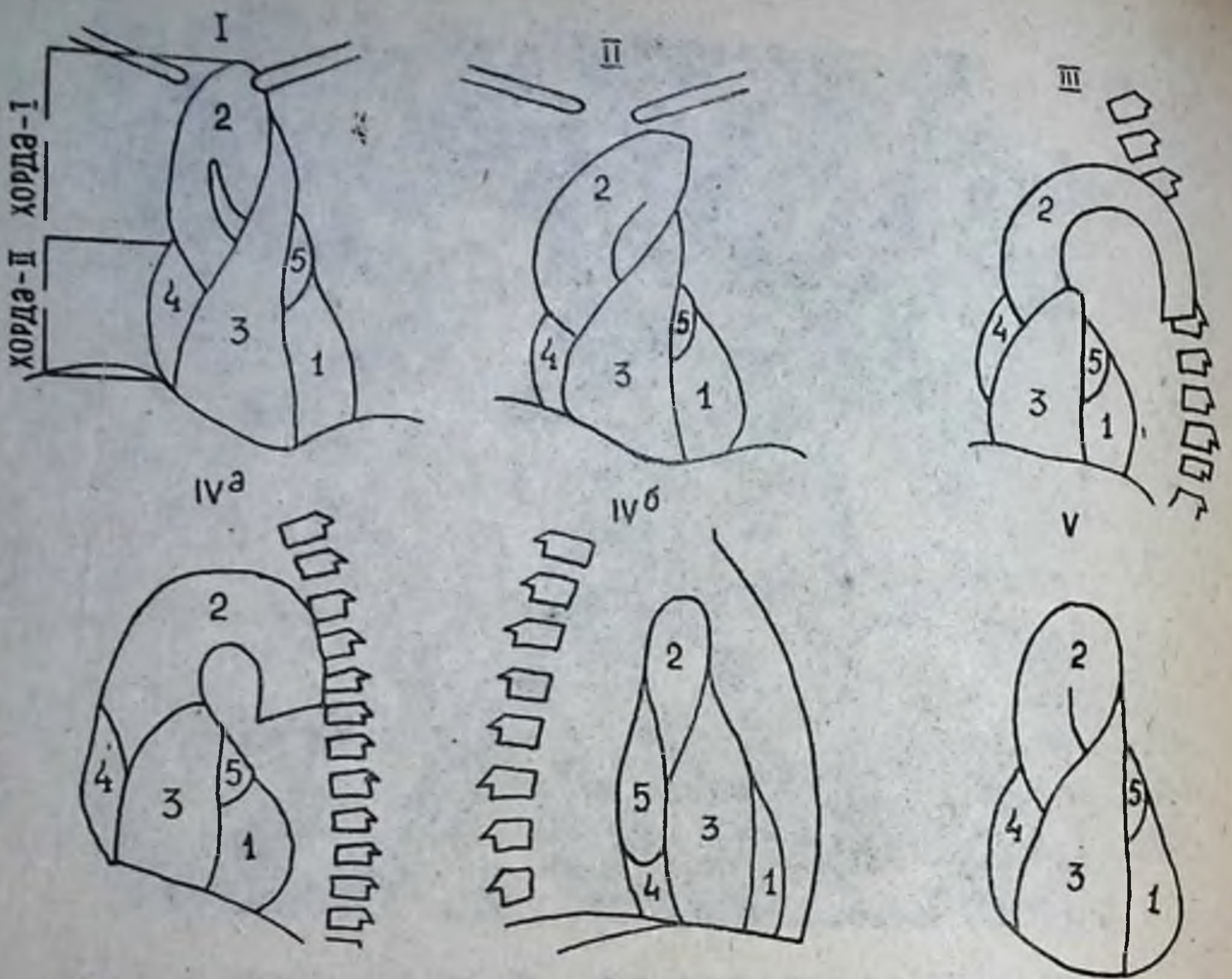


Рис. 197. Схема рентгеноморфологических изменений при патологии аорты (по В. Н. Артюшкову) (объяснение в тексте).

III — разворачивание аорты. При этом восходящая часть аорты отодвигается вправо, а нисходящая образует левый контур. Во II переднем косом положении «аортальное окно» расширяется в поперечном размере. Разворачивание аорты определяется по увеличению диаметра «аортального окна».

IV — расширение аорты изучается в I и II переднем косом положениях. Увеличение диаметра восходящей части аорты определяется в первом переднем косом положении, а дуги аорты — во втором переднем косом положении. Под расширением аорты понимают увеличение диаметра ее свыше 3,5 см.

V — сужение аорты изучается в прямом и переднем косом положениях. Уменьшение диаметра нисходящей части, где чаще встречается сужение, изучается во втором переднем косом положении. Под сужением понимают уменьшение диаметра (просвета) аорты на ограниченном участке по сравнению с верхней и нижней частью сужения на 1 см и более.

VI — повышение интенсивности тени аорты. Наблюдается при уплотнении стенки аорты. Характерна четкость контуров и слабая пульсация аорты. Имеет значение возраст пациента и характер патологии.

Рис. 198. Схема сифилитического аортита (по В. Н. Артюшкову).

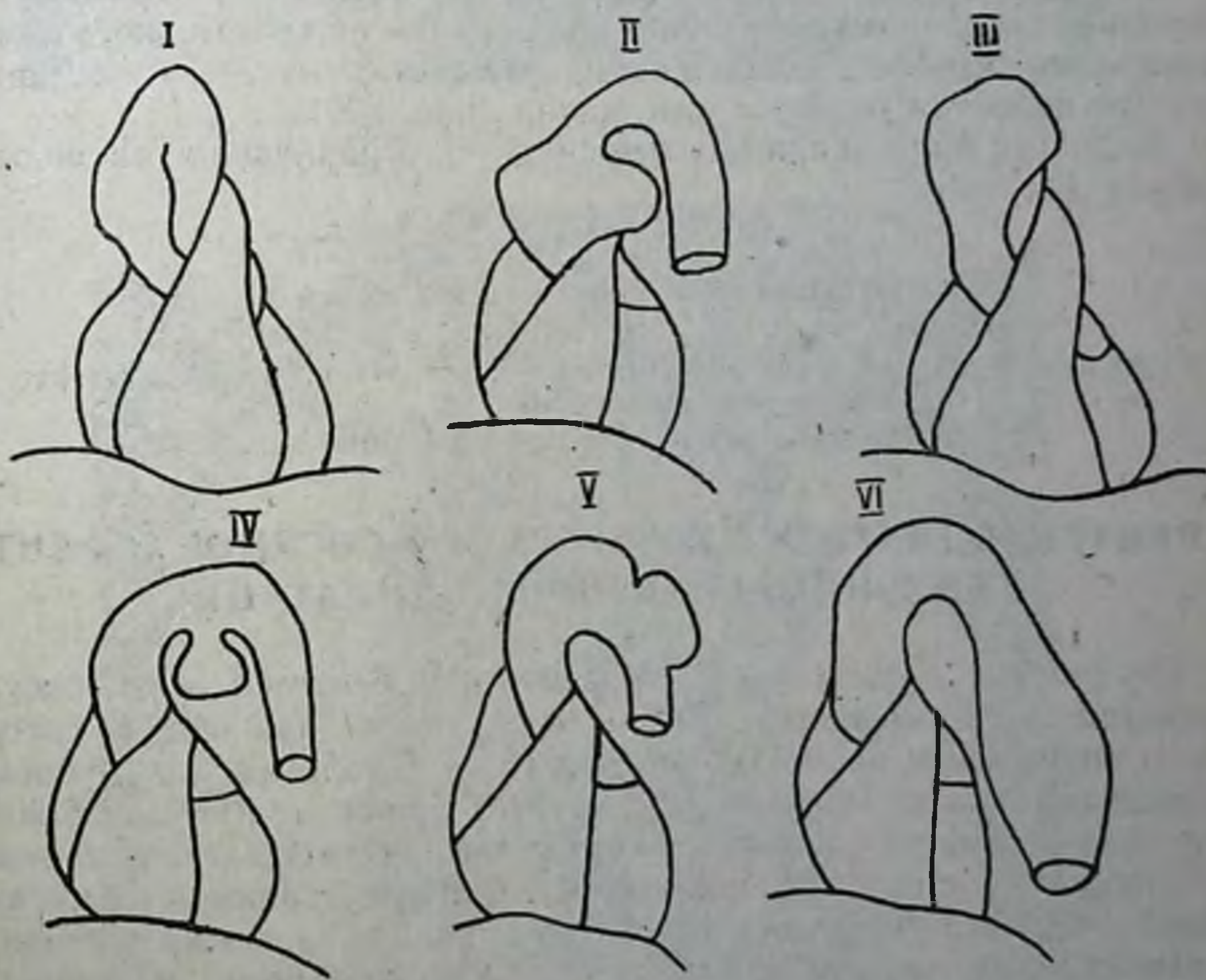
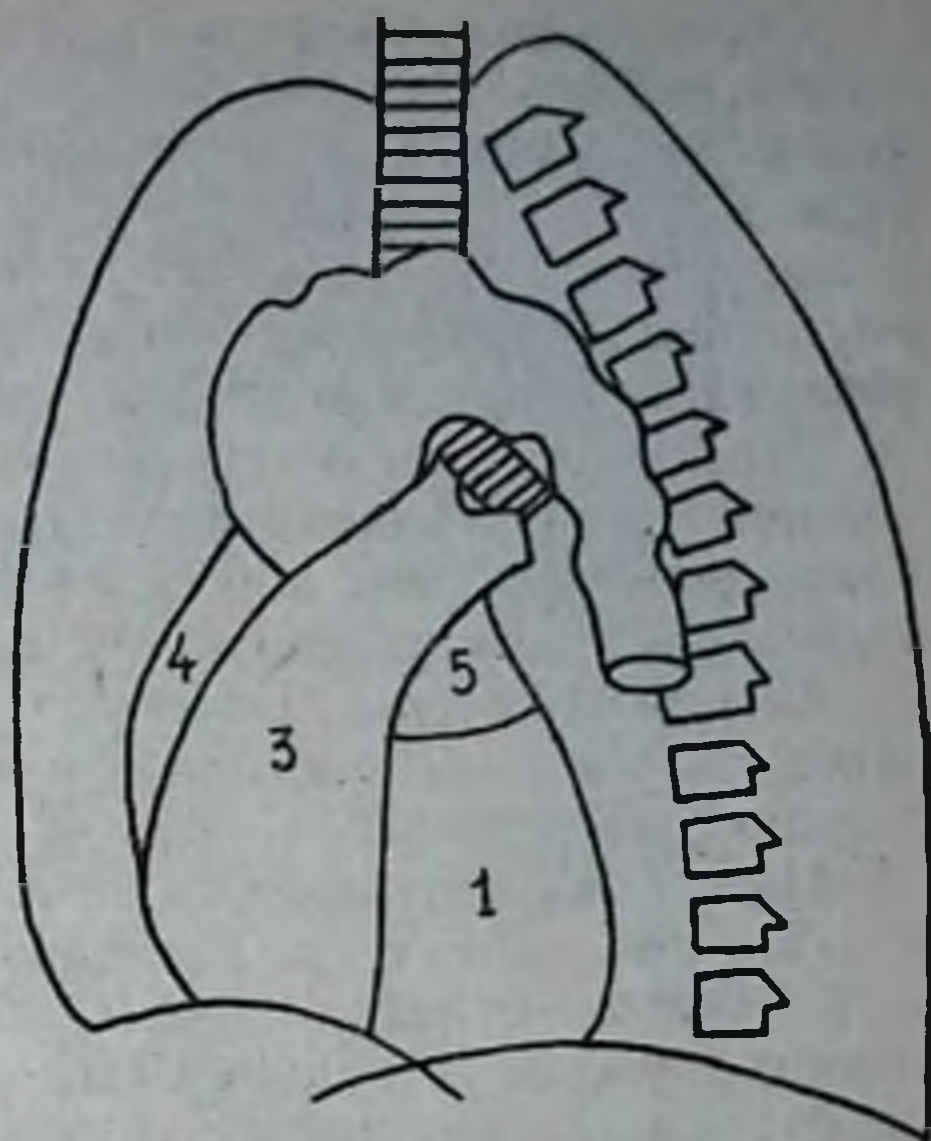


Рис. 199. Схема расположения аневризмы аорты (по В. Н. Артюшкову): I — в восходящей части; II — в начале аорты; III — в области дуги; IV — по нижнему контуру дуги; V — по левому контуру нисходящей аорты; VI — цилиндрическое расширение нисходящей аорты.

Сифилитический аортит. Чаще поражается восходящая часть аорты, реже — дуга, еще реже — нисходящая часть. Сифилитический аортит — проявление висцерального сифилиса. У мужчин встречается в три раза чаще, чем у женщин. Поражение начинается с наружной оболочки, затем переходит в среднюю, а потом — внутреннюю. При преимущественном поражении средней оболочки развивается мезоаортит (рис. 198).

Рентгенологически: неравномерное замещение эластической и мышечной ткани сифилитической грануляционной тканью ведет к обезображиванию формы аорты, ее расширению, изгибу, развернутости и умеренному расширению. Характерна волнистость контуров аорты.

Аневризма аорты. Чаще всего является осложнением сифилитического аортита и составляет 10 % всех заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Аневризма аорты встречается чаще в восходящей части ее, затем в области дуги и в нисходящей части. Возможны аневризмы и в других отделах аорты (грудной и брюшной). Различают цилиндрические и мешковидные аневризмы. Наиболее легко распознаются мешковидные аневризмы (рис. 199).

Рентгенологически: аневризма хорошо видна в прямой и второй передней косой проекциях, когда она располагается по краю. Размеры аневризмы бывают различными, иногда достигают 6—7 см в диаметре, что является опасным для жизни (рис. 200).

Ведущим является четвертый синдром: ограниченное расширение сосуда (аорты).

Задание для самостоятельной работы

Задание № 36. Жалобы на изменение голоса. Изучите и опишите рис. 201, выделив ведущий синдром.

Протокол описания сравните с ответом на с. 332.

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА СУЖЕНИЯ СОСУДОВ И РЕНТГЕНОЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ДИЛАТАЦИЯ

Огромным достижением современной рентгенологии сосудов является рентгеноэндоваскулярная хирургия, благодаря которой стало возможным не только распознавать патологию, но и успешно останавливать или ограничивать кровоток в сосуде путем эмболизации или тромбирования (при кровотечениях, для закрытия артериального протока), восстанавливать просвет стенозированных и окклюзированных сосудов путем дилатации (расширения), а также выполнять реканализации или экстракции тромболитическим материалом. Расширение или восстановление проходимости сосуда достигается с помощью баллонных катетеров и лекарственных препаратов, а при необходимости — путем протезирования (рис. 202).

Рентгеноэндоваскулярная дилатация (РЭД) и протезирование сосудов широко применяют при ограниченных сегментарных стенозах



Рис. 200. Рентгенограмма сердца и аорты в прямой проекции. Аневризма восходящей части и дуги аорты (стрелка).

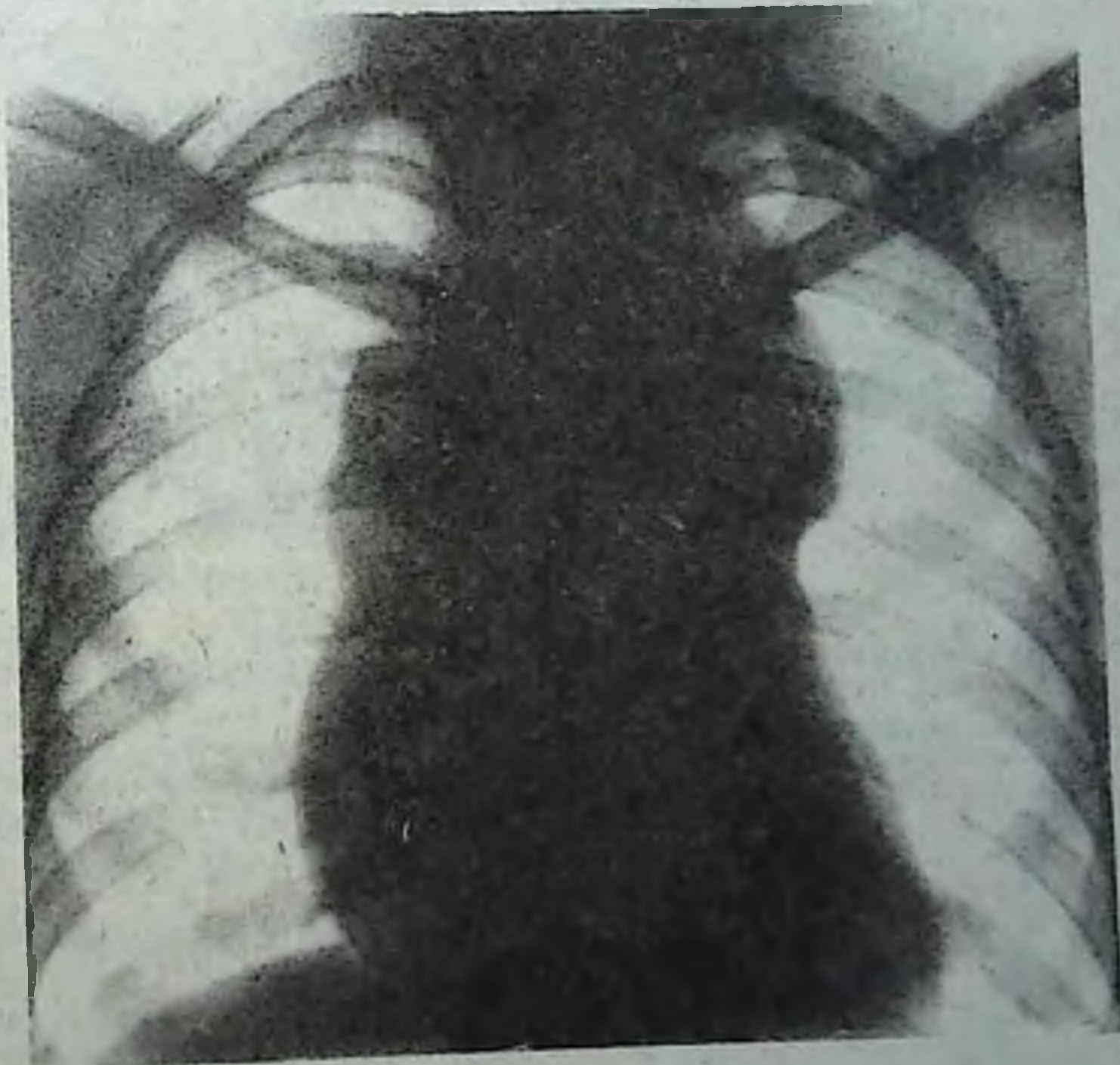


Рис. 201. К заданию № 36.

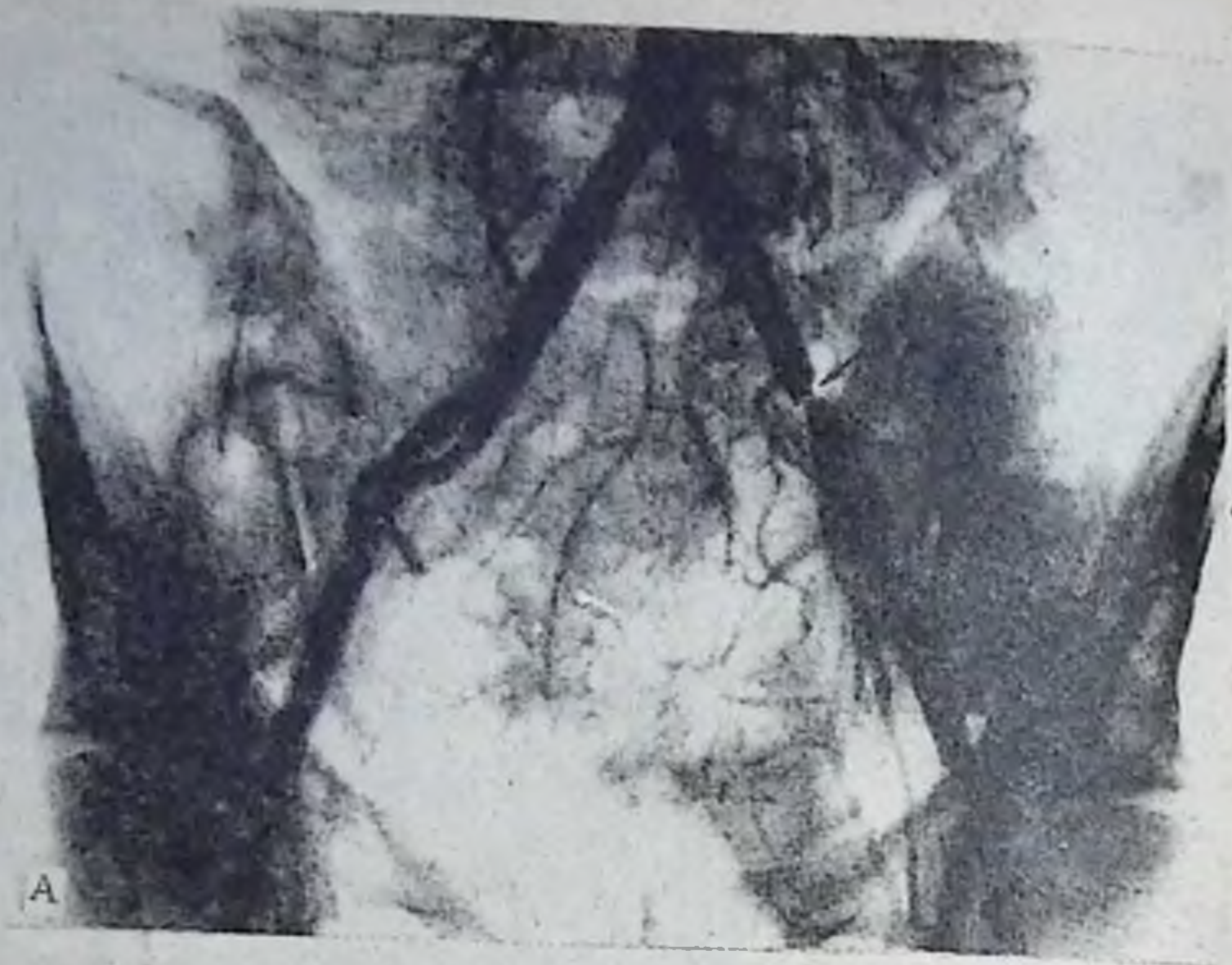
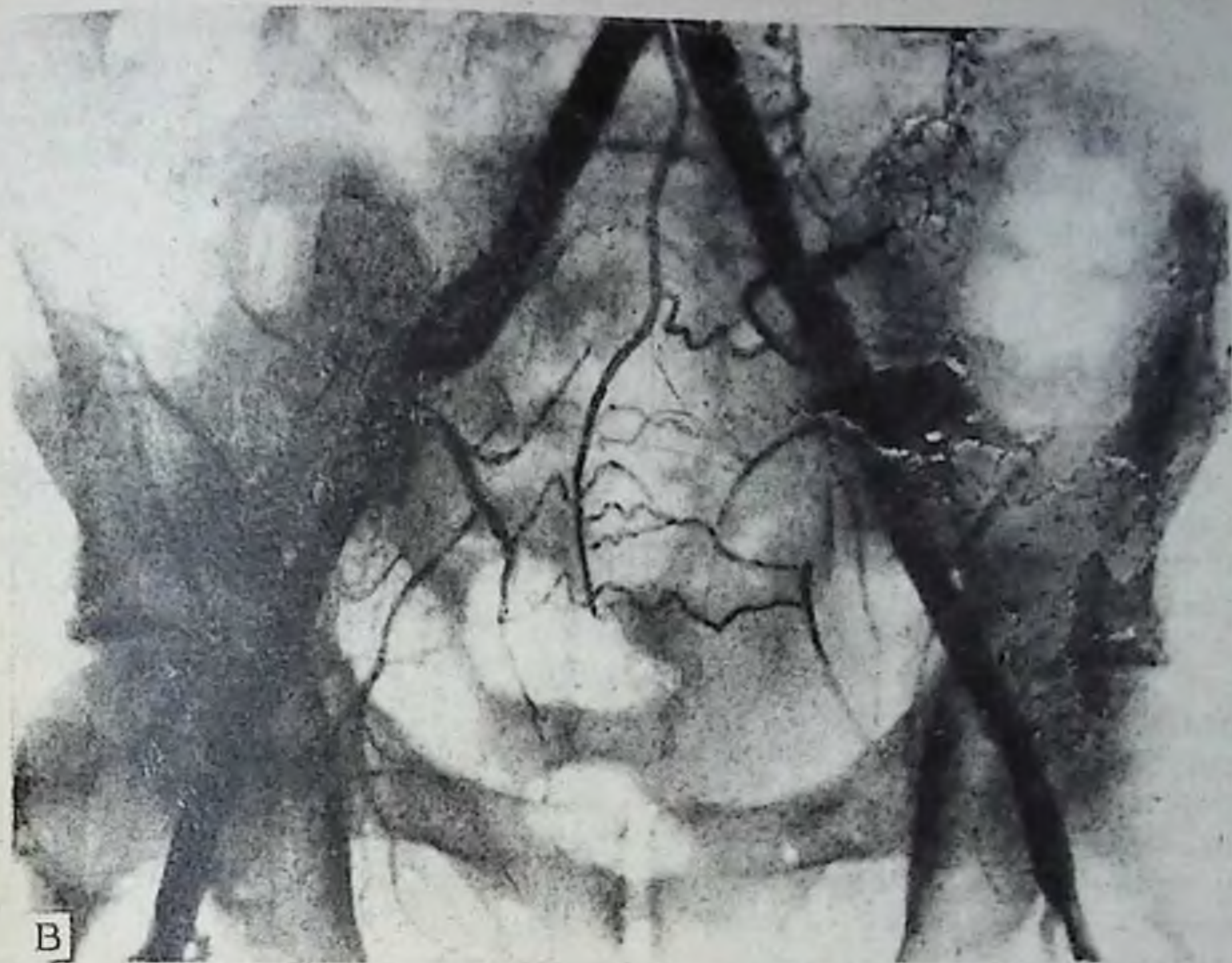


Рис. 202. Аортоартериограмма дистальной части брюшной аорты и подвздошных артерий (по И. Х. Рабкину и соавт.);

А — сегментарный стеноз дистальной части левой общей подвздошной артерии (стрелка); Б — баллон дилатационного катетера расширен в зоне стеноза сосуда (стрелка); В — контрольная аортоартериограмма после РЭЛ. стеноз ликвидирован (стрелка).



В

и окклюзиях сосудов, сопровождающихся тяжелой ишемией органов и тканей.

В центральном научном центре хирургии (ЦНЦХ) РАМН под руководством академика Б. В. Петровского группа ученых (И. Х. Рабкин и Д. И. Рабкин, инженеры-металлурги П. И. Полухин, М. Л. Бернштейн, В. А. Займовский, И. Ю. Хмелевская и др.) впервые в мире в клинических условиях осуществила эндоваскулярное протезирование сосудов с помощью нитиоловой спи-

Рис. 203. Артериограмма после эндоваскулярного протезирования: виден эндоваскулярный спиральный протез (стрелка), проходимость артерии хорошая (по И. Х. Рабкину и соавт.).



рали, обладающей способностью «запоминать» предварительно принятую форму. Проведенная через обычный ангиографический катетер выпрямленная проволока под действием температуры тела человека принимала форму спирали и служила опорным внутренним каркасом, предотвращающим развитие стеноза после РЭД сосудов (рис. 203).

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА

Большие успехи сердечной и легочной хирургии в последнюю четверть века потребовали более точной диагностики и привели к качественному улучшению методики исследования при определении врожденных пороков сердца. В комплексном клиническом исследовании рентгенологический метод оказался особенно ценным.

Наиболее частыми клиническими признаками врожденного порока сердца являются быстрая утомляемость, явление цианоза после физического усилия или в покое, одышка, возникающая приступообразно, после физического усилия или без причин, затруднение при глотании и т.д. Иногда типичным является принудительное положение тела в целях уменьшения одышки (на корточках при тетраде Фалло), отставание в развитии тела, появление «барабанных палочек».

Существуют три группы врожденных пороков сердца: аномалии положения и строения сердца, аномалии образования сосудов.

В каждой группе очень много разновидностей. Остановимся на некоторых из них.

ДЕФЕКТ МЕЖПРЕДСЕРДНОЙ ПЕРЕГОРОДКИ

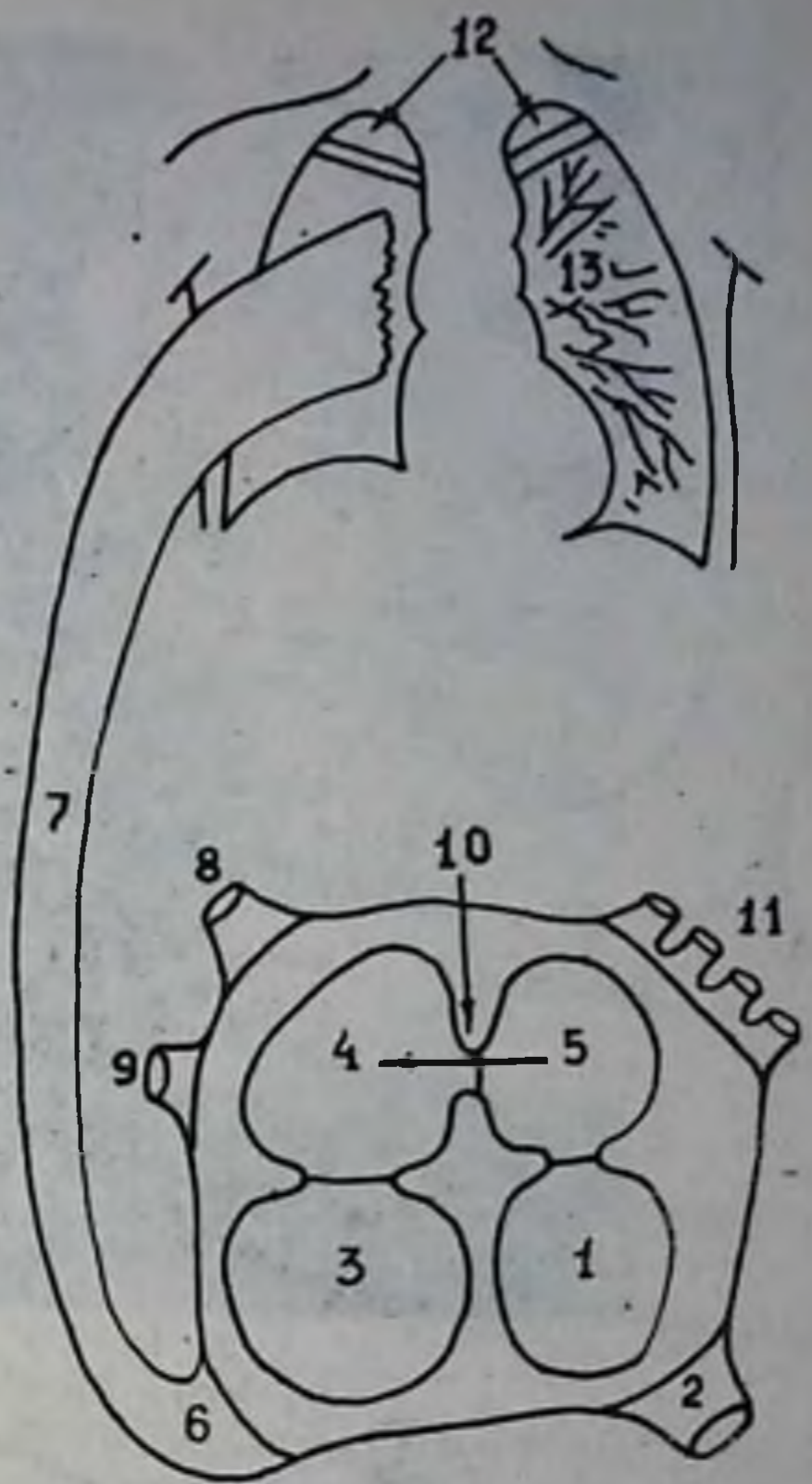
Это наиболее распространенный вид врожденных пороков. Частота изолированного дефекта составляет 7—15 % (Бураковский В. И., Иваницкий А. В., 1982). По клиническим данным составляет 5—10 %, патологоанатомическим данным — 3,7—10 %. Среди детей старше трех лет встречается в 11 % случаев (Белоконь Н. А., Подзолков В. П., 1991). Этот дефект в комбинации с другими пороками (митральный стеноз, стеноз легочной артерии и др.) встречается в 40—45 % случаев (по Бейли, цит. по Н. А. Панову).

Дефект может быть в любом месте перегородки. Иногда встречается несколько небольших дефектов. В нарушении гемодинамики имеет значение величина, форма и месторасположение дефекта, а также направление сброса крови, зависящее от разницы давления в предсердиях. Ввиду высокого давления в левом предсердии кровь из него попадает в правое предсердие, которое быстро расширяется. Большое количество крови из предсердия попадает в правый желудочек, что приводит к его гипертрофии (рис. 204).

Клиническое проявление порока наступает на 2—4-ом году жизни и позднее. Частым признаком является одышка, усиливающаяся при

Рис. 204. Схема гемодинамики при дефекте межпредсердной перегородки.

1 — левый желудочек; 2 — аорта (гипопластична); 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие; 6—7 — легочные артерии увеличены в диаметре; 8—9 — полые вены; 10 — дефект межпредсердной перегородки; 11 — легочные вены; 12 — легкие; 13 — корни легких (по В. Н. Артюшкову).



физических напряжениях, бледность кожных покровов. Цианоз появляется при повышении давления в правом предсердии. Прослушивается систолический шум по левому краю сердца в области прикрепления III ребра к груди (рис. 205).

Рентгенологическая картина зависит от величины и места локализации дефекта. Характерно общее увеличение тени сердца, особенно его поперечника. Увеличенное правое предсердие в первом переднем косом положении выступает вправо и назад и суживает ретрокардиальное пространство. Увеличенный правый желудочек во втором переднем косом положении суживает ретростернальное пространство. Отмечается выбухание конуса легочной артерии, расширение сосудов с усиленной их пульсацией — «танец корней». Легочный рисунок усилен. Левый желудочек небольших размеров, аорта гипопластична.

ДЕФЕКТ МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ (БОЛЕЗНЬ ТОЛОЧИНОВА—РОЖЕ)

Частота изолированного дефекта межжелудочковой перегородки — одного из самых распространенных «бледных» пороков, составляет 11—23,7% всех врожденных пороков сердца (Бураковский В. И., Иваницкий А. В., 1982). По данным Т. В. Парийской, В. И. Чикавого (1989), этот дефект встречается у 48% детей. О дефекте межжелудочковой перегородки впервые сообщили П. Толочинов (1874) и Н. Roger (1879). Величина дефекта может быть от 1 до 30 мм, форма различная (круглая, эллипсоидная). По анатомическому расположению различают 5 вариантов дефектов. Чаще всего он располагается в верхнем отделе перегородки, в мембранозной ее части.

Гемодинамика зависит от размеров дефекта и сброса крови через него. Вследствие более высокого давления кровь из левого желудочка

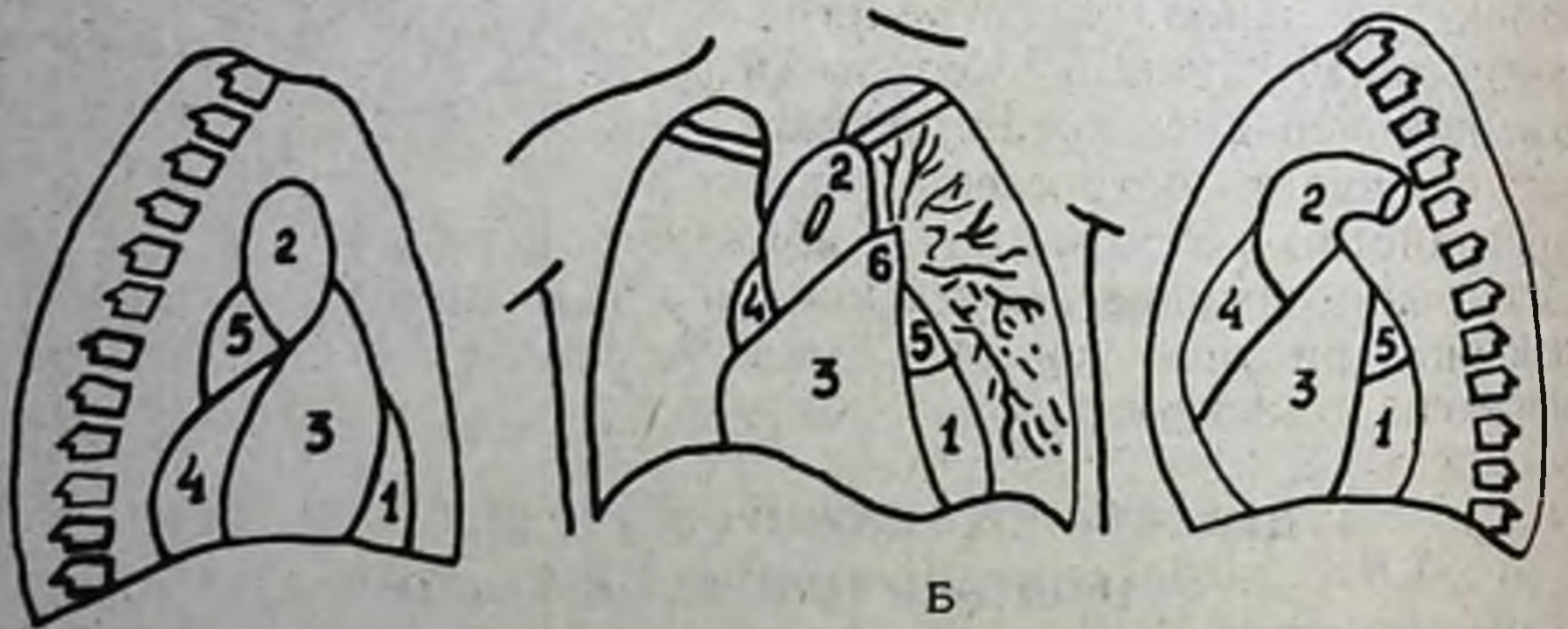
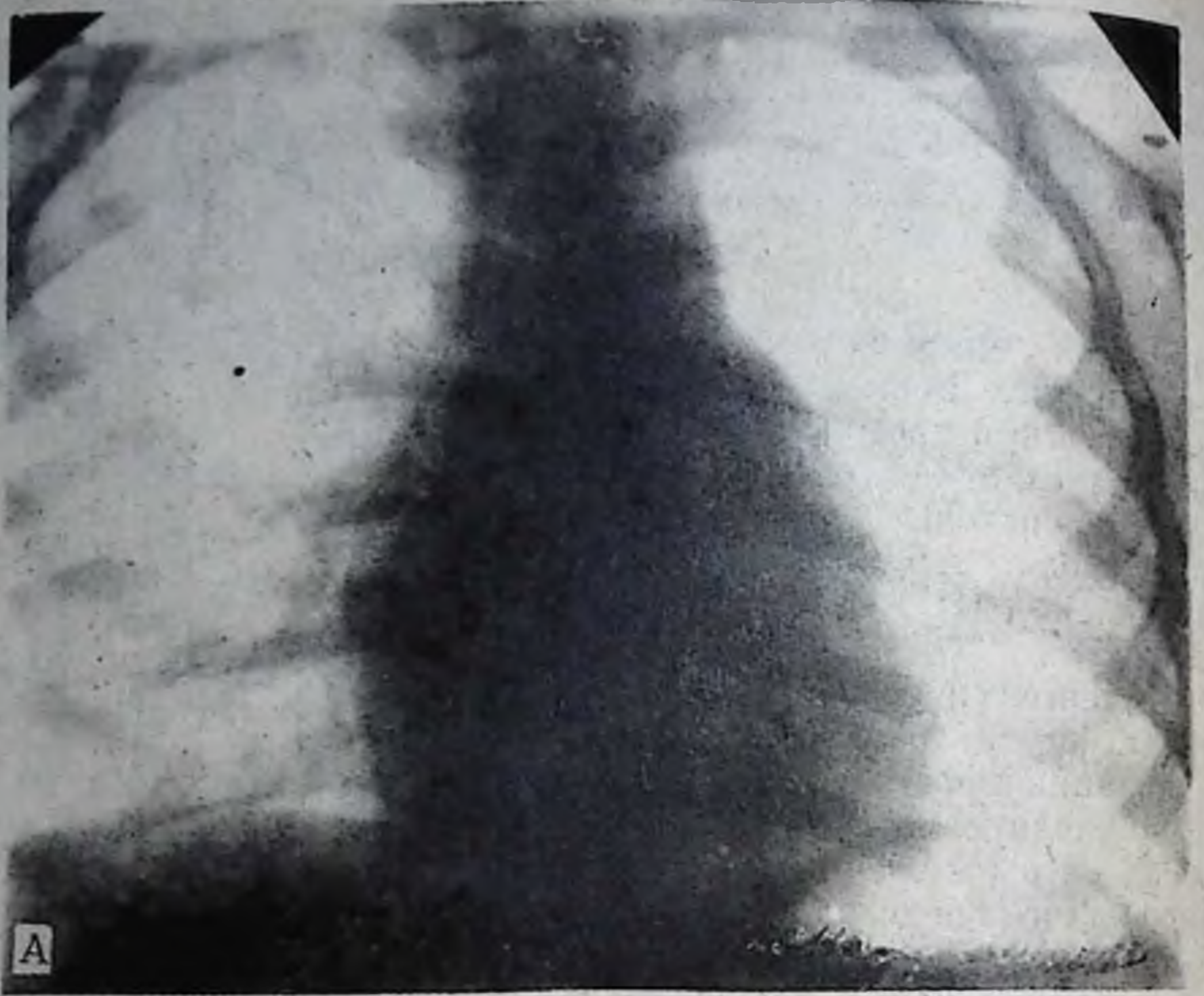


Рис. 205. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции ребенка М., 4 лет.
Дефект межпредсердной перегородки.

А — сердце занимает косое положение, грушевидной формы, митральной конфигурации. На правом контуре увеличена вторая дуга за счет правого желудочка и предсердия. Атриовазальный угол смещен вверх. На левом контуре увеличены вторая — третья дуги за счет расширения и выступания конуса легочной артерии и левого предсердия.

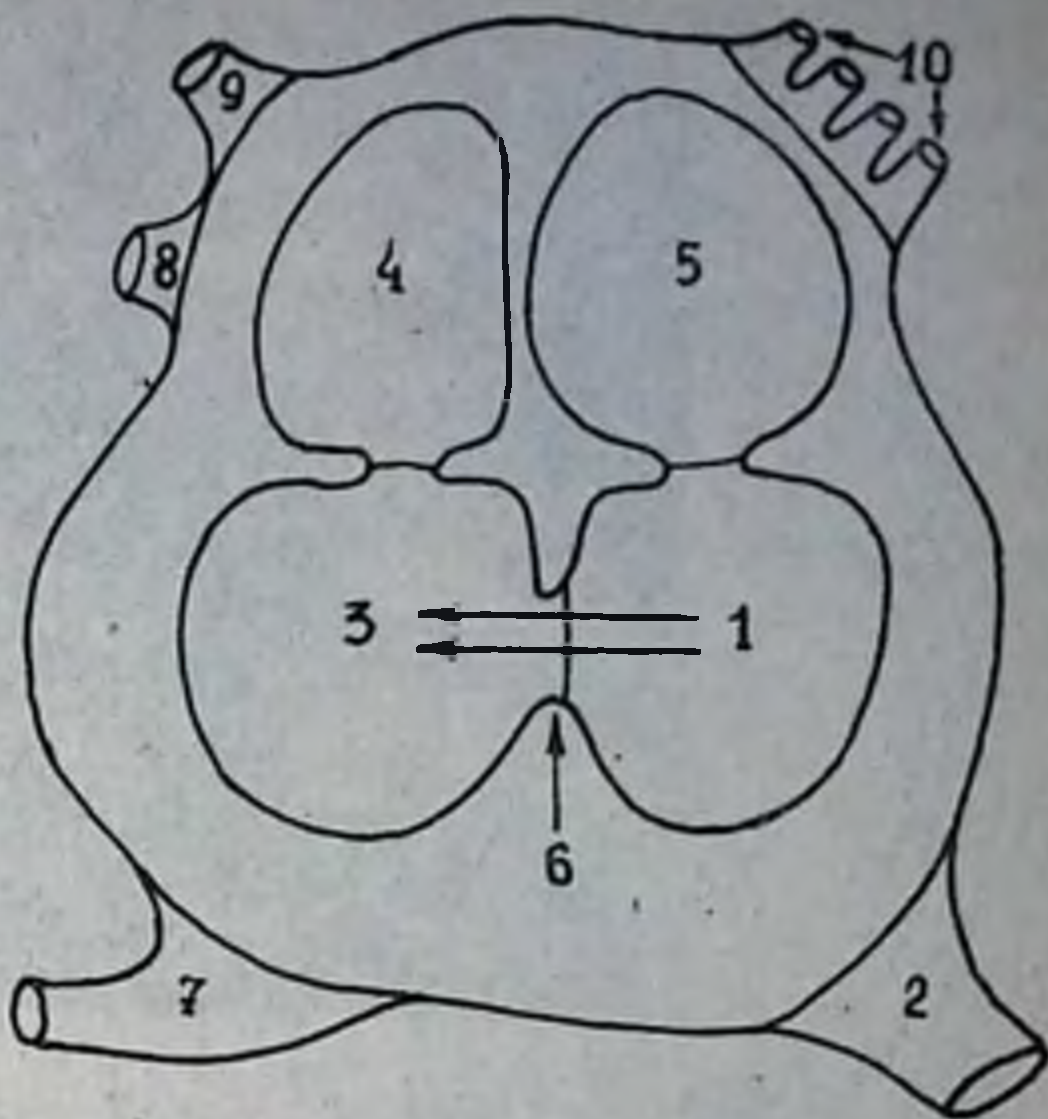
Б — схема рентгенологических изменений при дефекте межпредсердной перегородки: 1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие (увеличено); 6 — конус легочной артерии (выступает); 7 — легочный рисунок усилен.

переходит в правый. Последний гипертрофируется. Давление в легочном (малом) круге кровообращения возрастает (гипертензия) (рис. 206).

Больные жалуются на быструю утомляемость, одышку и сердцебиение. При аускультации выслушивается грубый продолжительный

Рис. 206. Схема гемодинамики при дефекте межжелудочковой перегородки:

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие; 6 — дефект межжелудочковой перегородки; 7 — легочная артерия; 8—9 — полые вены; 10 — легочные артерии.



систолический шум вдоль левого края грудины в третьем — четвертом межреберье. В положении лежа шум усиливается.

Рентгенологическая картина зависит от размеров дефекта и состояния легочного кровообращения (рис. 207).

Характерно срединное расположение сердца, увеличение пульсации и размеров правого желудочка, который увеличивает тень сердца в целом.

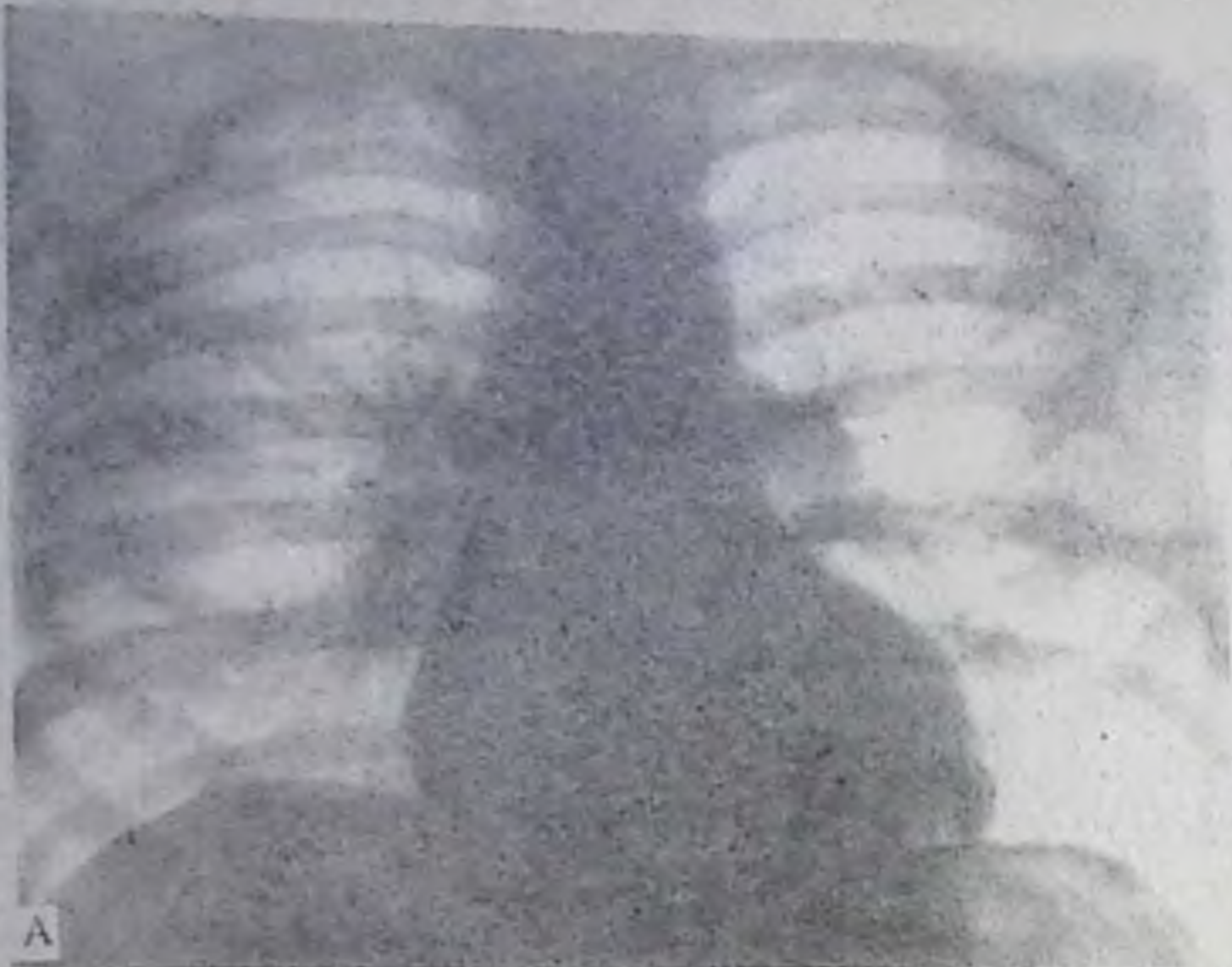
Тени корней легких увеличены и сильно пульсируют. Поперечный размер сердца увеличен.

ДЕФЕКТ МЕЖПРЕДСЕРДНОЙ ПЕРЕГОРОДКИ СО СТЕНОЗОМ МИТРАЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ (БОЛЕЗНЬ ЛЮТЕМБАШЕ)

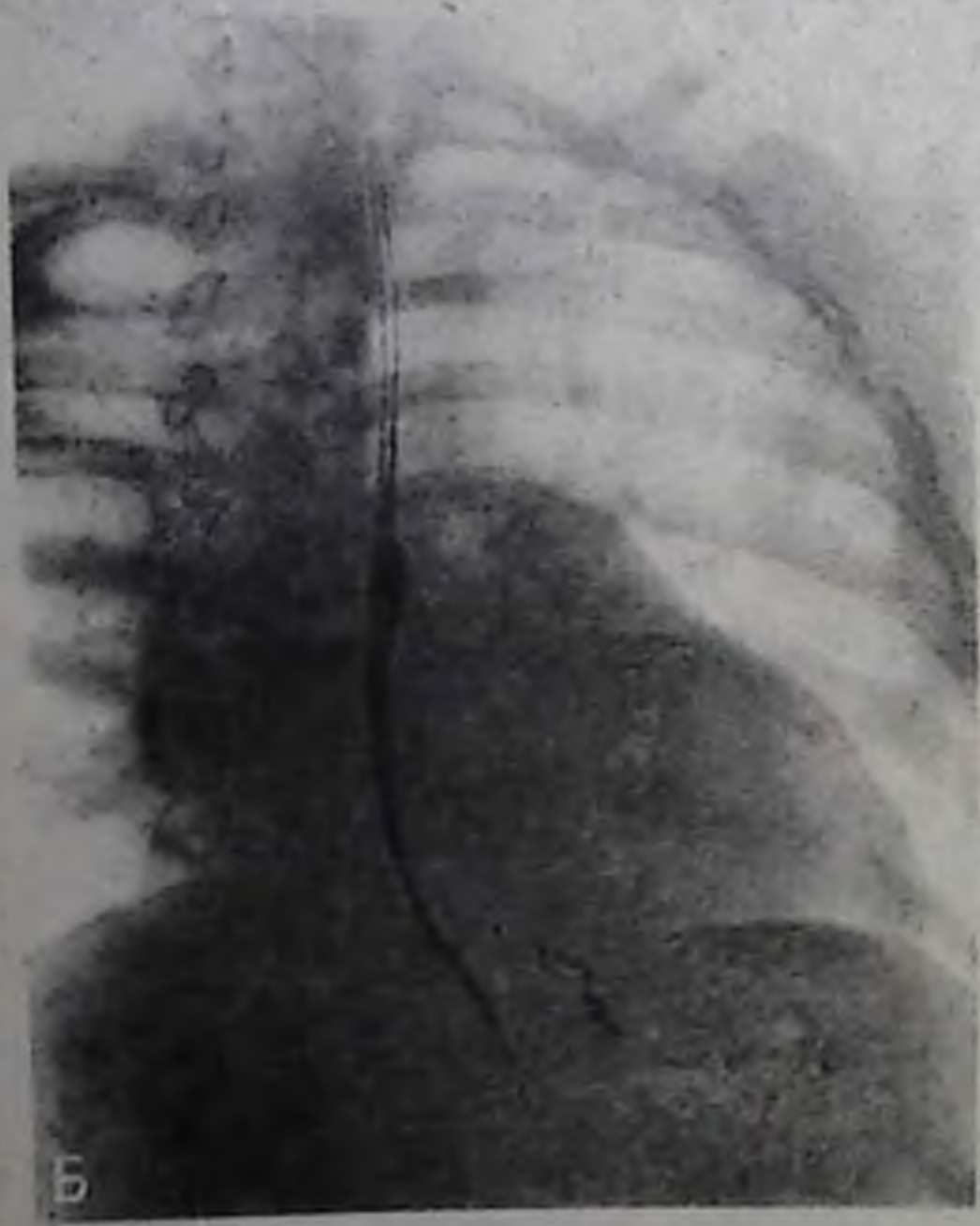
Этот синдром впервые описал Лютембаше, (Lutembacher) в 1916 г. Он состоит из врожденного стеноза митрального отверстия и дефекта межпредсердной перегородки.

Гемодинамика. В результате сброса крови из левого предсердия в правое происходит значительное переполнение кровью правой половины сердца. Это переполнение распространяется на малый круг кровообращения. Легочная артерия расширена, выступает ее расширенный конус. Левый желудочек и аорта имеют малые размеры, отстают в развитии. В легких застой (рис. 208).

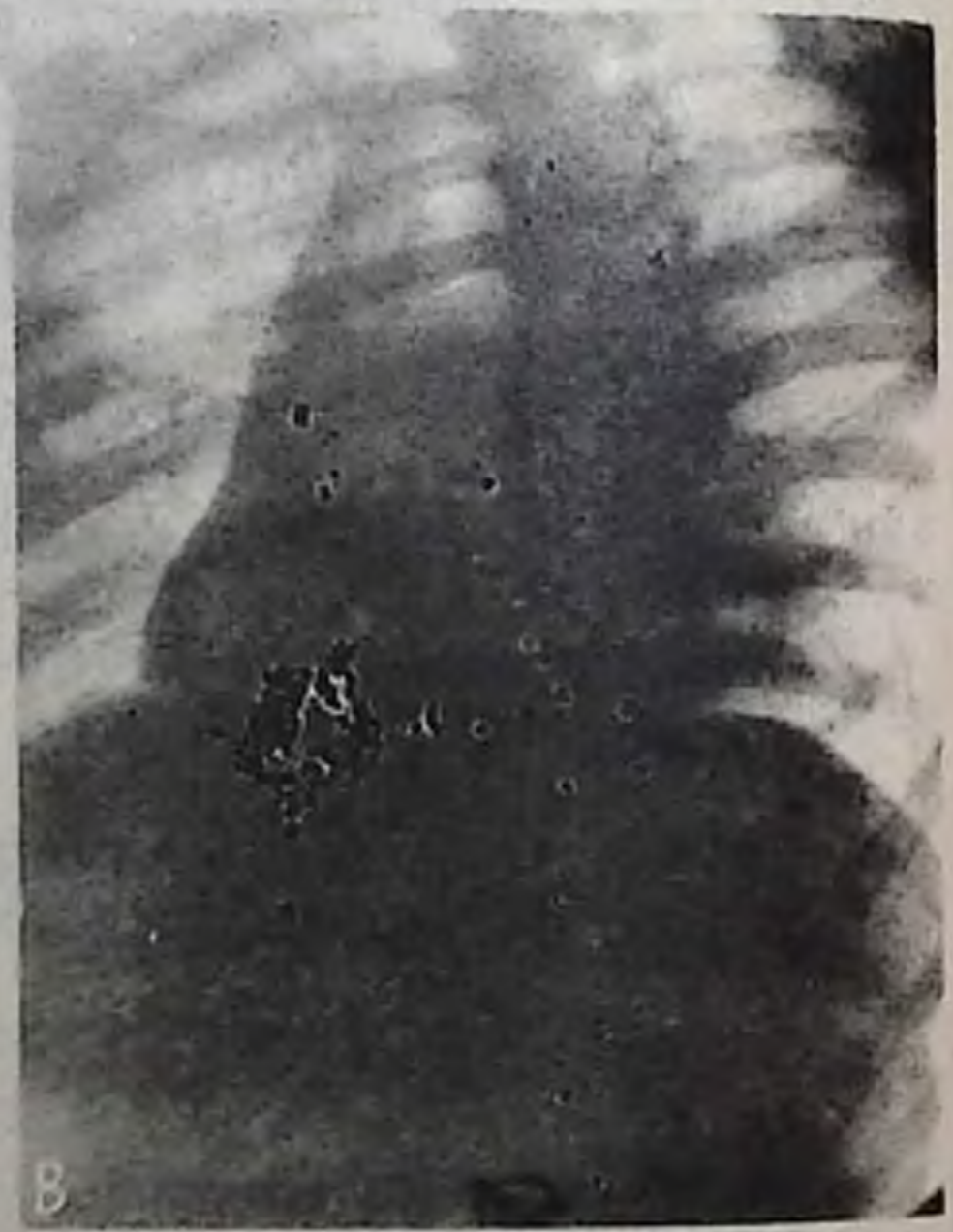
Рентгенологически: сердце расширено за счет увеличения правого предсердия, желудочка и левого предсердия. Дуга легочной артерии резко расширена, выступает и сильно пульсирует. Отмечается увеличение поперечного размера сердца (рис. 209).



A



Б



В



Рис. 208. Схема гемодинамики при болезни Лютембахе:

1 — левый желудочек (уменьшен); 2 — аорта (узкая); 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие (увеличено); 6—7 — легочные артерии (расширены); 8—9 — полые вены; 10 — митральное отверстие (сужено); 11 — дефект межпредсердной перегородки; 12 — легочные вены; 13 — легкие.

ТРИАДА ФАЛЛО

Представляет собой сочетание стеноза легочной артерии, дефекта межпредсердной перегородки и гипертрофии правого желудочка. Встречается в 1,6—3,7% случаев врожденных пороков (В. В. Зодиев).

Клинически характерны одышка и цианоз, которые проявляются в раннем возрасте и усиливаются при физических напряжениях; общая трофика организма нарушена, пальцы в виде «барабанных палочек». Аускультативно прослушивается систолический шум на уровне легочной артерии.

Гемодинамика. Характерны перегрузка в правом желудочке, резкое расширение правого предсердия с повышением давления в нем, сброс крови левого предсердия в правое и появление аноксемии в периферическом кровообращении. Застой в больших венах (рис. 210).

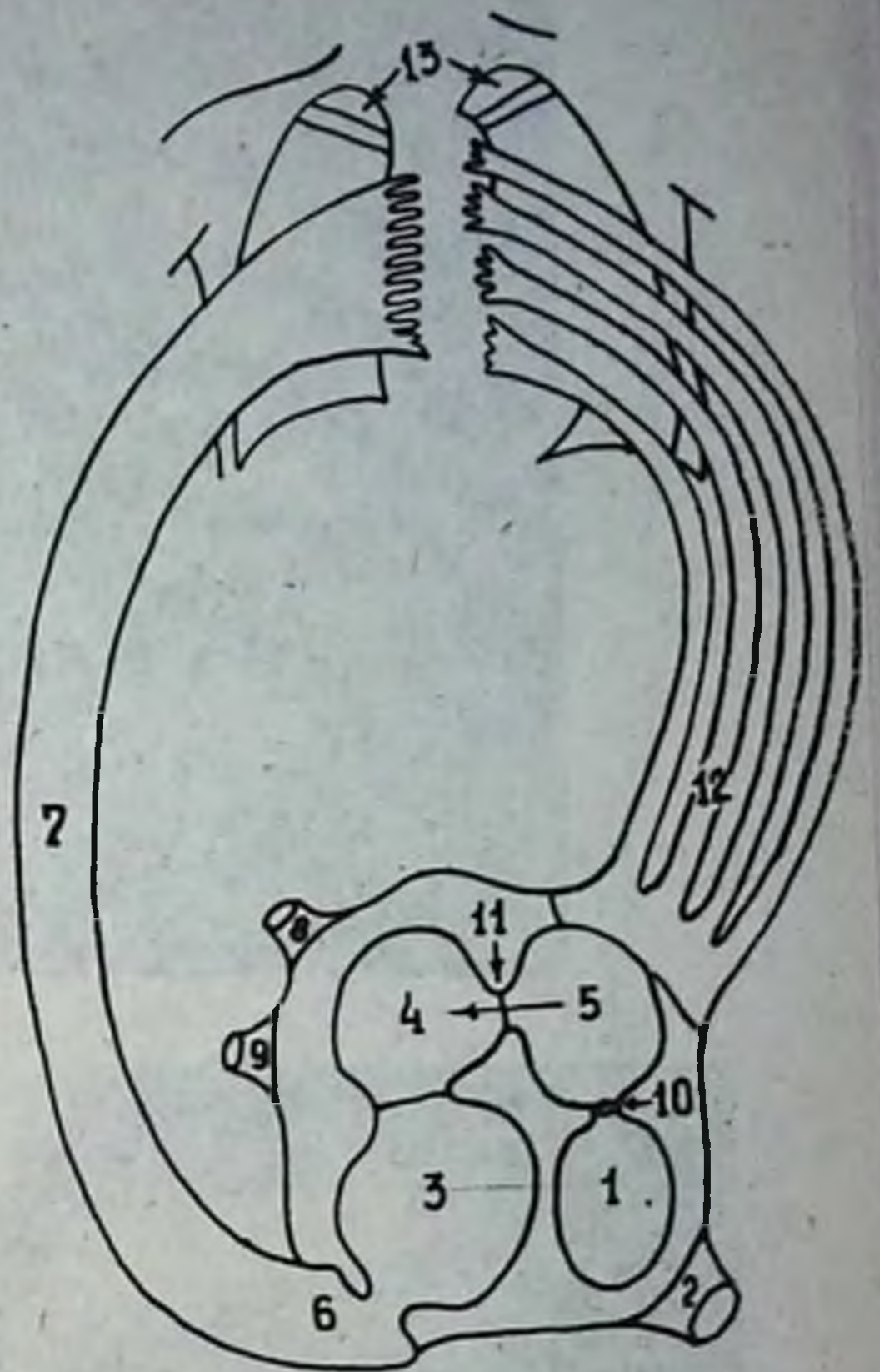


Рис. 207. Рентгенограмма грудной клетки в прямой (А), правой передней косой (Б) и левой передней косой (В) проекциях ребенка Ю., 12 лет. Дефект межжелудочковой перегородки.

Со стороны легких отмечается усиление легочного рисунка, тени корней легких усилены и расширены. Сердце занимает горизонтальное положение, аортальной конфигурации. Справа увеличена вторая дуга за счет увеличения правого желудочка. Атриовазальный угол смещен вверх. На левом контуре расширена четвертая дуга за счет увеличения левого желудочка. В правом переднем косом положении контрастированный пищевод сплюснен по дуге большого радиуса. В левом переднем косом положении тень увеличенного левого желудочка наслаивается на тень позвонков. Сердечно-диафрагмальные синусы заострены.

Схема рентгенологических изменений при дефекте межжелудочковой перегородки (Г):

1 — левый желудочек (увеличивается при гипертензии); 2 — аорта (гипопластична); 3 — правый желудочек (увеличен, гипертрофирован, занимает весь правый контур); 4 — левое предсердие (слегка увеличено); 5 — правый атриовазальный угол смещен вверх; 6 — конус легочной артерии.

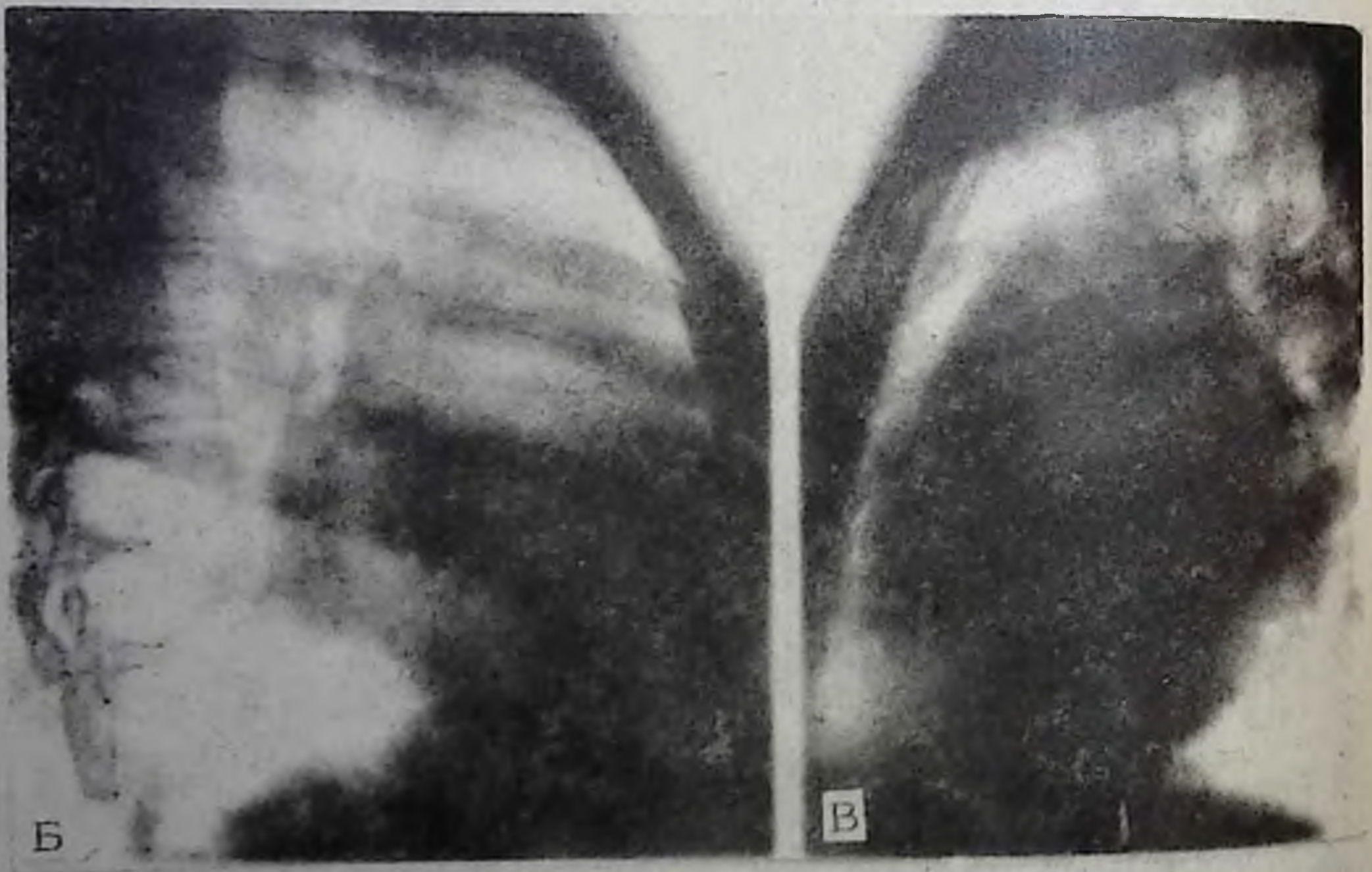
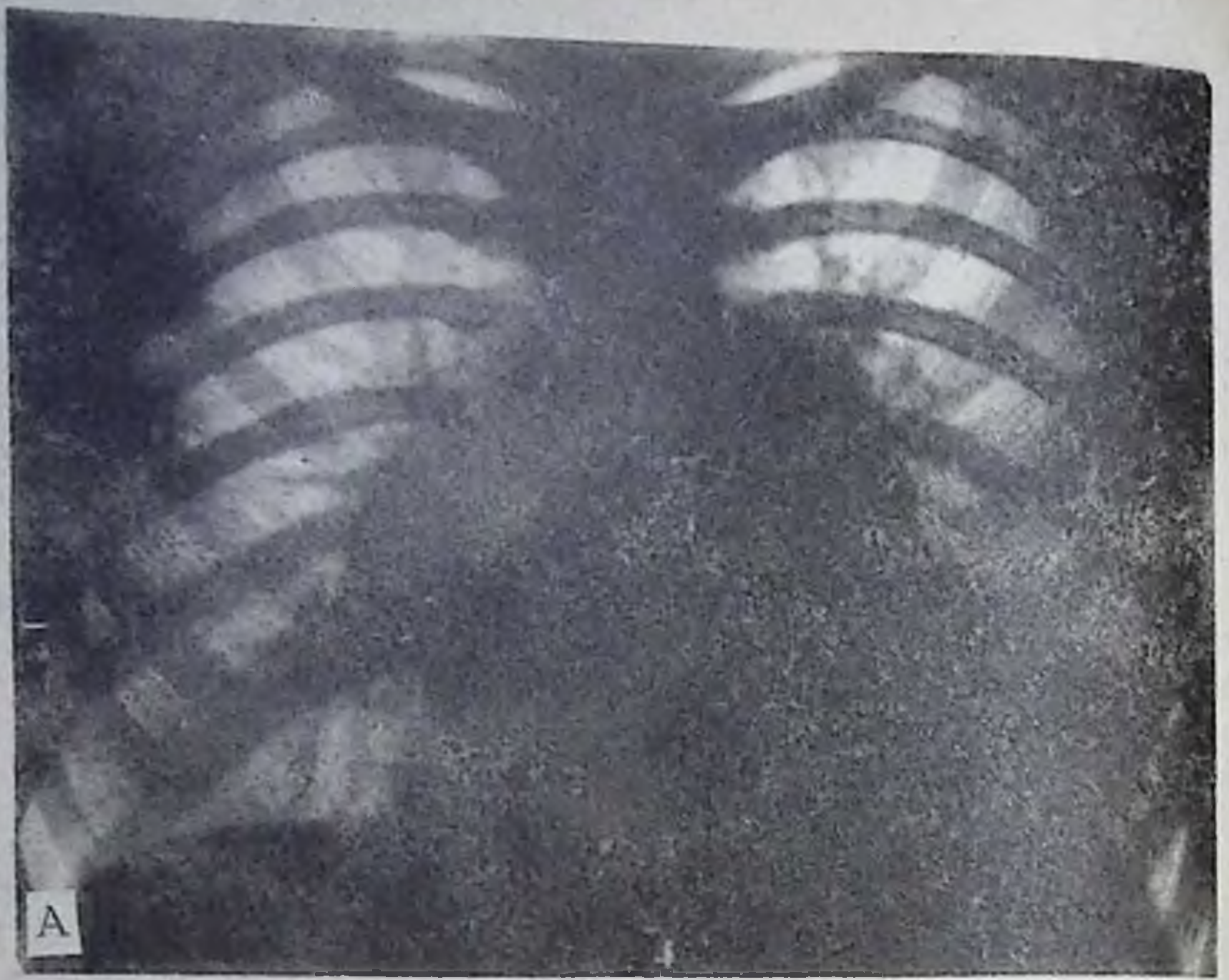


Рис. 209. Рентгенограмма грудной клетки в прямой (А), правой передней косо (Б), левой передней косо (В) проекциях и схема (Г).
Дефект межпредсердной перегородки со стенозом митрального отверстия (болезнь Лютембаше):

1 — левый желудочек (уменьшен); 2 — аорта (узкая); 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие (увеличено); 6 — корень расширен; 7 — легочный рисунок усилен; 8 — контрастированный пищевод оттеснен по дуге малого радиуса.

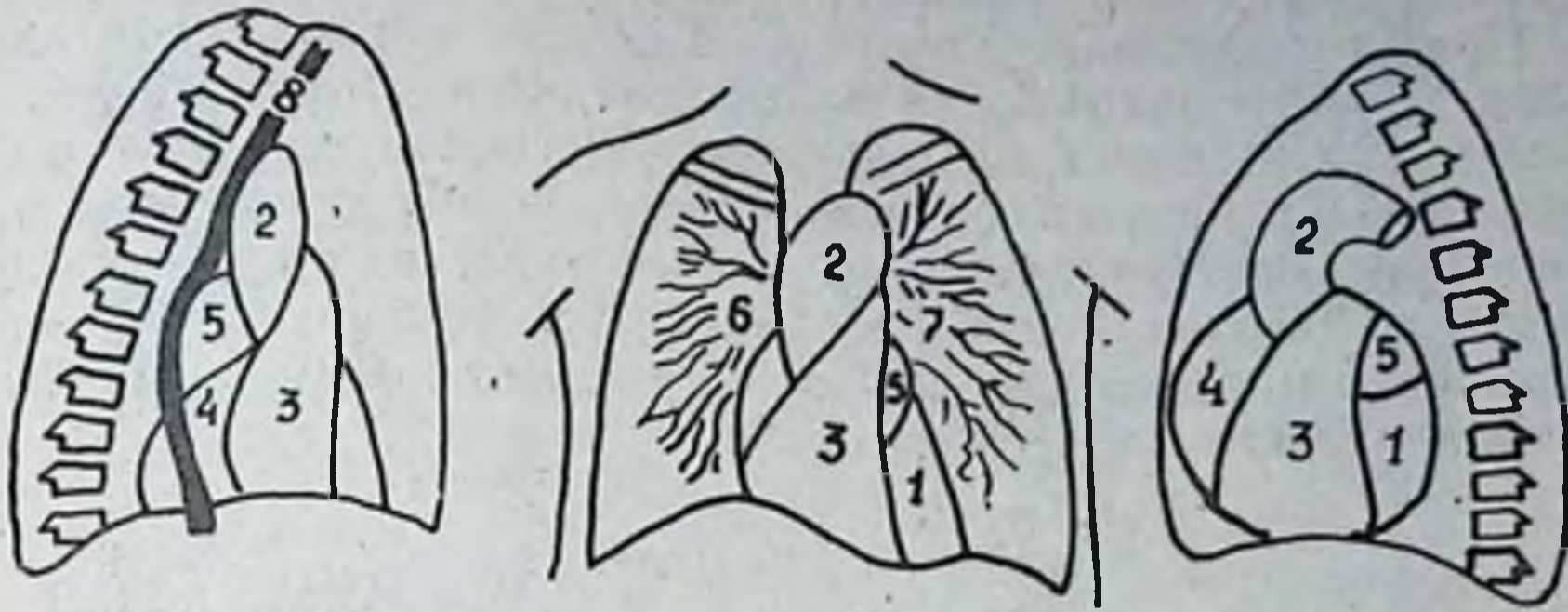
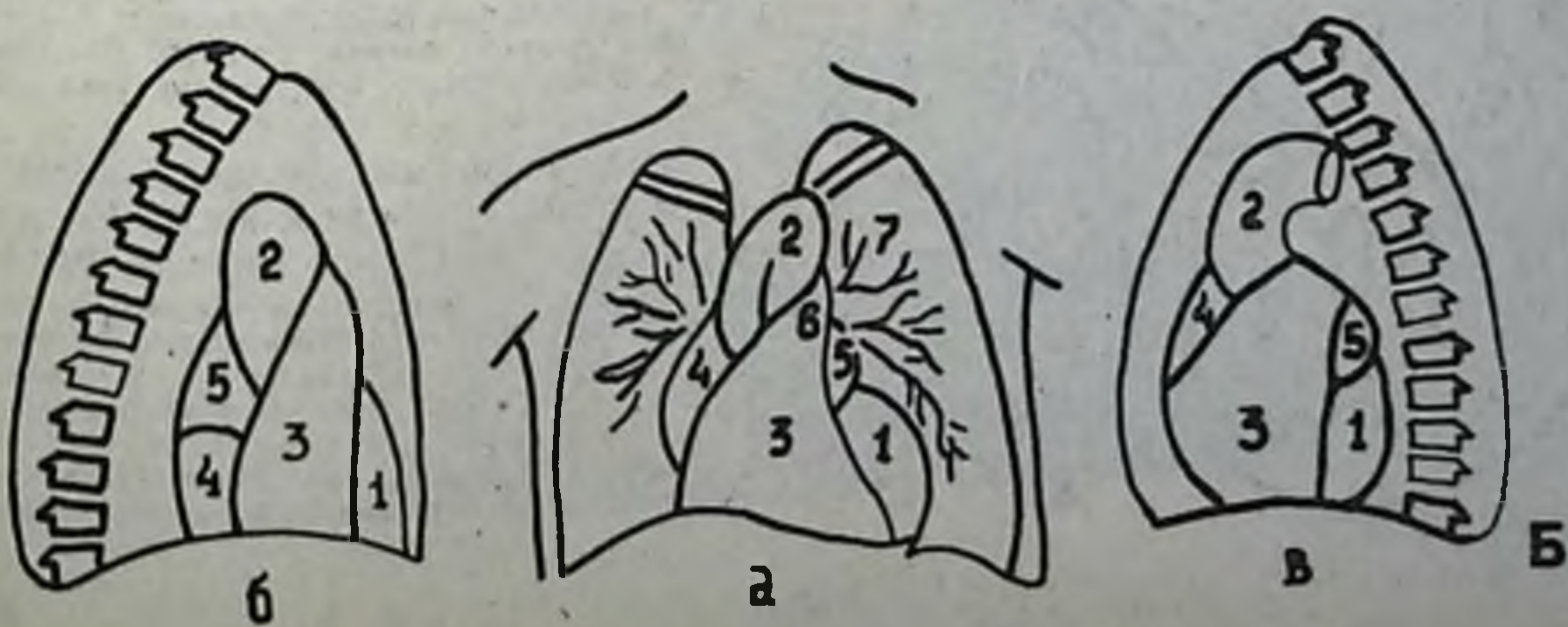
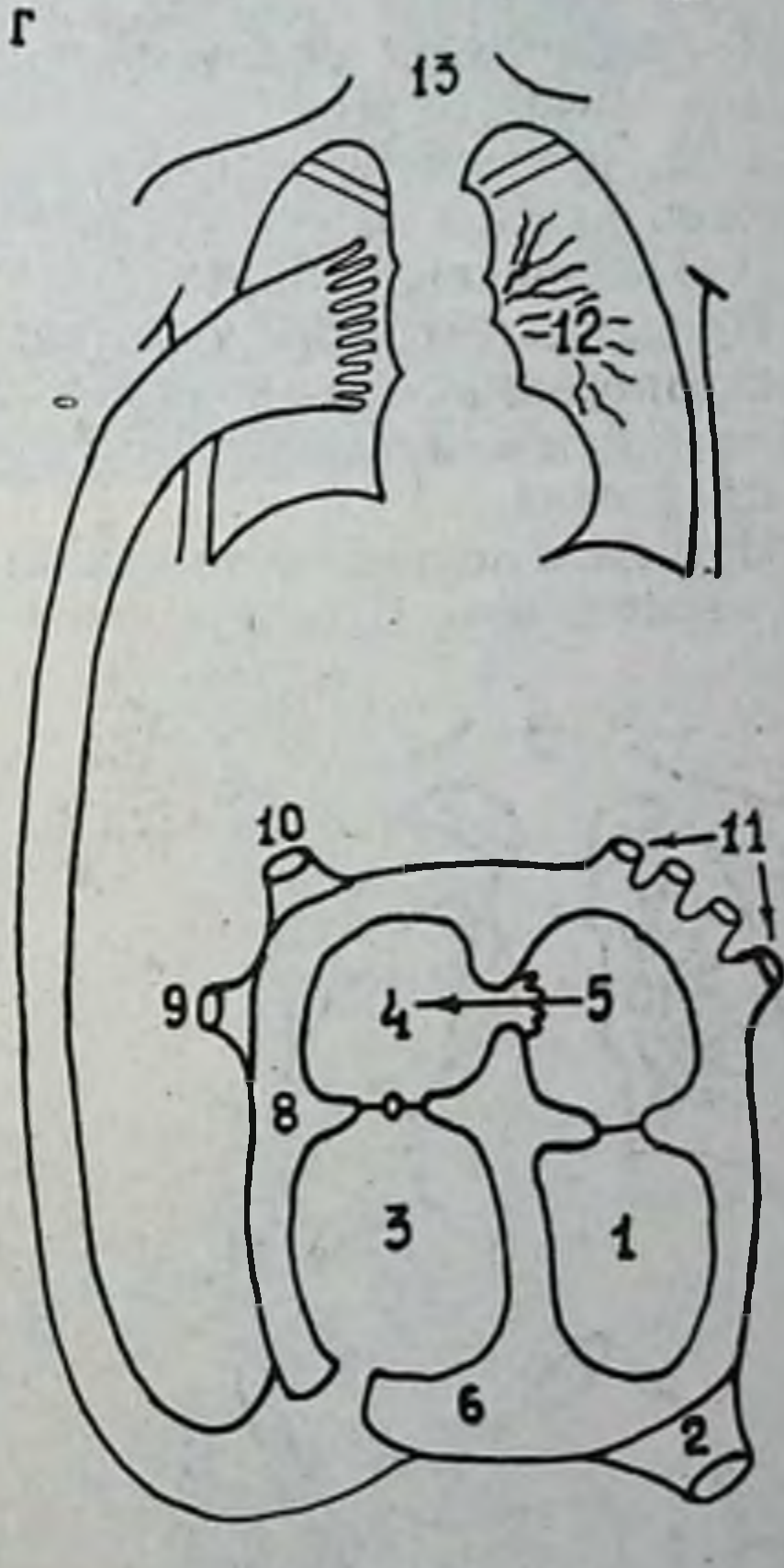


Рис. 210. А — схема гемодинамики при триаде Фалло:

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие (увеличено); 6 — легочные артерии (сужены); 7 — дефект межпредсердной перегородки; 8 — трехстворчатые клапаны; 9—10 — полые вены; 11 — легочные вены; 12 — легочный рисунок обеднен; 13 — легкие.

Б — схема рентгенологических признаков триады Фалло в прямой (а), правой передней косои (б) и левой передней косои (в) проекциях.

Конфигурация сердца — митральная: 1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (дилатирован и гипертрофирован); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие (несколько увеличено); 6 — конус легочной артерии; 7 — легочный рисунок (обеднен).



Рентгенологически: правый желудочек увеличен за счет гипертрофии. Правое предсердие увеличено в объеме и расширено вправо и назад. Дуга легочной артерии западает, иногда отсутствует. Тени корней легких обеднены, не пульсируют. Легочные поля светлые, без структуры. При ангиографическом исследовании отмечается почти одновременное поступление контрастного вещества в правое и левое предсердия. Контрастное вещество долго задерживается в расширенном правом предсердии и медленно удаляется из него. Легочный рисунок контрастирован очень слабо.

ТЕТРАДА ФАЛЛО

Тетрада Фалло относится к наиболее распространенным порокам сердца «синего» типа, частота среди новорожденных составляет 5—8%, в старшем возрасте — 12—14% среди всех врожденных пороков сердца и 50—75% «синих» пороков (Н. А. Белоконь, В. П. Подзолков, 1991).

Представляет собой комбинацию следующих аномалий развития: декстрапозиции аорты, сужения или атрезии легочной артерии, дефекта межжелудочковой перегородки, гипертрофии мышцы правого желудочка.

При этом пороке аорта как бы «сидит верхом» на межжелудочковой перегородке. Сужение легочной артерии может быть различной степени выраженности, иногда доходит до полной атрезии, часто локализуется в ее инфундибулярной части. Дефект межжелудочковой перегородки располагается высоко, в ее перепончатой части.

Гемодинамика. В результате усиленной функции правого желудочка при выбрасывании крови через суженную легочную артерию в малый круг кровообращения

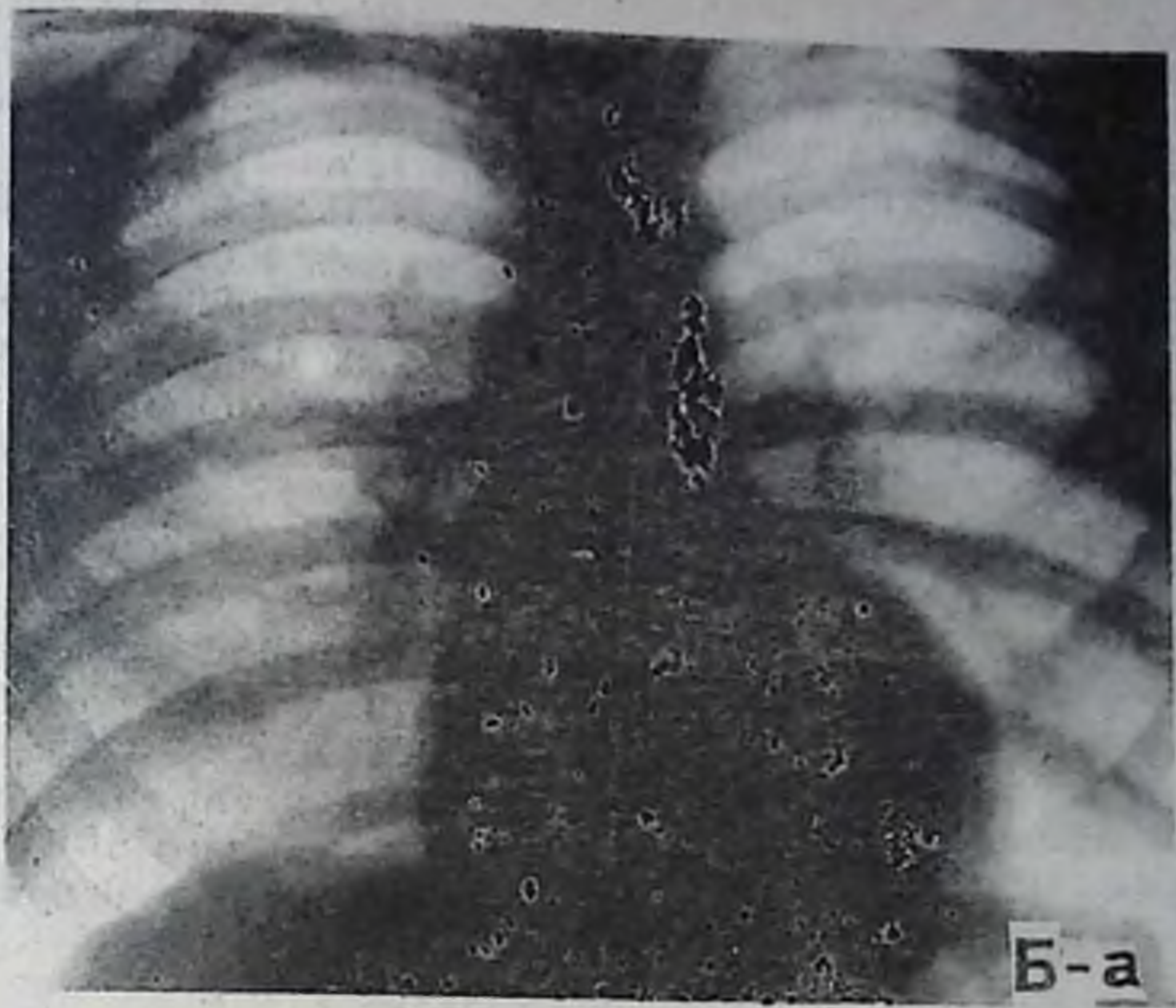


Рис. 211. А — схема гемодинамики при тетраде Фалло:

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие (увеличено); 5 — левое предсердие; 6 — легочные артерии (сужены); 7 — дефект межжелудочковой перегородки; 8—9 — полые вены; 10 — легочный рисунок (обеднен); 11 — легкие.

Б — рентгенограммы грудной клетки в прямой (а) и левой передней косой (б) проекциях ребенка Ю., 12 лет. Тетрада Фалло.

Сердце занимает горизонтальное положение, имеет форму «сидячей утки», аортальной конфигурации. На правом контуре увеличена вторая дуга за счет правой половины сердца. На левом контуре увеличена четвертая дуга за счет желудочков. «Талия» сердца углублена. Увеличены поперечные размеры и длинник сердца. В левом переднем косом положении тень левого желудочка наслаивается на тень позвонков.



и аорту возникает гипертрофия этой мышцы. В аорту поступает кровь из правого и левого желудочков (венозная и артериальная), а в легочную артерию крови поступает мало, и скорость кровотока в малом круге кровообращения замедлена (рис. 211).

В клинической картине постоянным признаком порока является цианоз (слизистые оболочки, глазное дно и кожа конечностей темносиние), одышка, полицитемия (до 15 000 000 эритроцитов), высокий уровень гемоглобина. Почти у всех больных пальцы имеют вид «барабанных палочек». Характерна поза больного «на корточках».

При аускультации выслушивается громкий систолический шум в 3—4 межреберье слева.

Рентгенологически: сердце имеет своеобразную форму (в виде «сапога»). Правый его контур смещен вправо за счет расширенного правого предсердия и желудочка. Расширенный и гипертрофированный правый желудочек смещает левый желудочек влево, кзади и выходит на левый контур, округляя верхушку. «Талия» сердца углублена вследствие сужения легочной артерии. Аорта расширена. Характерны узкие тени от обоих корней и слабый легочный рисунок. При контрастировании пищевода отмечается смещение его влево.

ОТКРЫТЫЙ АРТЕРИАЛЬНЫЙ (БОТАЛЛОВ) ПРОТОК

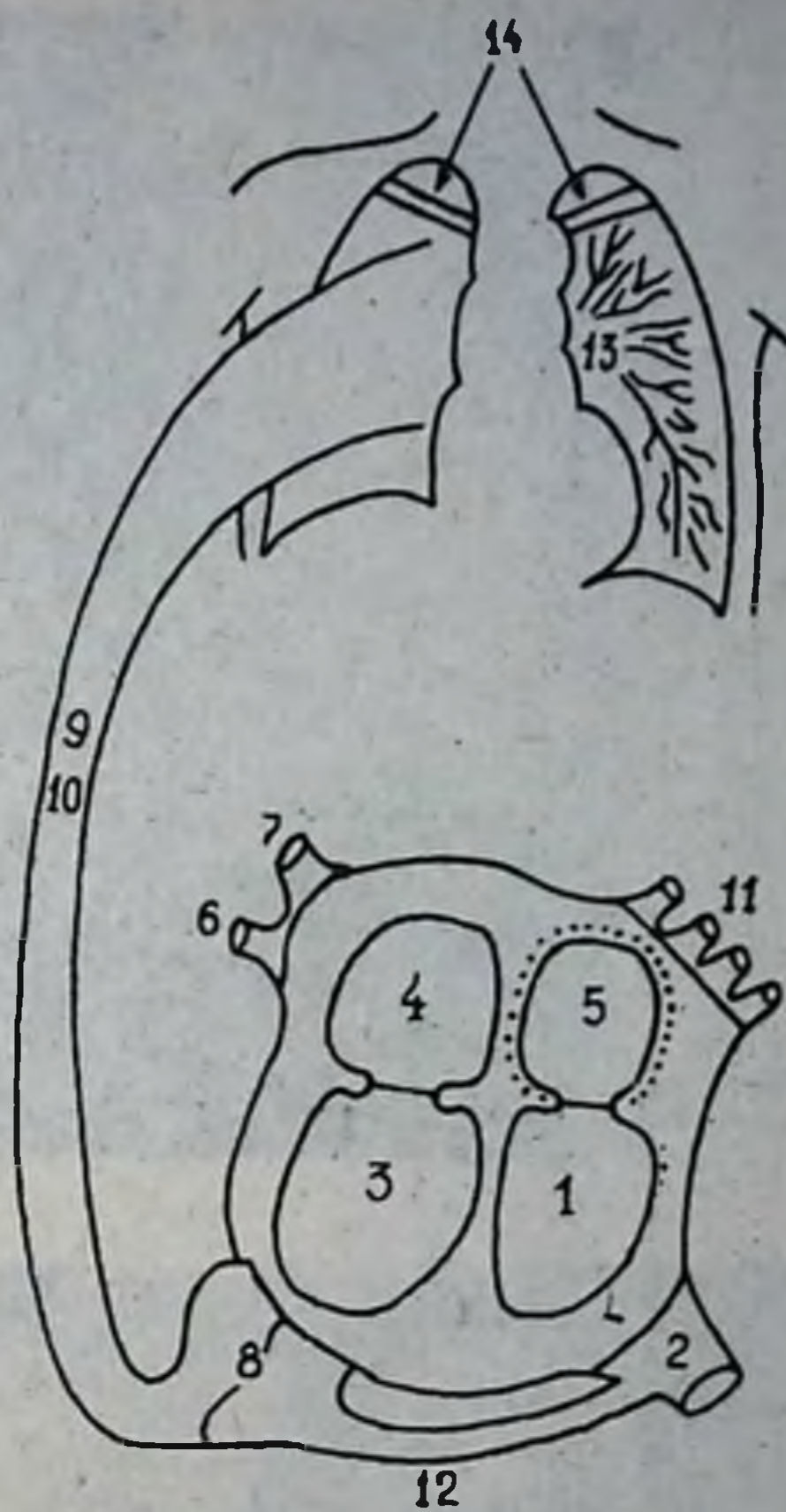
Открытый артериальный проток — один из распространенных пороков. Этот дефект может быть изолированным или в 5—10 % случаев сочетается с другими врожденными пороками сердца (дефект межжелудочковой перегородки, коарктация аорты, дефект межпредсердной перегородки, недостаточность митрального клапана). По клиническим данным, составляет 10—18 % всех видов врожденных пороков. Частота этого порока среди недоношенных новорожденных составляет 15—80 %. Название данному пороку дано в честь итальянского врача Л. Боталло, описавшего его. Характерно, что каждый второй новорожденный с массой 1700 г имеет этот порок в течение нескольких месяцев, а у 20 % проток остается незакрытым в течение 1—2 лет. Проток может быть длинным, узким и извилистым, длина его 3—25 мм, ширина составляет от 2 до 30 мм, чаще 3—15 мм (Белоконь А. Н., Подзолков В. П., 1991). В норме проток облитерируется в течение первых трех месяцев после рождения.

Артериальный проток отходит от легочной артерии на месте деления ветви и впадает в аорту ниже отхождения левой подключичной артерии.

Г е м о д и н а м и к а. Характерно сообщение между артериальными системами большого (аорта) и малого (легочная артерия) кругов кровообращения. При этом пороке во время систолы кровь из аорты через открытый боталлов проток переходит в легочную артерию. Кровяное давление в легочной артерии повышается. Правый желудочек дилатируется и гипертрофируется. Гипертензия в малом круге кровообращения ведет к гипертрофии левого желудочка (рис. 212).

Рис. 212. Схема гемодинамики при открытом артериальном (боталловом) протоке:

1 — левый желудочек (увеличен); 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (увеличено); 6—7 — полые вены; 8 — конус легочной артерии; 9—10 — легочные артерии (расширены); 12 — незаращенный боталлов проток; 13 — легочный рисунок усилен; 14 — легкие.



В клинической картине: цианоза нет, одышка при физических усилиях, сердцебиение. Во 2—3 межреберье слева прослушивается громкий продолжительный систолический шум. Различный пульс на верхних конечностях (*pulsus differens*).

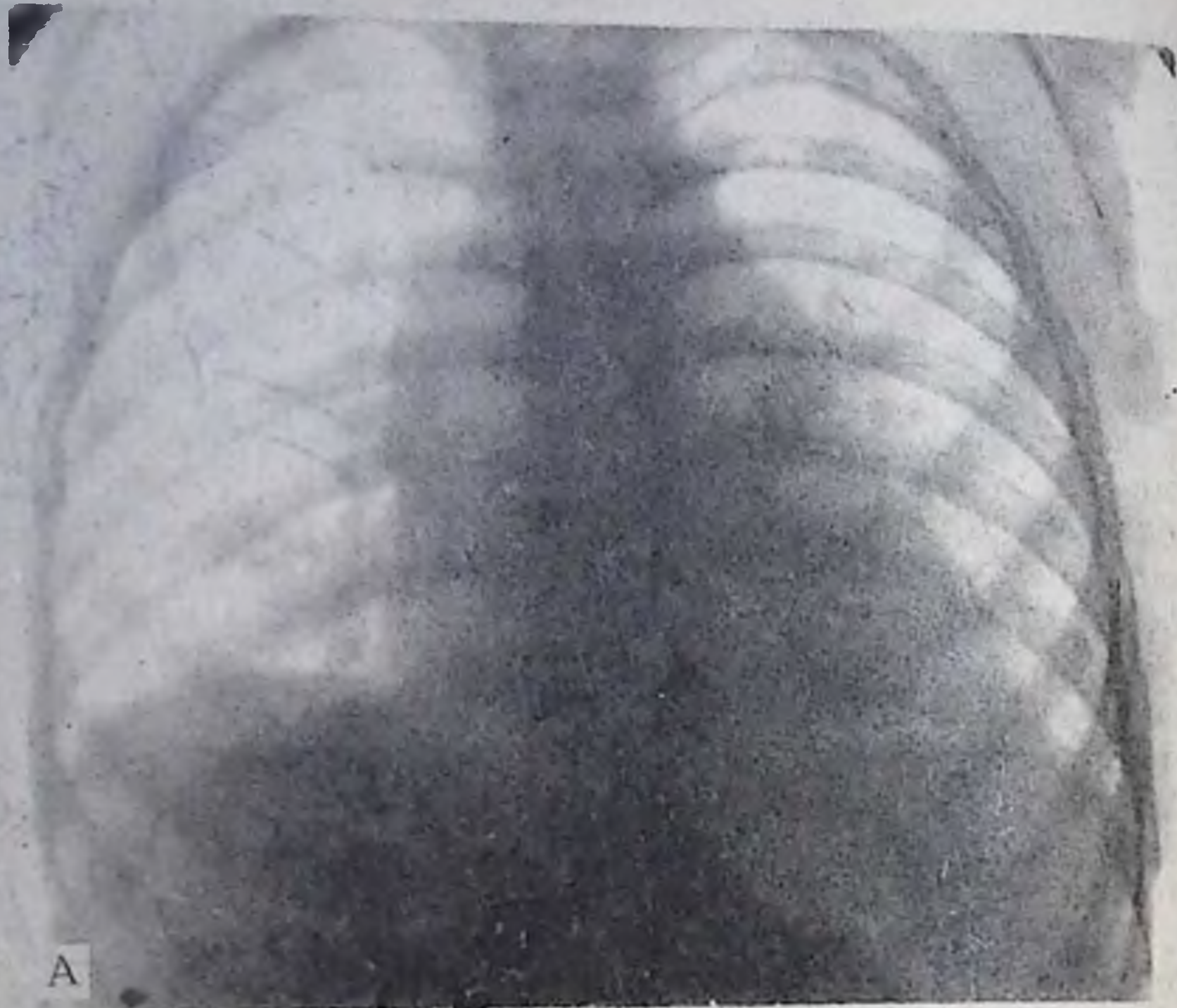
Рентгенологически: сердце косо расположено. Справа увеличена II дуга, правый атриовазальный угол смещен вверх. Слева увеличены II—III—IV дуги за счет увеличения и выбухания конуса легочной артерии, левого предсердия и желудочка. «Талия» сердца сглажена. Корни легких сильно пульсируют. Легочный рисунок усилен. Поперечные размеры сердца увеличены (рис. 213).

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

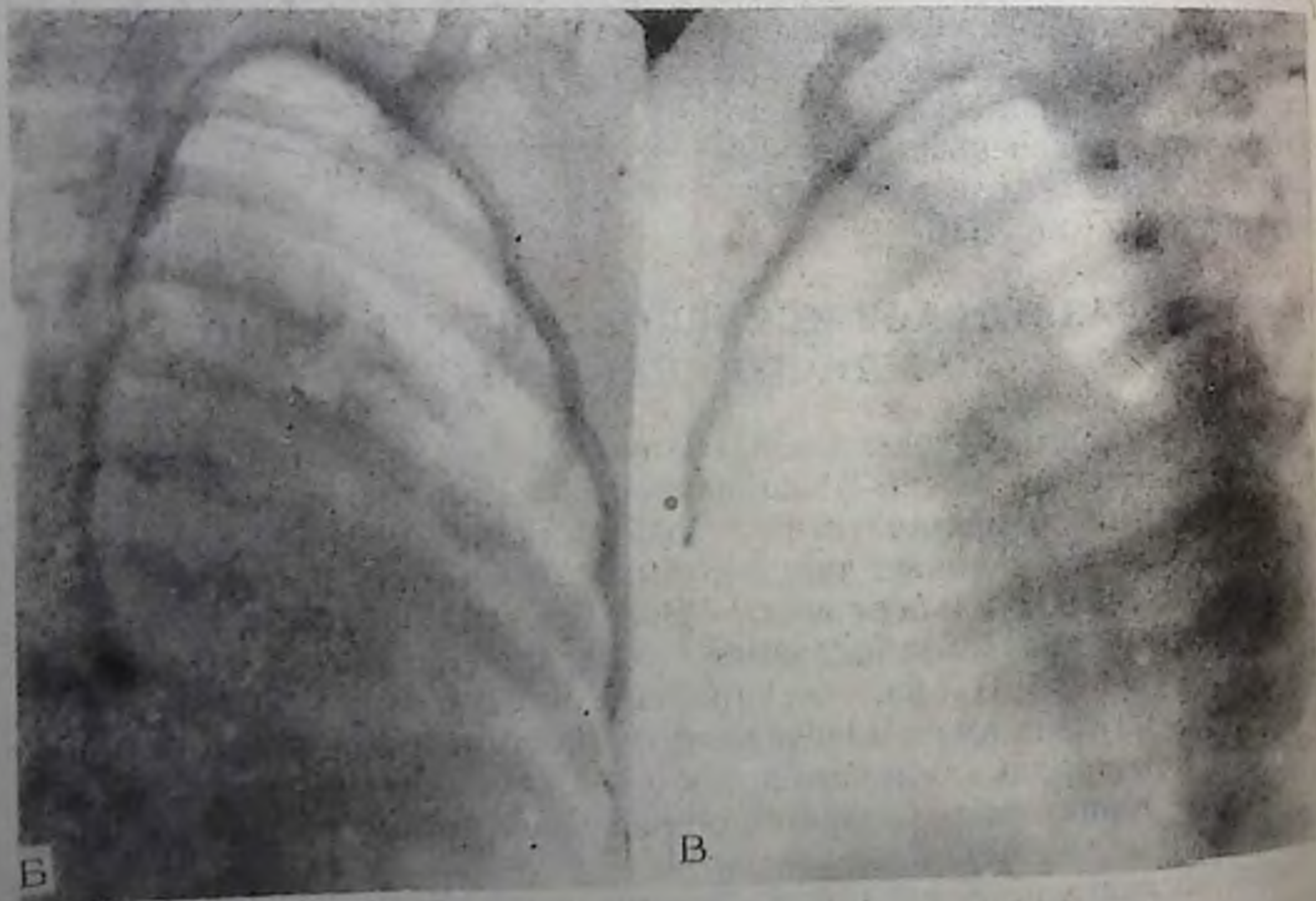
Ультразвуковые методы исследования (УЗИ) в настоящее время занимают ведущее место в клинической медицине, в частности, в кардиологии. Свидетельством этого является достоверность, объективность полученных данных, простота и безвредность метода как для больного, так и персонала. УЗИ в состоянии решать вопросы диагностики многих заболеваний сердечно-сосудистой системы и других органов. В области кардиологии благодаря УЗИ стало возможным изучать анатомические особенности и функции межжелудочковой перегородки, клапанов, полостей сердца и его стенок, что позволило распознавать приобретенные и врожденные пороки и объемные образования.

Для исследования сердца и сосудов применяется аппаратура, работающая на частотах ультразвука от 1 до 10 МГц.

Основой генерирования и регистрации УЗ-колебаний является прямой и обратный пьезоэлектрический эффект. Особенностью



A



B

B

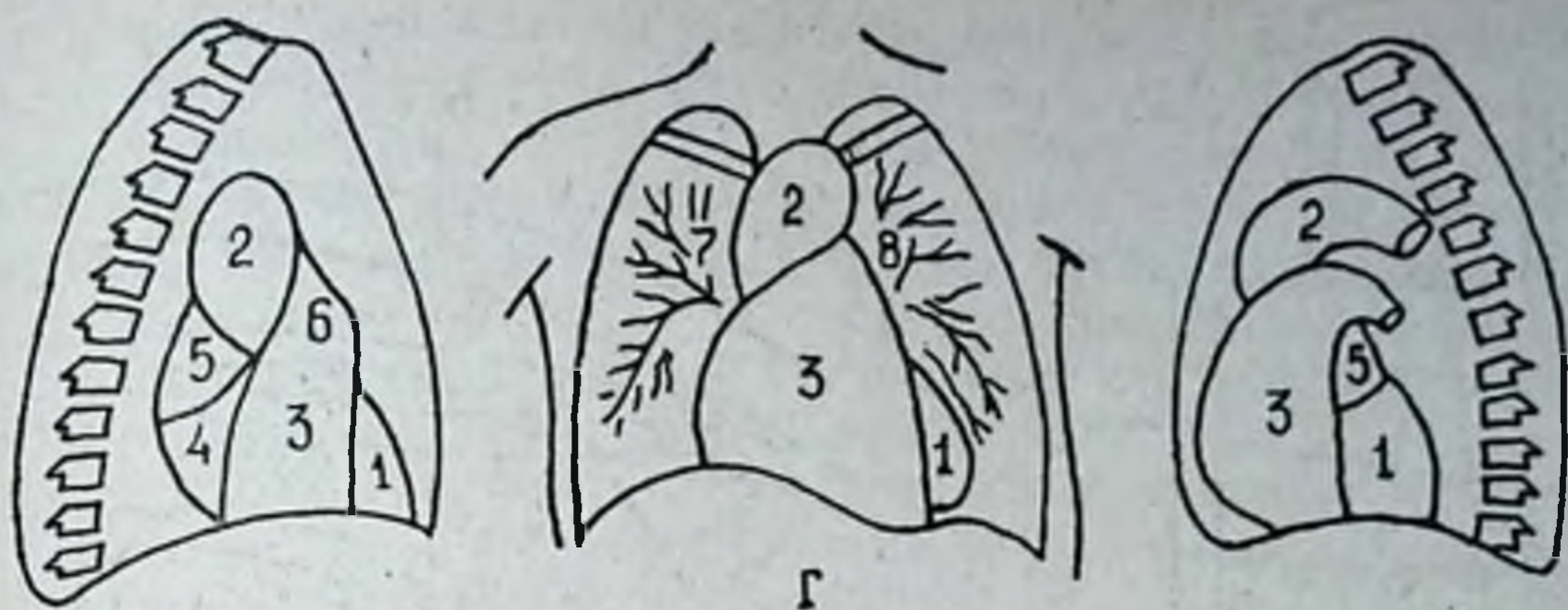


Рис. 213. Рентгенограмма грудной клетки в прямой (А), правой и левой косо (Б, В) проекциях ребенка С., 8 лет.

Умеренное усиление легочного рисунка, корни легких расширены. Сердце занимает косое положение, имеет оvoidную форму и митральную конфигурацию. Справа увеличена вторая дуга, слева вторая и частично третья дуги. «Талия» сердца выступает. Сердечно-диафрагмальные углы острые.

Ведущий синдром — митральная форма и конфигурация. Открытый артериальный (боталлов) проток.

Схема рентгенологических признаков открытого артериального протока (I):

1 — левый желудочек; 2 — аорта; 3 — правый желудочек (увеличен); 4 — правое предсердие; 5 — левое предсердие (увеличено); 6 — конус легочной артерии (выступает); 7 — корни легких (расширены); 8 — легочный рисунок (усилен)

пьезоэлектрических преобразователей является то, что источник УЗ может служить одновременно и его приемником.

Длина волны ультразвука зависит от толщины пластинки кристалла. Для получения ультразвуковых колебаний чаще всего пользуются кристаллом титаната циркония. Коэффициент полезного действия пьезокристалла очень высок и достигает 90 %.

Устройство ультразвукового датчика для одномерной эхокардиографии. Датчик содержит пьезокристалл, на обеих краях которого закрепляются электроды. Позади кристалла находится прослойка вещества, поглощающего ультразвук, который распространяется в направлении, противоположном требуемому, и позволяет повышать качество получаемого ультразвукового луча. На стороне, обращенной к телу больного, помещена ультразвуковая линза (рис. 214).

Для эхографии используют датчики, генерирующие различные частоты ультразвука (от 1 до 10 МГц), имеющие различный диаметр (от 0,7 до 2 см) и фокусное расстояние от 6 до 14 см. Выбор датчика зависит от особенности проводимого исследования. При анализе изображения следует учитывать, что ультразвуковой луч, генерируемый датчиком, имеет максимальную мощность по центру, а к краям луча она снижается, отсюда разрешающая способность различна.

Для изучения анатомии сердца с помощью ультразвука датчик располагают по левому краю грудины на уровне третьего-четвертого межреберья и ставят в первую позицию под углом 40° к вертикальной оси тела больного. При этом ультразвуковой луч последовательно пересекает переднюю грудную стенку, ткани переднего средостения,

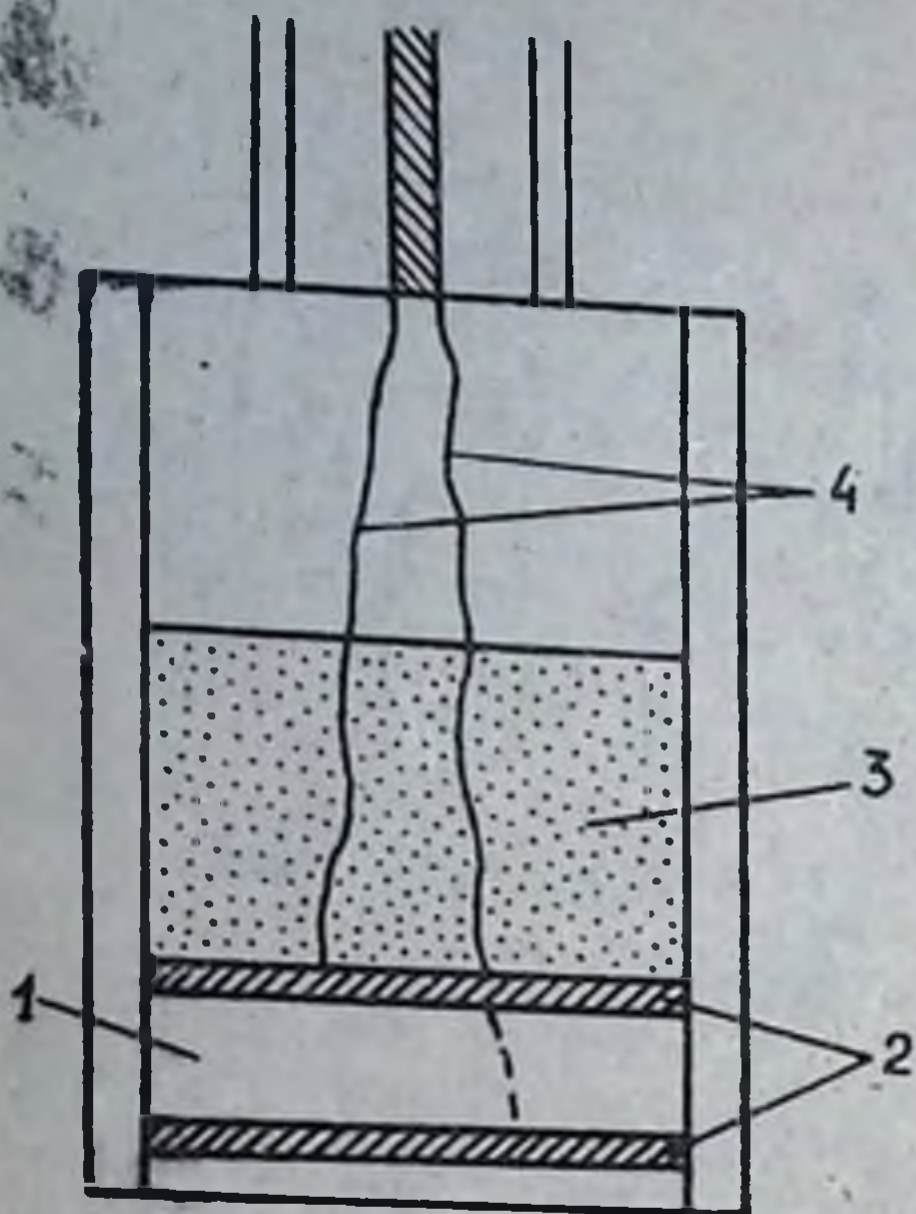


Рис. 214. Схема ультразвукового датчика:

1 — пьезокристалл; 2 — электроды; 3 — изолирующий материал; 4 — электроды.

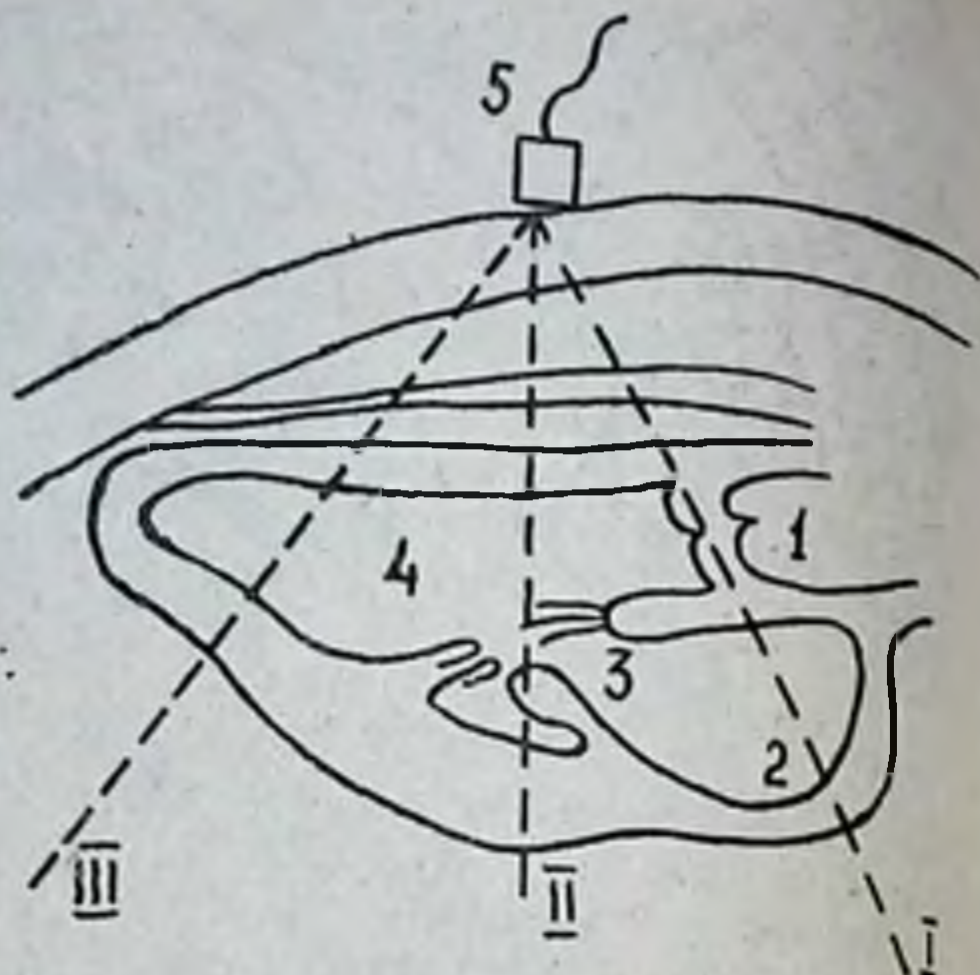


Рис. 215. Схема продольного сечения сердца (I, II, III — направления ультразвукового датчика):

1 — аорта; 2 — левое предсердие; 3 — митральный клапан; 4 — левый желудочек; 5 — датчик.

часть выносящего тракта правого желудочка, переднюю стенку аорты, полость и заднюю стенку левого предсердия (рис. 215).

Во второй позиции (ультразвуковой луч смещается вниз и латерально) в область исследования попадают последовательно передняя стенка правого желудочка с его полостью, межжелудочковая перегородка, передняя створка митрального клапана, часть полости левого желудочка и задняя стенка сердца в зоне перехода миокарда левого предсердия в миокард левого желудочка.

В третьей позиции ультразвуковой луч проходит правый желудочек и межжелудочковую перегородку, нижний край передней створки митрального клапана и ее ходы, через заднюю створку митрального клапана и заднюю стенку левого желудочка. Таким образом, в трех позициях можно изучить все структуры, полости сердца и аорты.

ОДНОМЕРНАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ

Эхокардиография — прибор, дающий ультразвуковое изображение структур сердца с разверткой их движения во времени. Он состоит из ультразвукового датчика с пьезокристаллом, посылающим ультразвуковые колебания в тело человека и воспринимающим отраженные импульсы. Датчик находится в непосредственном контакте с телом человека; для хорошего их соприкосновения используются вязкие вещества с малым ультразвуковым сопротивлением (специальная ультразвуковая мазь, глицерин, вазелиновое масло и т.д.). Генератор прибора посылает электрические импульсы к пьезокристаллу датчика, он же определяет частоту импульсов и их

длительность. Полученные датчиком отраженные ультразвуковые эхосигналы превращаются в электрические импульсы, поступающие на воспринимающее устройство, а затем на усилитель. С усилителя сигнал подается на катодно-лучевую трубку и на регистратор для записи изображения на светочувствительную бумагу, и выводится на дисплей, где можно видеть изображение исследуемых ультразвуком структур, камер со стенками сердца и расстояний между ними. Эхокардиографический аппарат работает на частоте 2,25 МГц, глубина отражения составляет 15—21 см.

Съемку одномерной эхокардиограммы начинают в положении больного на спине с приподнятым на 30° головным концом кровати, затем на левом боку.

Место расположения датчика на грудной клетке ограничивается размерами прилегания сердца к грудной стенке, на уровне второго-пятого межреберья, в пределах 2—3 см по левому краю грудины. Датчик помещают в межреберье. У астеников его устанавливают в четвертом-пятом, у гиперстеников — во втором-третьем межреберье по левому краю грудины.

Следующим этапом является правильная регулировка прибора, так как прохождение ультразвукового луча через тело больного исключительно индивидуально. Затем выбирают оптимальную позицию больного, датчика, устанавливают масштаб изображения на экране осциллографа, скорость разверстки луча по экрану и лентопротяжки к регистратору и приступают к записи кривой.

При одномерной эхокардиографии можно получить изображение структур в одной плоскости с последующей регистрацией их движений. Так получают изображение стенок желудочка и их перемещения в пространстве. Измерение расстояния между стенками позволяет определить ось полости желудочка, по которой можно высчитать его объем в конце систолы и диастолы, определить ударный объем и фракцию изгнания.

Двухмерная эхокардиография позволяет получить изображение какой-либо плоскости сердца, подобно томографии. Ультразвуковые лучи направляются веерно от верхушки к основанию и на отдельном кадре можно видеть все четыре камеры, а при поперечном направлении лучей будут видны только две камеры — желудочки или предсердия.

Сердце исследуют путем направления лучей через средостение в фазе выдоха в горизонтальном положении больного.

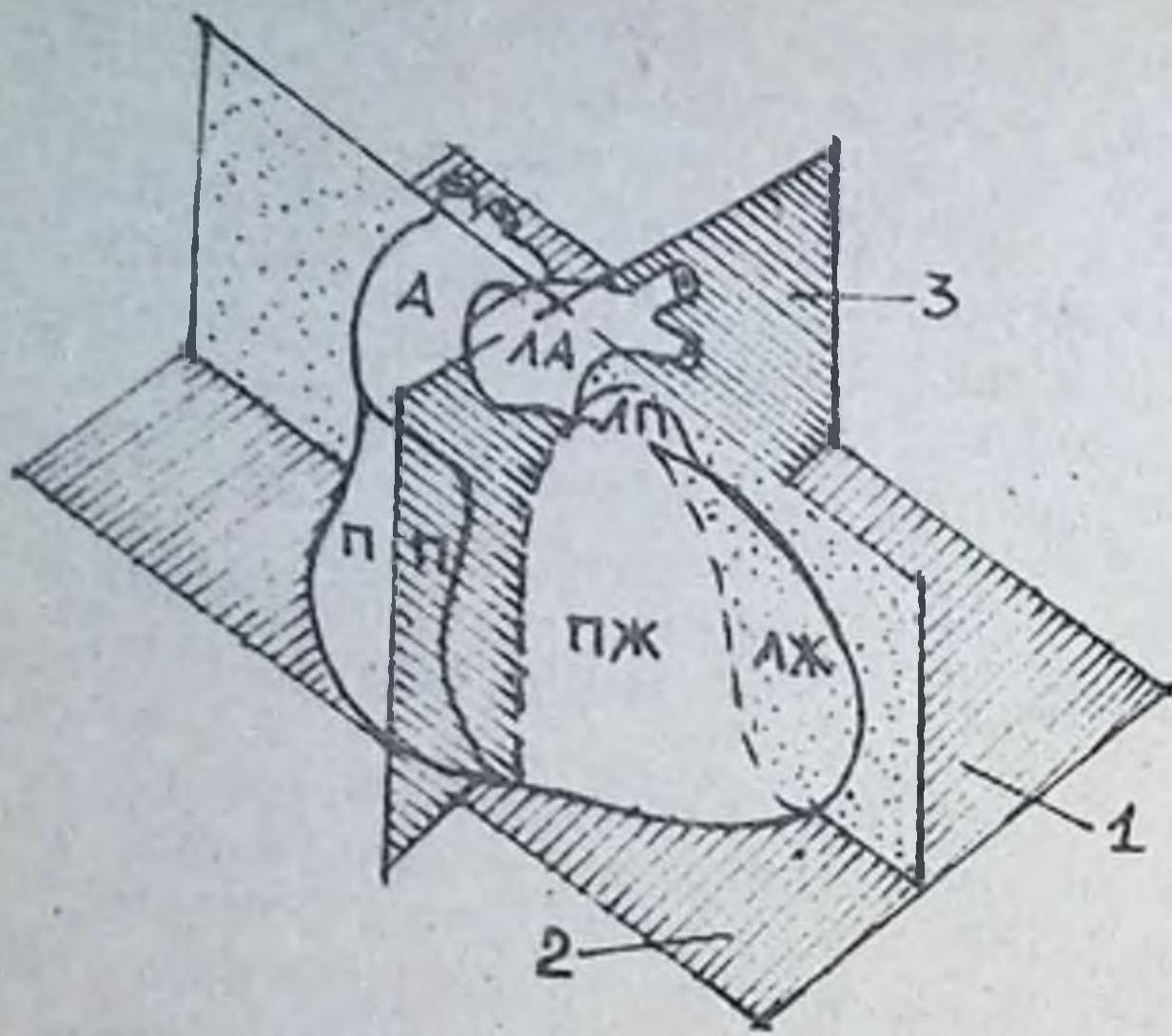
В зависимости от задач исследования и конституции больного рекомендуются следующие позиции датчика:

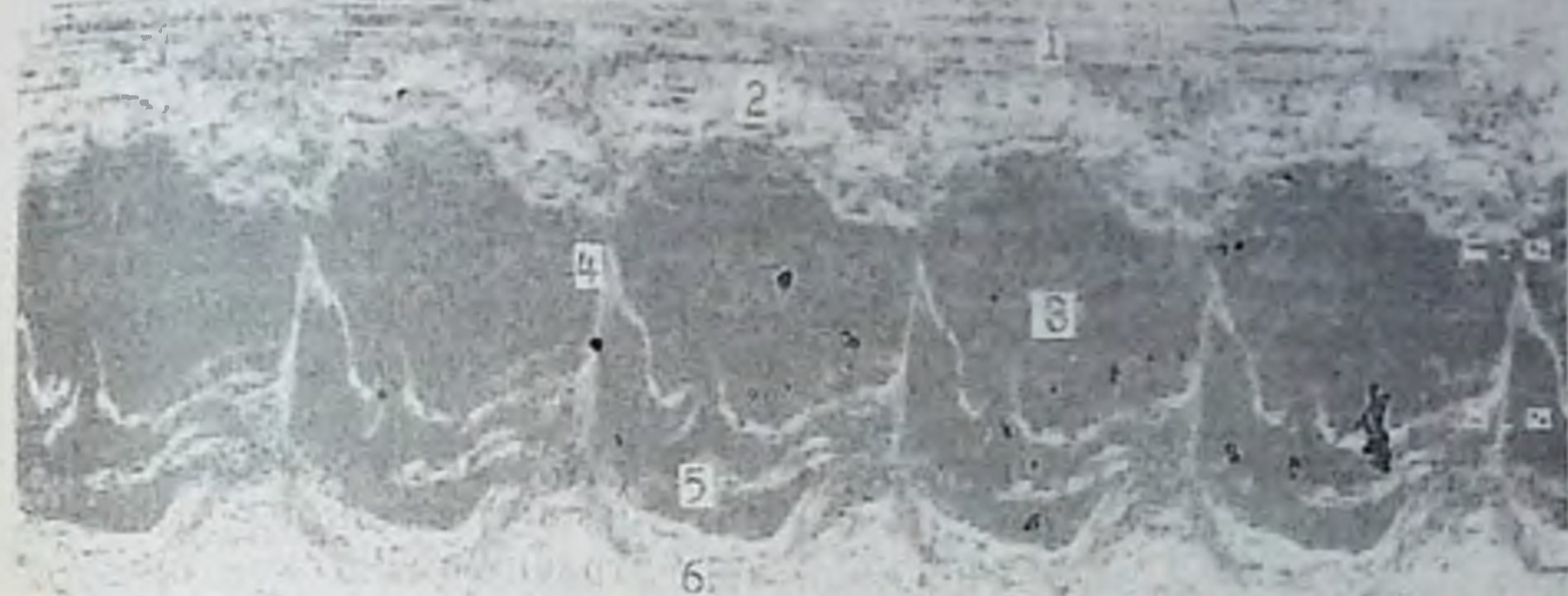
— парастернальная, границей которой являются сверху левая ключица, справа — край грудины и снизу — область верхушечного толчка;

— супрастернальная, при которой датчик располагается в яремной выемке и ограничен снизу верхним краем грудины, справа и слева — ножками грудинно-ключично-сосцевидной мышцы;

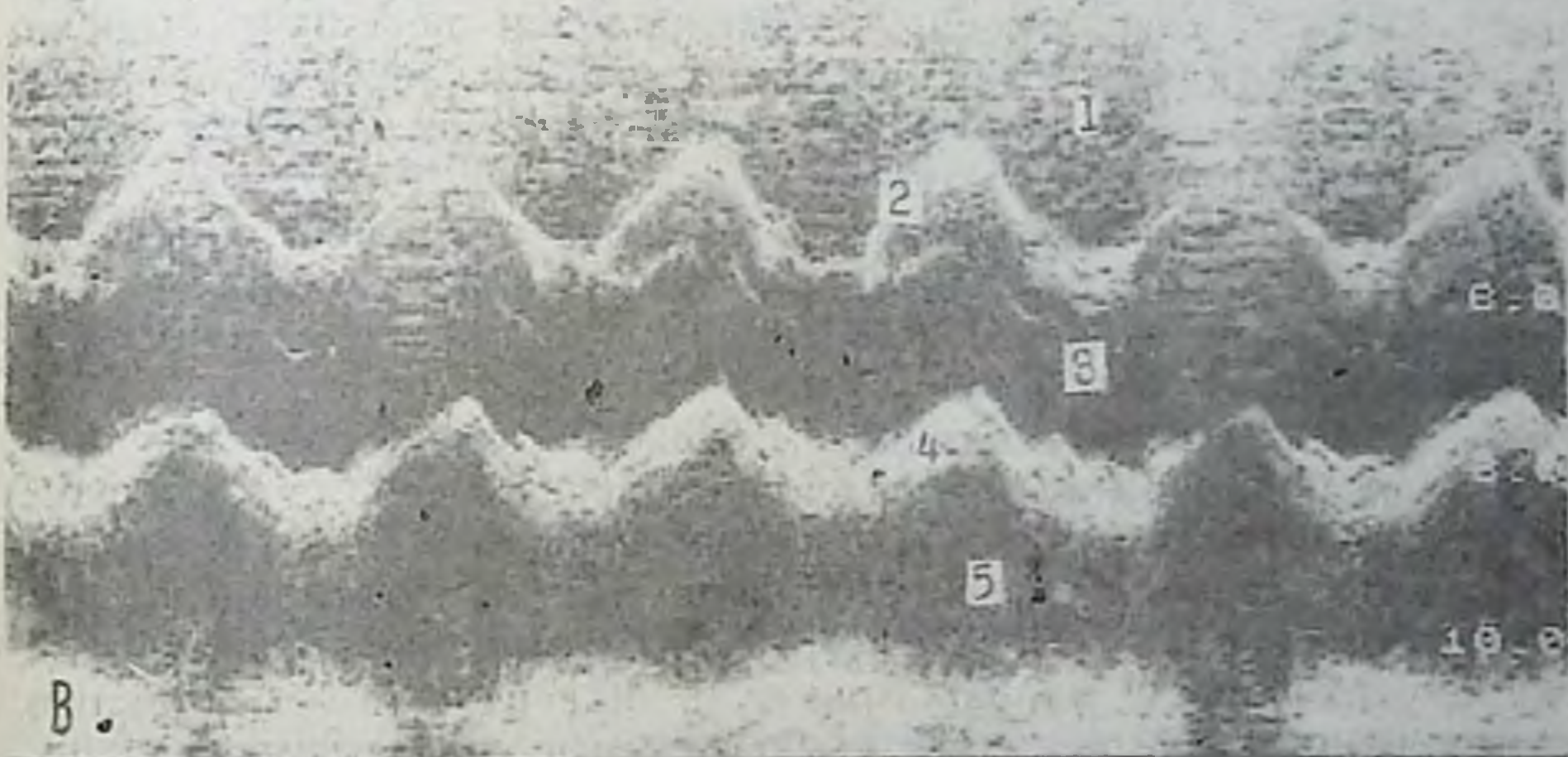
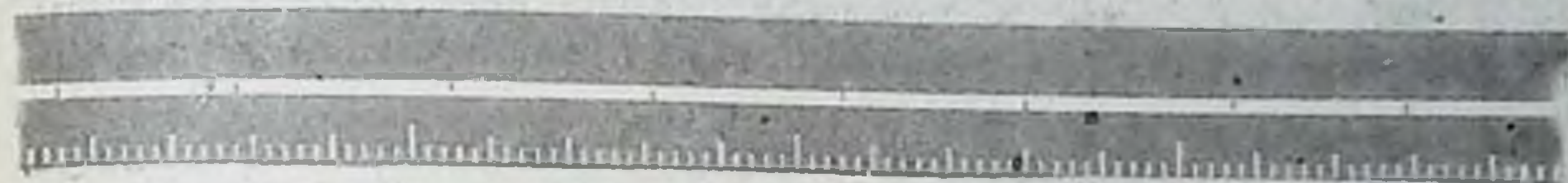
— аликальная, когда датчик располагается по средней линии тела у нижнего края реберной дуги и грудины;

Рис. 216. Схема плоскостей
двухмерного исследования сердца:





Б



В.



Рис 217. А. Четырехкамерная эхокардиограмма сердца (норма):

1 — правый желудочек; 2 — правое предсердие; 3 — левое предсердие; 4 — левый желудочек; 5 — межжелудочковая перегородка; 6 — межпредсердная перегородка.

Б. Эхокардиография сердца в норме:

1 — правый желудочек; 2 — межжелудочковая перегородка; 3 — левый желудочек; 4 — передняя стенка митрального клапана; 5 — задняя стенка митрального клапана; 6 — задняя стенка левого желудочка.

В. Эхография аорты в норме:

1 — правый желудочек; 2 — передняя стенка аорты; 3 — аорта; 4 — задняя стенка аорты; 5 — левое предсердие.

— субкостальная, когда датчик расположен у мечевидного отростка в подреберье.

Для исследования сердца и сосудов выделяют три плоскости: плоскость длинной оси, параллельная длиннику сердца и перпендикулярная дорзальной плоскости тела; плоскость короткой оси, перпендикулярная дорзальной плоскости тела и длиннику сердца; плоскость обследования четырех камер сердца, параллельная дорзальной и проходящая на уровне длинника сердца (рис. 216).

Исследование в плоскости длинной оси из левого парастернального подхода позволяет изучить следующие структуры сердца: переднюю стенку аорты, продолжающуюся в межжелудочковую перегородку, заднюю стенку аорты, продолжающуюся в переднюю створку митрального клапана. У устья аорты видны створки аортального клапана. Кпереди от аорты располагается выходной тракт правого желудочка. Полость левого желудочка прослеживается по длинной оси. Кпереди от межжелудочковой перегородки расположен правый желудочек. Позади аорты располагается левое предсердие.

Исследование по короткой оси из левого парастернального подхода проводят на нескольких уровнях: на уровне аортальных клапанов, митральных клапанов и на уровне папиллярных мышц. Кроме того, в этом сечении прослеживается передняя створка трехстворчатого клапана и задняя створка клапана легочной артерии, соответственно справа и слева от аорты. Кпереди от аорты виден выходной тракт правого желудочка.

Исследование из верхушечного подхода позволяет получить сечение четырех камер сердца, четырех камер с аортой и верхушечное сечение двух камер сердца. Исследование иногда проводят в положении больного на левом боку.

Субкостальное четырехкамерное сечение напоминает верхушечное четырехкамерное сечение. В верхней части сечения сердца прослеживаются правый желудочек и правое предсердие, в нижней — левый желудочек и левое предсердие. Можно оценить межпредсердную перегородку (рис. 217). Таким образом, с помощью двухкамерной эхокардиографии при направлении луча от верхушки к основанию одновременно можно получить изображение четырех камер сердца. С помощью компьютера можно определить площадь каждой на эхограмме. В норме они составляют (Egbel E., 1983): левое предсердие — $15,9 \text{ см}^2$, правое — $17,7 \text{ см}^2$, левый желудочек — $42,9 \text{ см}^2$, правый — $32,2 \text{ см}^2$. Толщина межжелудочковой перегородки равна $1,1 \text{ см}$, толщина задней стенки левого желудочка — 1 см , стенки правого жеудочка — $0,6 \text{ см}$.

Следует учесть, что при любом виде томографии форма и размеры изучаемых структур в большей степени зависят от угла наклона плоскости среза по отношению к какой-либо оси исследуемого органа. С другой стороны, рентгенография сердца выполняется в вертикальном положении больного при глубоком вдохе, а эхокардиография — в горизонтальном положении и на правом боку при выдохе. Это

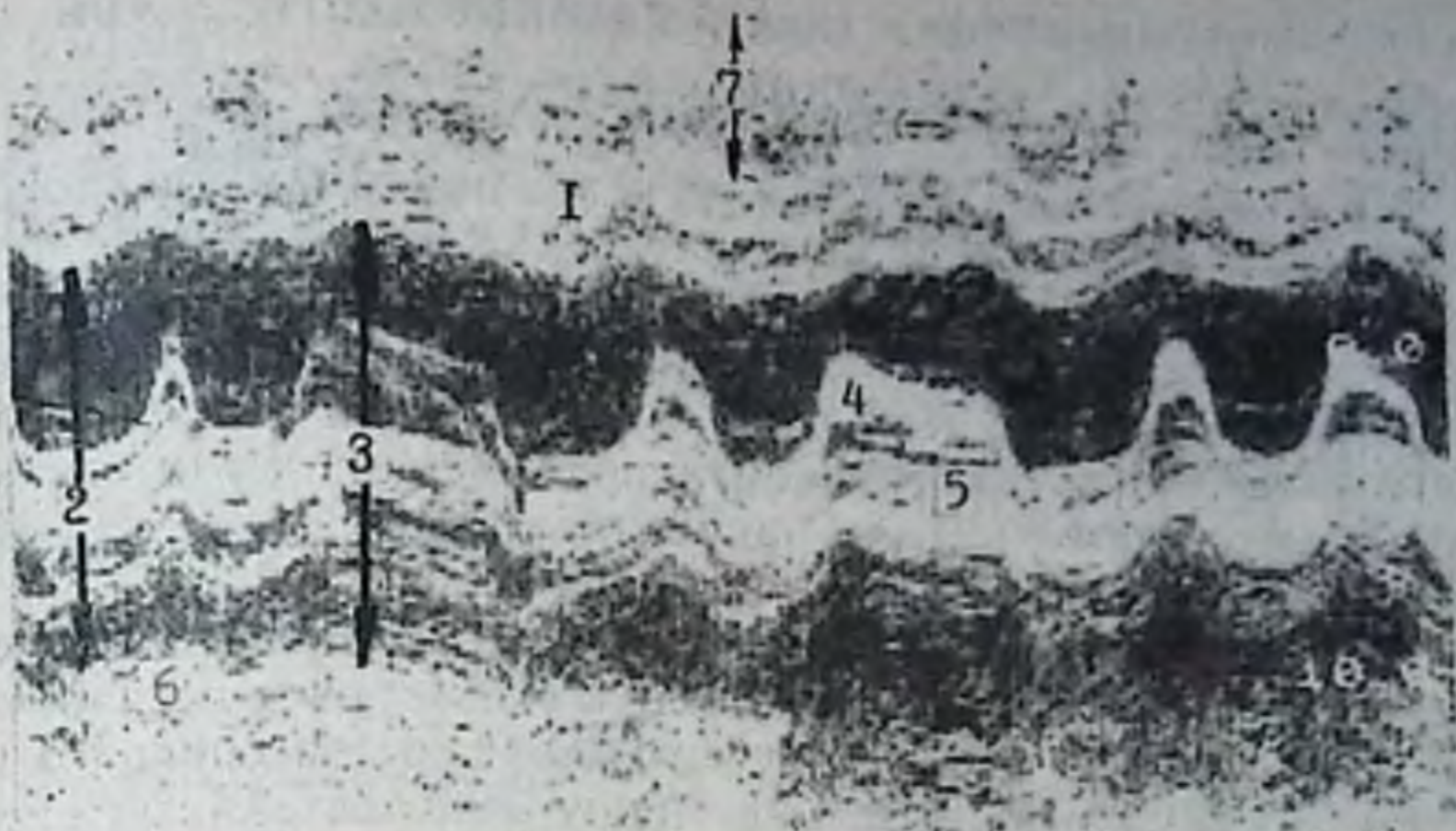


Рис 218. Эхокардиография сердца. Митральный порок сердца (стеноз) с мерцательной аритмией:

1 — межжелудочковая перегородка; 2 — диаметр систолы; 3 — диаметр диастолы; 4 — верхняя створка митрального клапана; 5 — нижняя (П-образная створка) митрального клапана; 6 — задняя стенка левого желудочка; 7 — полость правого желудочка.

указывает на то, что фаза дыхания оказывает существенное влияние на морфологические и функциональные особенности сердца и легочного кровотока. Поэтому между рентгенографией и эхокардиографией сердца могут быть несоответствия. Преимущество ультразвукового метода исследования заключается в том, что оно позволяет выявить все изменения в структуре сердца (рис. 218), является многоинформативным и перспективным. Поэтому изучение сердца и аорты должно начинаться с ультразвука, так как этот метод безвреден и экономичен.

РАДИОНУКЛИДНАЯ ДИАГНОСТИКА В КАРДИОЛОГИИ

Среди лучевых методов исследования радионуклидная диагностика занимает видное место. Она удобна и практически безопасна для пациента, поэтому нашла широкое применение в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы при изучении функциональных нарушений и морфологических изменений.

С помощью РФП стало возможным определять состояние местного (отдельного органа) и общего кровообращения. В качестве РФП применяется альбумин сыворотки человеческой крови, меченный ^{131}I или ^{125}I , эритроциты, меченные радиоактивным хромом или железом. Для изучения коронарного кровообращения используют инертные газы — криптон-85 (^{85}Kr) и ксенон-133 (^{133}Xe).

Наибольшее распространение получили радиокордиография, исследования периферического кровообращения и тканевого кровотока.

РАДИОКАРДИОГРАФИЯ (ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ)

Основой этого метода является регистрация динамики прохождения введенного радионуклида с кровью через различные отделы сердца. Результатом исследования является радиокардиограмма, математически обработанная, характеризующая сердечную деятельность. Эффективны два метода радионуклидной кардиографии: радиокардиография с применением альбумина сыворотки человеческой крови, меченного ^{131}I , и радиокардиография с применением криптона-85 или ксенона-133.

Радиокардиография с меченым йодом-131 альбумином сыворотки крови человека. Для исследования коллимированный сцинтиляционный датчик радиографа УРУ устанавливают на среднюю часть сердца при положении пациента на спине. При постоянных времени 0,2—0,3 с и скорости движения ленты 300 мм/мин включают самописец. После этого внутривенно в локтевую или яремную вены вводят 3,7 МБк ^{131}I альбумина в объеме 0,2 мл. Через 1—1,5 с меченый альбумин сыворотки человеческой крови достигает правого сердца и начинается запись первого отрезка радиокардиограммы. Затем введенный РФП поступает в легкие, поэтому на радиокардиограмме отмечается снижение концентрации его в области сердца. Через несколько секунд РФП в большом разведении вновь поступает с артериальной кровью из легких в левое сердце. В этот момент на радиокардиограмме появляется второй пик. Промежуток времени между первым и вторым пиком определяется скоростью кровотока в малом круге кровообращения. В дальнейшем концентрация РФП быстро снижается, так как происходит разведение его в крови (рис. 219, А).

Первый пик на радиокардиограмме представляет собой подъем кривой и обозначается буквой R. В это время происходит максимальное отклонение пера самописца. Пик R имеет пологую или двухзубцовую вершину, которая по длительности соответствует 5—7 с. В течение последующих 5 с происходит первое снижение концентрации до уровня D, после чего начинается формирование второго пика L. Расстояние между пиками R и L в норме равно 5,8 с.

При патологии сердца происходит изменение радиокардиограммы. Например, при недостаточности правого сердца пик R имеет более пологую вершину, снижение концентрации происходит медленно, уровень первичного снижения кривой относительно выше, чем в норме. Уровень D отражает остаточный объем крови в камерах правого сердца, величина его зависит от состояния сердца и легочного кровообращения.

На основании полученной кривой можно рассчитать скорость кровотока в малом круге, а также величину систолического и ударного объема сердца.

В целях изучения минутного объема сердца коллимированный сцинтиляционный счетчик устанавливается над областью сердца.

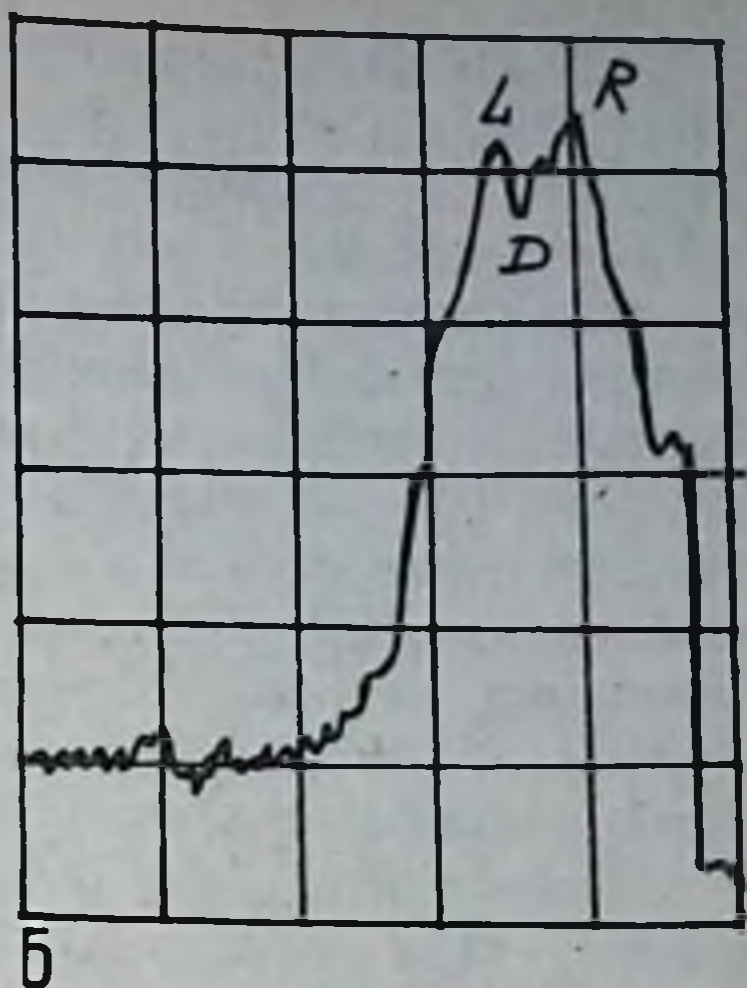
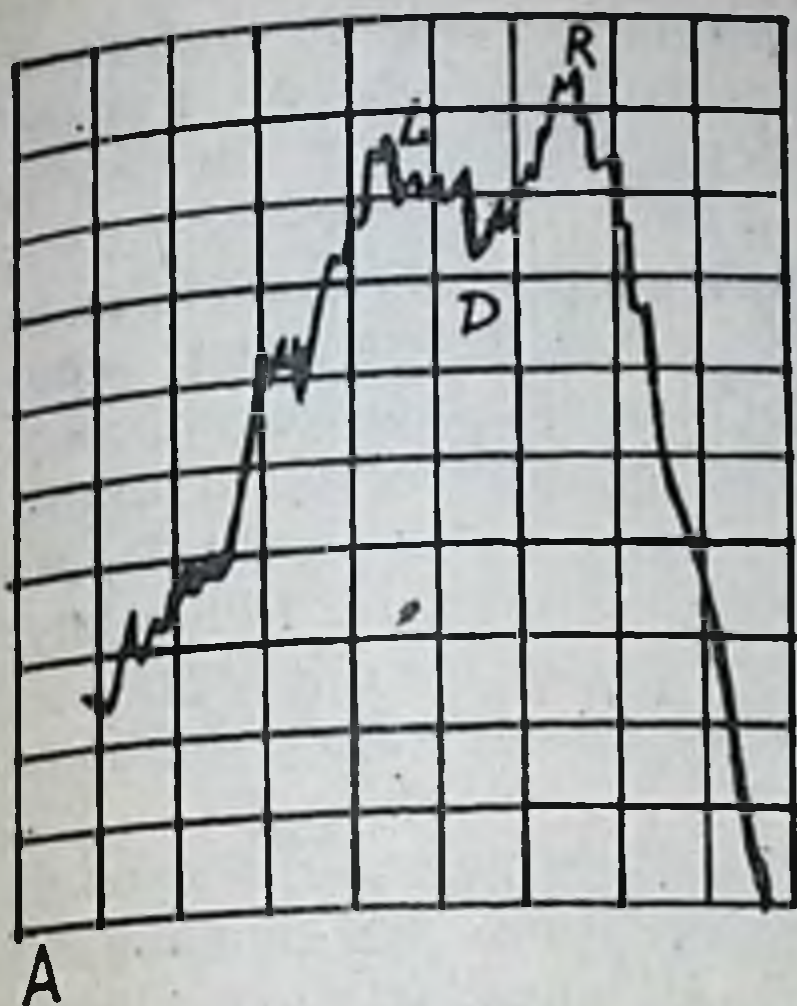


Рис. 219. А. Радиокардиограмма здорового человека.
Б. Радиокардиограмма, полученная с помощью радиоактивного криптона-85.

Импульсы от датчика подаются на измеритель скорости счета, затем на самописец. Скорость движения бумажной ленты самописца 5 мм/с; постоянное время интенсиметра — не более 0,5 с.

В локтевую вену пациента быстро вводится 1,85—3,7 МБк меченого альбумина сыворотки человеческой крови в 0,2—0,3 мл раствора. При прохождении РФП через полости сердца на самописце с бумажной лентой регистрируется кривая, состоящая из двух пиков. Затем проводится графический анализ кривой, на котором пики относятся к правому и левому сердцу и на основе их рассчитывают минутный объем соответствующих желудочков.

Запись кривой длится 10 мин до установления равновесия радиоактивности в крови, после чего из локтевой вены противоположной руки берется кровь для определения объема крови. Для этого из исходного раствора меченого альбумина сыворотки человеческой крови готовят стандарт (2—5 мл в разведении 1:500 или 1:1000).

Минутный объем сердца (МО) рассчитывают по формуле:

$$MO = \frac{E \cdot S \cdot D \cdot J \cdot C}{10^3 \cdot A \cdot B} \text{ л/мин, где}$$

E — высота плато равновесия, мм; S — скорость счета 1,0 мл стандарта; D — степень разведения стандарта; J — введенный объем альбумина ^{131}I , мл; C — скорость движения ленты самописца, мм/мин; A — площадь под кривой (время — концентрация) прохождения радиоактивности; B — скорость счета 1 мл плазмы.

Объем циркулирующей крови легких (ОЦКЛ) определяется по данным кривой, состоящей из двух пиков, записанной над областью сердца. После анализа кривой получают изолированные «правую» и «левую» кривые.

Объем циркулирующей крови в легких определяют по формуле: $ОЦКЛ = A \cdot Tл$ (мл), где A — количество крови (мл), выбрасываемой сердцем в единицу времени, с; $Tл$ — среднее время легочной циркуляции, с.

Радиокардиография с помощью вдыхания инертных газов. Основу метода составляет принцип регистрации прохождения с кровью через сердце газообразных радиоактивных препаратов криптона-85 или ксенона-133, вдыхаемых пациентом. При вдыхании большая часть их быстро поглощается в альвеолах и вместе с кровью достигает левого предсердия, проходит левый желудочек и поступает в большой круг кровообращения. С помощью этого метода можно определить деятельность левой половины сердца, то есть объем крови полостей сердца и скорость их опорожнения.

Для исследования пациент укладывается на процедурный стол на спину. Над областью сердца перпендикулярно устанавливают коллимированный сцинтилляционный счетчик с диаметром отверстия 5 см. Второй датчик устанавливают в горизонтальной плоскости и подводят к голове пациента с целью регистрации клиренса РФП в крови. Постоянная времени 0,3 с, скорость движения бумажной ленты — 10 мм/с. Отклонение самописца регулируется по стандарту (порции инертного газа, предназначенного для вдыхания пациенту). Активность одной порции криптона-85 составляет 3,7—11,1 кБк.

Пациенту надевают на лицо маску с длинным шлангом, к которому прикреплен газонепроницаемый мешок Дугласа. Газообразный криптон-85 извлекают шприцем из пенициллинового флакона, для чего в резиновую пробку флакона вводят две иглы, плотно надетые на 2 шприца объемом 200 мл каждый. Один шприц пустой, второй — наполнен водой. Путем введения во флакон воды криптон-85 вытесняется и поступает во второй шприц. После полного опорожнения флакона шприц с иглой отделяется и криптон-85 вводят в шланг, пациент делает глубокий вдох и радиоактивный газ попадает в легкие. Выдыхаемый воздух через клапанный аппарат поступает в мешок Дугласа, откуда с помощью насоса через резиновый шланг выводится наружу. Через 5 мин после вдыхания около 90 % криптона-85 выводится из организма с выдыхаемым воздухом. Лучевая нагрузка на пациента незначительна (рис. 219, Б).

Самописец включается перед вдыханием криптона-85. На радиокардиограммах в норме получается кривая динамики прохождения активности через сердце в виде резкого подъема до максимума, после чего наблюдается быстрое снижение кривой в результате выведения радиоактивного криптона-85 из сердца.

Радионуклидная диагностика инфаркта миокарда. Инфаркт миокарда — часто встречающаяся грозная болезнь, возникающая вследствие острого нарушения поступления кислорода по коронарным артериям, ведущего к ишемии и некрозу пораженного участка сердечной мышцы.

Основой исследования является то, что введенный радионуклид избирательно накапливается в миокарде и в местах ишемии или

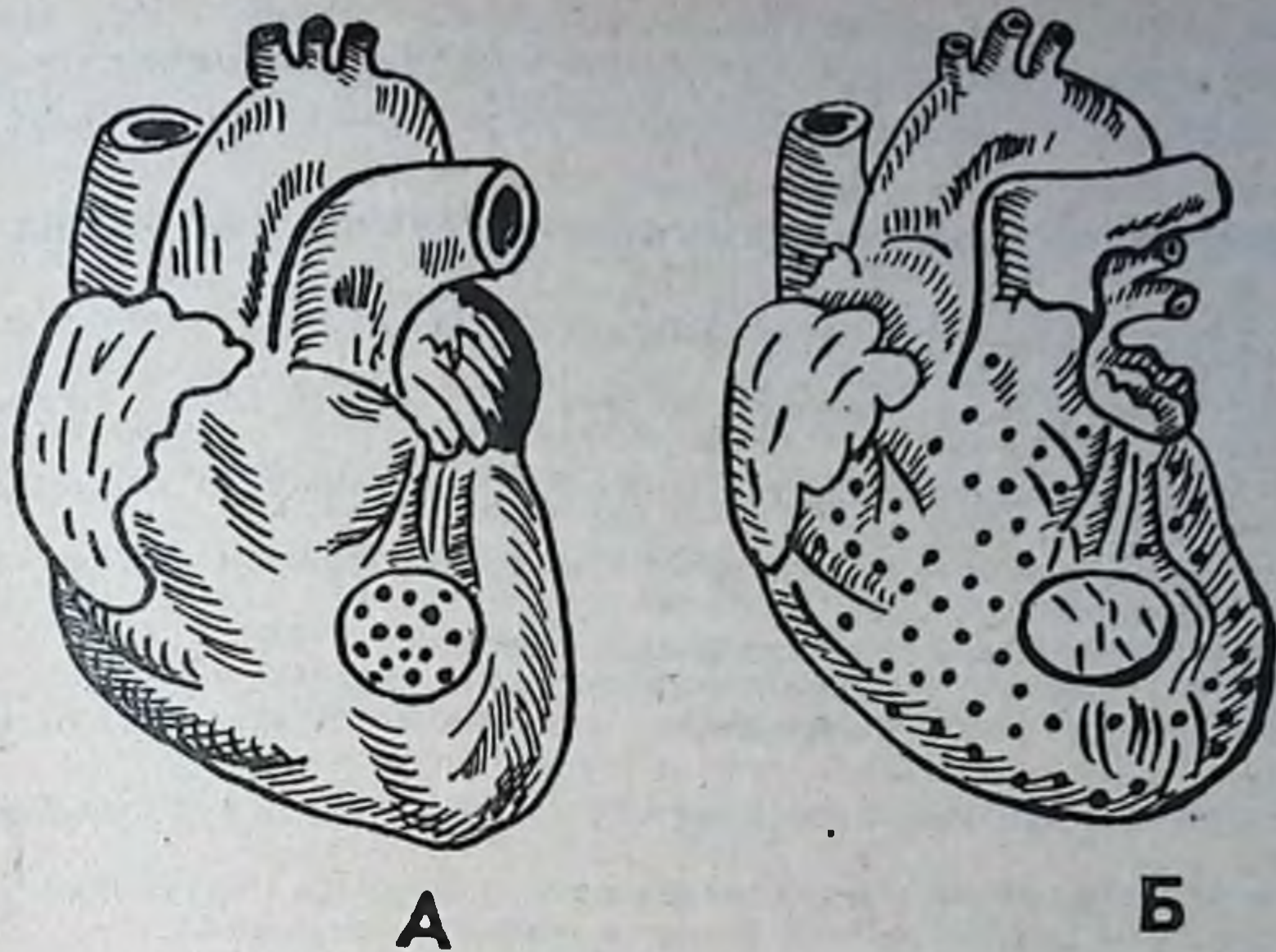


Рис. 220. Схема сцинтиграмм сердца:
 А — после введения ^{99m}Tc -пирофосфата скопление в очаге некроза (горячая зона); Б — после введения ^{201}Tl скопление в миокарде. В очаге некроза отсутствует (холодная зона).

некроза и изучается методом сцинтиграфии. Одни радионуклиды (^{55}Cs , ^{43}K , ^{201}Tl -хлорид) избирательно накапливаются в сердечной мышце и не воспринимаются очагом некроза, а другие радионуклиды (^{99m}Tc -пирофосфат, тетрациклин, метилен диофосфат) избирательно скапливаются в очаге некроза (рис. 220).

Радионуклид ^{201}Tl -хлорид обладает достаточно выраженной тропностью к клеткам миокарда и позволяет изучить на гамма-камерах. Период полураспада составляет 73,5 ч. При распаде испускает гамма-излучение с энергией 13,167 кэВ и рентгеновское излучение с энергией 65—82 кэВ, переходя в стабильный нуклид ртути-201. Талий-201 выпускается в виде растворов, содержащих 37 МБк собственно радионуклида в 1 мл физиологического раствора.

Радионуклид ^{201}Tl -хлорид вводится внутривенно с общей активностью 37—74 МБк. Критическими органами являются почки, костный мозг и миокард. Лучевая нагрузка в органах составляет от 5 до 8,5 МГр/37 МБк. Исследование проводят в положении пациента лежа на спине с помощью гамма-камеры в различных положениях через 7—10 мин после введения радионуклида. Миокард хорошо прослеживается в прямой, левой передней косой и левой боковой проекциях.

На сцинтиграммах, полученных после введения ^{201}Tl -хлорида, инфаркт миокарда проявляется в виде дефекта накопления. В прямой проекции хорошо прослеживается инфаркт боковой стенки или перегородки, а в боковой проекции — инфаркт передней стенки и т.д.

Радионуклид ^{99m}Tc -пирофосфат избирательно поглощается участком некроза. Для диагностики инфаркта миокарда он вводится

внутривенно в количестве 555—740 мБк. Через 2—3 ч четко проявляется зона инфаркта («горячие очаги») на сцинтиграммах, которая зависит от размеров поражения и начала заболевания.

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки

1. Роль и значение рентгенологического исследования сердца и сосудов в общеклиническом обследовании пациентов.
2. Дать характеристику основным методам рентгенологического исследования сердца и сосудов.
3. Перечислить и дать характеристику рентгеноконтрастным методам исследования сердца и сосудов.
4. Дать характеристику дополнительным и рентгенофункциональным методам исследования сердца и сосудов.
5. Рентгеноанатомия и физиология сердца и сосудов.
6. Дать характеристику большому и малому кругу кровообращения.
7. Возрастные и конституциональные особенности сердца в рентгеновском изображении.
8. Дать рентгенологическую характеристику сердца и сосудов в трех стандартных положениях.
9. План и последовательность изучения рентгенограмм сердца и крупных сосудов.
10. Охарактеризовать положение, форму и конфигурации сердца.
11. Перечислить причины, ведущие к увеличению полостей сердца.
12. Назвать основные рентгенологические синдромы заболеваний сердца и сосудов.
13. Дать определение пороку сердца и назвать пороки по происхождению и локализации.
14. Перечислить рентгенологические признаки изменений дуг по правому и левому контурам сердца, наблюдающиеся при стенозе левого атриовентрикулярного отверстия и дать характеристику гемодинамике.
15. Перечислить рентгенологические признаки изменений дуг сердца при недостаточности митрального клапана и дать характеристику нарушениям гемодинамики.
16. Перечислить рентгенологические признаки недостаточности аортального клапана и дать характеристику нарушениям гемодинамики.
17. Перечислить рентгенологические признаки стеноза устья аорты и дать характеристику нарушениям гемодинамики.
18. Дать определение перикардиту и перечислить рентгенологические признаки перикардитов.
19. Перечислить рентгенологические признаки аортита и аневризмы аорты.
20. Дать характеристику часто встречающимся врожденным порокам сердца.
21. Роль и значение ангиографии в развитии рентгеноэндоваскулярной хирургии.
22. Методика и техника рентгеноэндоваскулярной дилатации.
23. Роль и значение УЗИ в кардиологии.
24. Значение и методы радионуклидной диагностики в кардиологии.

Ответы к заданиям

Задание № 30. Рис. 178. Рентгенограмма сердца в прямой и правой передней косой проекциях (6-ной X., 35 лет).

На рентгенограмме отмечается усиление легочного рисунка. Тени корней легких усилены и расширены.

Сердце расположено косо, имеет овоидную форму и митральную конфигурацию. На правом контуре увеличена вторая дуга за счет гипертрофии правого желудочка. Атриовазальный угол смещен вверх. На левом контуре увеличены вторая и третья дуги за счет увеличения конуса легочной артерии и левого предсердия. «Талия» сердца выбухает. Увеличен правый поперечник сердца, а левый — уменьшен. В правом переднем косом положении контрастированный пищевод оттеснен по дуге малого радиуса.

Ведущий синдром — митральная форма и конфигурация.
Вывод: стеноз левого атриовентрикулярного отверстия.
Задание № 31. Рис. 181. Рентгенограмма сердца в стандартных проекциях (б-ной Н., 32 лет).

На рентгенограмме легочные поля без патологических теневых образований. Тени корней легких усилены и расширены.

Сердце занимает косое положение, имеет овоидную форму и митральную конфигурацию. На правом контуре сердца увеличена вторая дуга за счет гипертрофии правого желудочка. Атриовазальный угол смещен вверх. На левом контуре увеличены вторая, третья и четвертая дуги за счет увеличения конуса легочной артерии, левого предсердия и желудочка. «Талия» сердца сглажена. Увеличены поперечник сердца и длинник. В правом переднем косом положении ретрокардиальное пространство сужено. Контрастированный пищевод оттеснен по дуге большого радиуса. В левом переднем косом положении тень увеличенного левого желудочка наслаивается на тень позвонков.

Ведущий синдром — митральная форма и конфигурация.

Вывод: недостаточность митрального клапана.

Задание № 32. Рис. 183. Рентгенограмма сердца в прямой и правой передней косой проекциях (б-ной Р., 40 лет).

На рентгенограмме отмечается усиление легочного рисунка. Тени корней легких расширены.

Сердце занимает косое положение, имеет форму овала и митральную конфигурацию. На правом контуре увеличена вторая дуга. Атриовазальный угол смещен вверх. На левом контуре увеличены вторая, третья и четвертая дуги за счет увеличения конуса легочной артерии, левого предсердия и левого желудочка. «Талия» сердца слегка выступает. Сердечно-диафрагмальные углы притуплены. Увеличены поперечные размеры и длинник сердца. Верхушка расположена на уровне VII межреберья. В правом переднем косом положении ретрокардиальное пространство сужено, контрастированный пищевод оттеснен по дуге большого радиуса.

Ведущий синдром — митральная форма и конфигурация.

Вывод: сочетанный митральный порок сердца с преобладанием стеноза.

Задание № 33. Рис. 186. Рентгенограмма сердца в прямой и левой косой проекциях (б-ной М., 16 лет).

На рентгенограмме легочные поля без патологических теневых образований.

Сердце занимает горизонтальное положение, имеет форму «сидячей утки» и аортальную конфигурацию. На правом контуре увеличена вторая дуга. Атриовазальный угол смещен вверх. Первая дуга увеличена в начальной части. На левом контуре увеличена четвертая дуга. «Талия» сердца более очерчена.

В левом переднем косом положении увеличенная тень левого желудочка наслаивается на тень нижнегрудных позвонков.

Ведущий синдром — аортальная форма и конфигурация сердца.

Вывод: стеноз устья аорты.

Задание № 34. Рис. 189. Рентгенограмма сердца в прямой и левой передней косой проекции (б-ной Н., 38 лет).

На рентгенограмме легочные поля без патологических теневых образований.

Сердце занимает горизонтальное положение, имеет форму «сидячей утки» и аортальную конфигурацию. На правом контуре увеличены первая и вторая дуги за счет расширения аорты и смещения правой половины сердца. Атриовазальный угол смещен вниз и вправо. На левом контуре увеличены первая и четвертая дуги.

за счет расширения аорты и левого желудочка (гипертрофия и дилатация). Сосудистый пучок расширен. «Талия» сердца углублена. Верхушка сердца закруглена и расположена на уровне VI межреберья. Увеличены поперечные размеры и длинник сердца. В левом переднем косом положении тень увеличенного левого желудочка наслаивается на тень позвонков.

Ведущий синдром — аортальная форма и конфигурация сердца.
Вывод: недостаточность аортального клапана.

Задание № 35. Рис. 195. Рентгенограмма сердца в прямой проекции (б-ная X., 24 лет).

На рентгенограмме легочные поля без очаговых и инфильтративных тенеобразований. В нижних отделах отмечается усиление легочного рисунка.

Сердце занимает срединное положение, имеет шаровидную форму и миопатическую конфигурацию. Контур ровные, дуги не определяются. Увеличены все размеры сердца. Поперечник сердца занимает 5/6 части поперечника грудной полости. Контур левого желудочка сливается с тенью грудной клетки.

Ведущий синдром — миопатическая форма и конфигурация сердца.

Вывод: экссудативный перикардит.

Задание № 36. Рис. 201. Рентгенограмма грудной клетки в прямой проекции (б-ной M., 17 лет).

На рентгенограмме легочные поля без патологических тенеобразований.

Сердце занимает срединное косое положение. Размеры сердца в пределах нормы. Справа и слева отмечается увеличение первых дуг за счет расширения и выпячивания восходящей части и дуги аорты. Сосудистый пучок значительно расширен. Правый атриовазальный угол смещен вниз. «Талия» сердца выражена.

Ведущий синдром — расширение сосуда (аорты).

Вывод: аневризма аорты.

Рекомендуемая литература

А р т ю ш к о в В. Н. Атлас рентгенодиагностических схем сердца и магистральных сосудов в норме и патологии.— М., 1968.

Б е л о к о н ь Н. А., П о д з о л к о в В. П. Врожденные пороки сердца.— М., 1991.

З о д н е в В. В. Рентгенодиагностика заболеваний сердца и сосудов.— М., 1957.

И в а н и ц к а я М. А. Рентгенодиагностика заболеваний сердца и сосудов.— М., 1970.

И л ь я с о в Т. Н. Лучевые методы исследования сердечно-сосудистой системы в норме и при некоторых заболеваниях. Методические рекомендации по рентгенологии для студентов 3 курса лечебного факультета.— Ташкент, 1992.

К л и н и ч е с к а я у л ь т р а з в у к о в а я д и а г н о с т и к а. Том. I. / Под ред. проф. Н. М. Мухарлямова.— М., 1987.

Л и н д е н б р а т е н Л. Д.; Н а у м о в Л. Б. Медицинская рентгенология.— М., 1984.

П а н о в Н. А., М о с к а ч е в а К. А., Г и н г о л ь д А. З. Рентгенодиагностика в педиатрии.— М., 1972.

П р и в е с М. Г., Л ы с е н к о в Н. К., Б у ш к о в и ч В. И. Анатомия человека.— М., 1985.

Р а б к и н И. Х., М а т е в о с о в А. Л., Г о т м а н Л. Н. Рентгеноэндоваскулярная хирургия.— М., 1987.

С а в е л ь е в В. С., П е т р о с я н Ю. С., З и н г е р м а н Л. С., П о к р о в с к и й А. В., П р о к у б о в с к и й В. И. Ангиографическая диагностика заболеваний аорты и ее ветвей.— М., 1975.

Т и х о н о в К. Б. Функциональная рентгеноанатомия сердца.— М., 1990.

Схема изучения сердечно-сосудистой системы и рентгенологические изменения при патологии

План изучения	В норме	Рентгенологические изменения при патологии	Основные рентгенологические синдромы патологии
1	2	3	4
<p>1. Состояние мягких и костных тканей грудной клетки</p> <p>2. Состояние легких и легочного рисунка</p>	<p>1. Без изменения</p> <p>2. Легкие прозрачны, легочный рисунок выражен</p>	<p>1. Изменены при повреждениях и наличии включений</p> <p>2. Легкие прозрачны. Легочный рисунок в норме, усилен, ослаблен, отсутствует</p>	<p>1. Синдром митральной формы и конфигурации сердца с асимметричным увеличением размеров (наблюдается при митральных и некоторых врожденных пороках сердца)</p> <p>2. Синдром аортальной формы и конфигурации сердца с асимметричным увеличением размеров (наблюдается при аортальных пороках, гипертонической болезни, в старческом возрасте)</p>
<p>3. Состояние корня легких</p>	<p>3. Рисунок корня легких выражен и не изменен</p>	<p>3. В норме, расширен, сужен. Контуры четкие или нечеткие</p>	<p>3. Синдром шаровидной, овальной, треугольной, трапециевидной формы с симметричным увеличением размеров (наблюдается при перикардите, миокардите, недостаточности трехстворчатых клапанов)</p>
<p>4. Положения диафрагмы и состояния сердечно-диафрагмальных углов</p>	<p>4. Расположено обычно, углы острые и выражены</p>	<p>4. Расположено обычно, выше, ниже. Углы изменены (тупые, более острые)</p>	<p>4. Синдром расширения сосуда (аневризма)</p>
<p>5. Положение тени сердца, крупных сосудов, форма и конфигурация сердца</p>	<p>5. Положение сердца косое, форма овоидная, грушевидная. Конфигурация обычная, состоит из тени сердца и сосуда</p>	<p>5. Положение обычное, высоко, низко, косое, горизонтальное и вертикальное. Конфигурация митральная, аортальная, шаровидная, треугольная</p>	<p>5. Синдром сужения (окклюзия) и закрытия сосуда</p>

<p>6. Состояние правого контура и дуг тени сердца, сосуда и угла между ними</p> <p>7. Состояние левого контура, дуг и «Галия»</p>	<p>6. Контур четкий, состоит из двух дуг и угла между ними, который выражен</p> <p>7. Контур четкий, состоит из четырех дуг. «Галия» выражена</p>	<p>6. Контур и дуги изменены симметрично или асимметрично. Угол смещен вверх, вниз, наружу (в зависимости от порока)</p> <p>7. Контур и дуги изменены симметрично или асимметрично. «Галия» выражена, сглажена, выбухает, более очерчена (в зависимости от вида порока)</p>
<p>8. Состояние тени сердца и сосуда в правом переднем косом положении и пищеводная проба</p>	<p>8. Контур четкий, дуги выражены. Пищеводная проба отрицательная</p>	<p>8. Контур и дуги изменены. Пищеводная проба отрицательная или положительная по дуге малого или большого радиуса (в зависимости от вида порока)</p>
<p>9. Состояние тени сосуда и сердца в левом переднем косом положении</p>	<p>9. Контур четкий, дуги выражены, заднее сердечное пространство свободное</p>	<p>9. Контур и дуги изменены. Заднее сердечное пространство расширено, сужено, отсутствует</p>
<p>10. Состояние заднегрудного и заднегрудного пространства</p>	<p>10. Выражены и свободны</p>	<p>10. Свободны, расширены, сужены, не видны (в зависимости от порока)</p>
<p>11. Гемодинамика</p>	<p>11. Без изменения</p>	<p>11. Изменена по малому или большому кругу кровообращения (в зависимости от вида порока)</p>

Образец описания. Большой X-мов, 26 лет. Болен в течение нескольких лет. Жалобы: боли в области сердца, сердцебиение, одышка. В анамнезе ревматизм.

Рентгенограммы грудной клетки (сердца) в стандартных проекциях.

На рентгенограммах мягкие ткани и костная система грудной клетки без изменений. Легкие без тенеобразований. Легочный рисунок усилен. Корни легких расширены. Справа на контуре вторая дуга увеличена, сердечно-сосудистый угол смещен вверх. На левом контуре увеличены вторая, третья и четвертая дуги. «Галия» сердца выбухает. Сердце грушевидной формы, косо расположено, митральной конфигурации. В правом переднем косом положении контрастированный пищевод отнесен по дуге большого радиуса.

Ведущий синдром: митральная форма и конфигурация сердца с асимметрическим увеличением размеров.

Заключение: сочетанный митральный порок сердца с преобладанием стеноза.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Успехи гастроэнтерологии тесно связаны с развитием рентгенодиагностики и внедрением современных способов получения изображения органов, которые позволяют изучать органы пищеварения в отдельности или комплексно как в морфологическом, так и в функциональном плане.

В развитие рентгеногастроэнтерологии наряду с зарубежными учеными (Rider, Holzneht, Forsel, Berg, Hilpert и др.) большой вклад внесли отечественные рентгенологи (Д. М. Абдурасулов, В. М. Араблинский, Н. М. Бесчинская, В. Х. Василенко, В. П. Власов, С. П. Григорьев, Г. А. Зедгенидзе, Л. С. Копельман, Е. М. Каган, Л. Е. Кевеш, Л. Д. Линденбрaten, А. А. Липко, Д. Н. Максумов, Ш. М. Мирганиев, М. И. Неменов, С. А. Рейнберг, С. И. Рапопорт, А. И. Рудерман, А. Д. Рыбинский, Ю. Н. Соколов, Л. К. Соколов, М. М. Сальман, Л. И. Тагер, Б. А. Фанарджян, А. Цейтлин, И. А. Шехтер, Н. У. Шнигер и др.).

Известна большая роль рентгенологического исследования в ранней диагностике заболеваний органов пищеварения. В настоящее время широкое применение получили комплексные методы лучевой диагностики органов пищеварения для своевременного распознавания патологии. Несмотря на это, частота заболеваний этих органов все еще остается значительной.

Дальнейшее совершенствование рентгенологических методов исследования органов пищеварения, создание и внедрение в медицинскую практику усилителя рентгеновского изображения, рентготелевидения, видеоманитной записи и широкое применение крупнокадровой флюорографии значительно расширили диагностические возможности рентгенологического исследования и других лучевых методов получения изображения. Комплексное изучение органов пищеварения позволило проводить исследования на уровне современных требований гастроэнтерологии.

Современные достижения медицинской рентгенологии в области изучения органов пищеварения обязаны трудам отечественных ученых рентгенологов А. Н. Антоновича, А. Н. Кишковского, А. Н. Михайлова, Л. И. Портного, И. Х. Рабкина, Н. А. Рабухиной, Л. С. Розенштрауха и многих других, а также зарубежных ученых R. Marshak, A. Lindner и др.

Органы пищеварения при обзорном рентгенологическом исследовании по своей анатомической структуре не выделяются среди окружающих их органов и систем ввиду одинаковой лучепроницаемости, кроме того, они не дают тенеобразования. Поэтому рентгенологическое исследование их без введения контрастных веществ невозможно.

КОНТРАСТНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Для рентгенологического исследования органов пищеварительного тракта применяют контрастные вещества с низким атомным весом (воздух, кислород, углекислый газ) или более высоким (соли тяжелых металлов и йодосодержащие вещества — йодлипол, сульфойодол и др.).

Из солей тяжелых металлов широкое применение получил химически чистый сернокислый барий (*Barium sulfuricum purissimum*), который выпускается в специальной упаковке. Ценным преимуществом сульфата бария является то, что он совершенно безвреден, не растворяется в жидкостях организма и не оказывает вредного действия, а самое главное, продвижение его по пищеварительному тракту и опорожнение совершаются почти в одинаковое время, как при приеме обычной пищи.

Стандартная взвесь сульфата бария готовится по методу С. А. Копельмана, для чего сернокислый барий сначала пропускают через мелкое сито, чтобы не было комков. Затем барий смешивают с водой (из расчета 100 г бария на 80 мл воды) и кипятят, непрерывно помешивая. Получается однородная масса, пригодная для исследования желудочно-кишечного тракта после перорального приема.

Для исследования толстой кишки с помощью контрастной клизмы (ирригоскопия) взвесь сульфата бария готовят таким же образом, но из расчета 400—600 г сульфата бария на 1000 мл воды. Считают, что чем выше концентрация сульфата бария, тем лучше интенсивность и контрастность изображения.

Для получения однородной и мелкодисперсной взвеси сульфат бария пропускают через любой механический смеситель («Воронеж», смесители Сильченко, Нечаева и др.). Нами (Т. Н. Ильясов, Н. А. Ишмухамедов) предложен упрощенный смеситель, который может изготовить любой врач рентгенолог (рис. 221). Полученная таким образом взвесь сульфата бария качественно лучше, чем обычная.

В приготовленной взвеси, спустя некоторое время, барий оседает, поэтому перед употреблением ее нужно хорошенько взболтать. Взвесь сульфата бария следует применять в теплом виде (36—37°C).

Для повышения эффективности рентгенологических обследований пищевода и желудка рекомендована мелкодисперсная, устойчивая суспензия — паста «Рекон», повышающая контрастность изображения органа, обладающая большей оптической плотностью, чем сметанообразная взвесь сульфата бария стандартного приготовления.

К контрастированию с помощью газа (кислород, воздух, углекислый газ) прибегают тогда, когда необходимо уточнить состояние стенок пищевода, свода желудка, изучить пневморельеф толстой кишки, степень ригидности его стенок, особенно при двойном контрастировании.

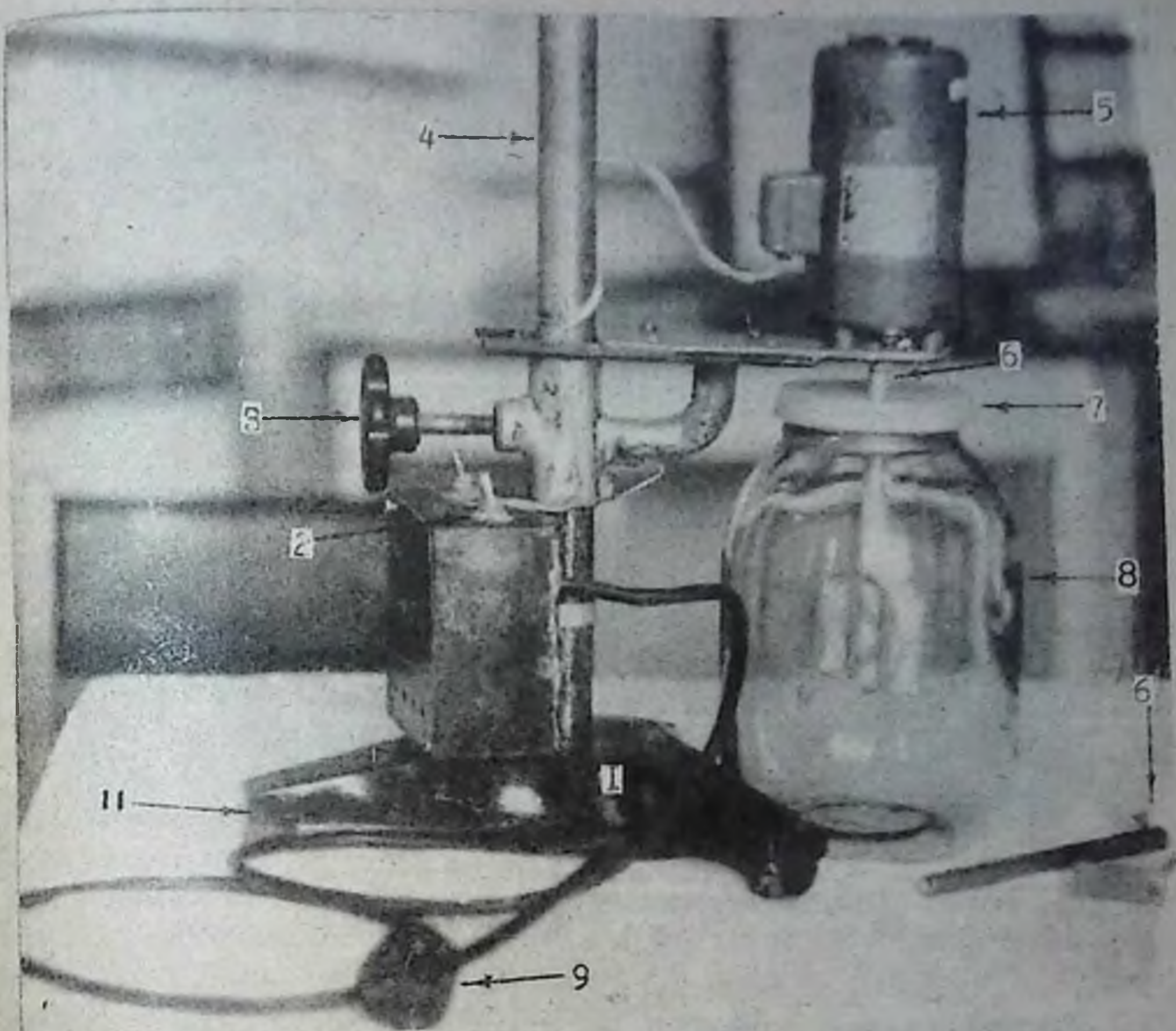


Рис. 221. Смеситель для размельчения взвеси сульфата бария:

1 — основа стойки; 2 — переключатели скоростей; 3 — ручка укрепления передвижной втулки; 4 — стойка; 5 — моторчик, делающий до 4000 оборотов в 1 мин; 6 — стержни крылатки; 7 — крышка баллона; 8 — двухлитровый баллон; 9 — вилка электропровода.

Йодсодержащие вещества применяются для контрастирования слюнных желез, протоков и изучения сосудов органов брюшной полости.

МЕТОДЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Все методы рентгенологического исследования пищеварительного тракта можно разделить на основные, дополнительные и рентгенофункциональные.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Рентгенологическое исследование органов пищеварительного тракта начинается с самых простых и доступных классических методов — рентгеноскопии и рентгенографии.

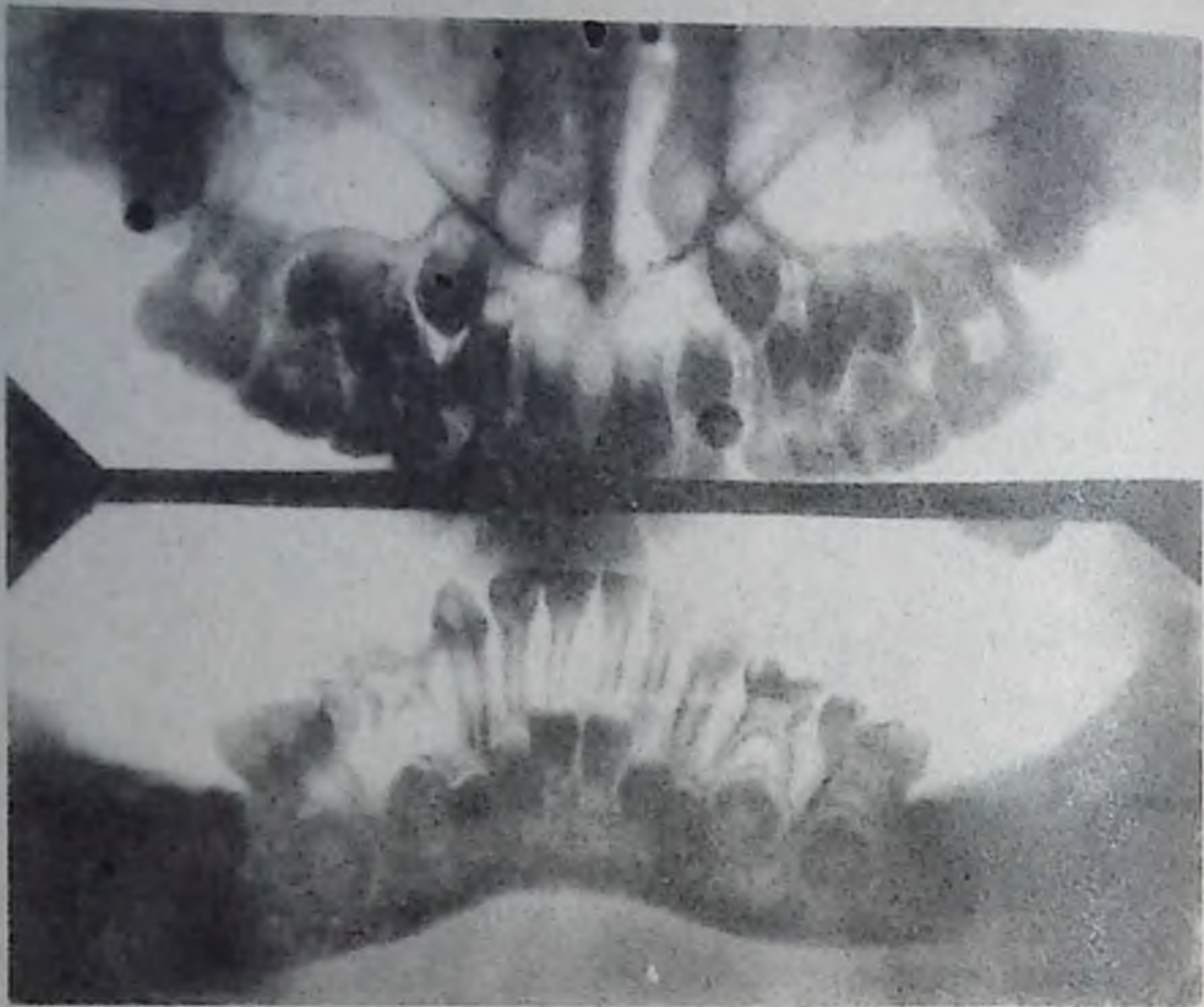


Рис. 222. Панорамная рентгенограмма зубов. Видны зубы верхней и нижней челюстей. Карнес IV зуба нижней челюсти справа.

Рентгеноскопия позволяет получать диагностическую информацию о функции и морфологии изучаемого органа путем полипозиционного исследования. Оно начинается с обзорного осмотра, а затем используют контрастное вещество. Рентгеноскопия, как правило, сопровождается рентгенографией.

Рентгенограмма характеризуется четкостью изображения и информативностью. Снимки могут быть прицельными или обзорными.

Панорамная рентгенография — специальный метод рентгенографии, позволяющий одновременно получать изображение всех зубов верхней и нижней челюсти. Рентгенография производится с помощью острофокусной рентгеновской трубки. Для производства снимка рентгеновская пленка в специальной кассете устанавливается спереди на некотором расстоянии от поверхности лица пациента отдельно для верхней и нижней челюстей. На полученных двух снимках получается четкое изображение всех зубов в увеличенном виде из-за наличия расстояния между пленкой и зубами (рис. 222).

В настоящее время созданы рентгеновские аппараты для панорамной рентгенографии, позволяющие получать изображение зубов верхней и нижней челюстей на одной пленке. Метод применяется в стоматологии для изучения патологии зубов и челюстей, а также слюнных желез с протоками после их контрастирования.

Флюорография используется в обычных условиях или при массовых обследованиях с целью раннего выявления заболевания и функциональных нарушений желудочно-кишечного тракта. Этот метод начинает получать широкое применение.

Ирригоскопия — основной метод рентгенологического исследования толстой кишки с помощью контрастной клизмы. Применяют для изучения морфологических особенностей кишки, в частности, рельефа ее внутренней поверхности и стенок. Для этого больного специально готовят. В течение 2—3 дней — бесшлаковая диета, при метеоризме — карболен. Тщательное опорожнение кишечника с помощью очистительной клизмы с настоем ромашки (2 столовые ложки ромашки на 1500 мл горячей воды, кипятить в течение 3—5 мин, остудить, процедить и в теплом виде применять для клизмы). Накануне вечером пациенту делают две очистительные клизмы с интервалом 60 мин. Утром в день исследования повторяют очистительную клизму с ромашкой. Исследования проводят натощак.

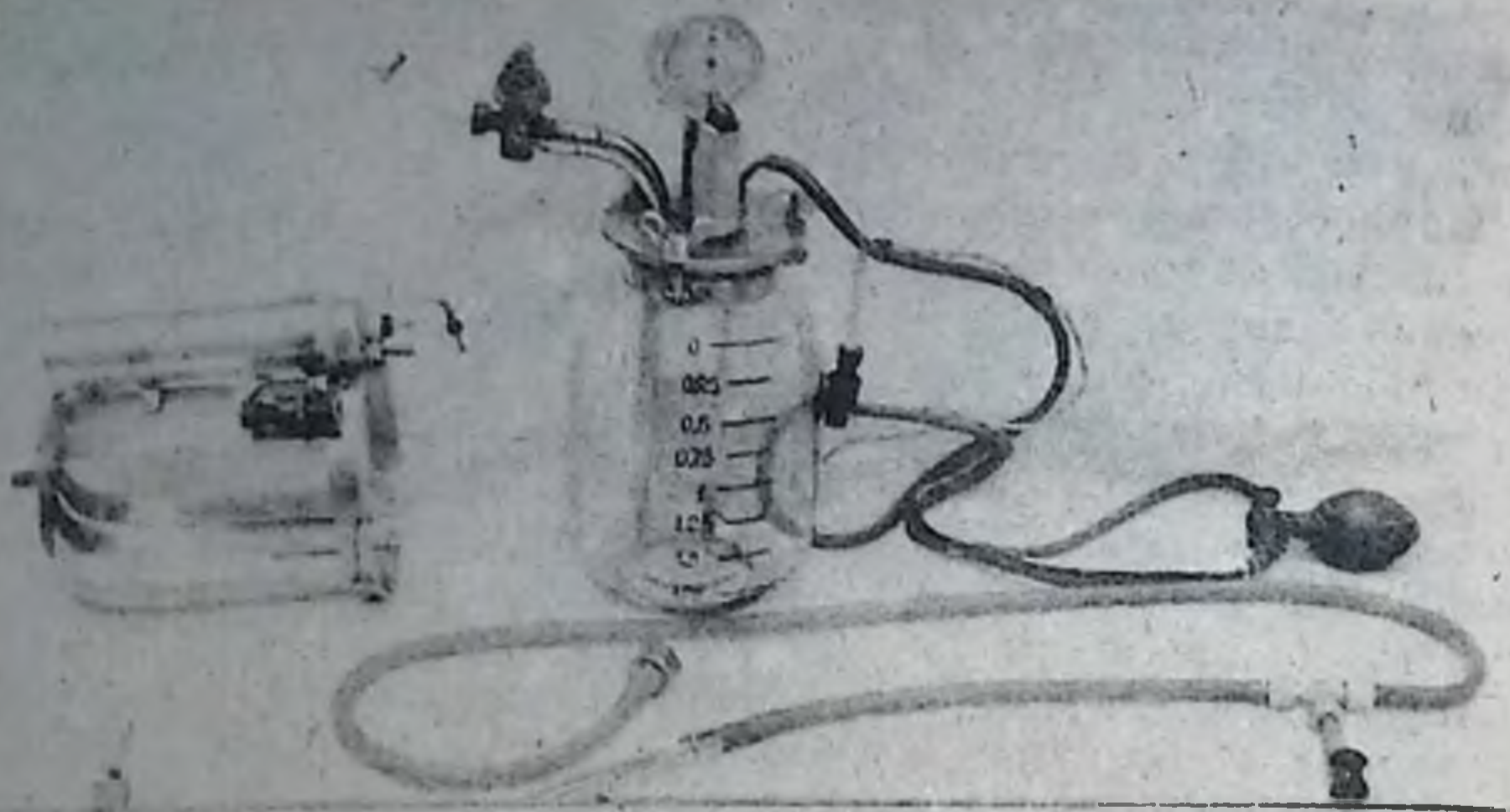
Для заполнения толстой кишки используют мелкодисперсную взвесь (1000—1500 мл) сульфата бария различной концентрации, чаще в соотношении 1:2 (1 часть сульфата бария, 2 части воды).

Для лучшего выявления рельефа складок слизистой толстой кишки к контрастной массе добавляют фармакологические вещества — контактлаксанты (танин, корень алтея, квасцы, яичный белок и др.). Самым популярным оказался танин, который добавляется к контрастной массе в количестве от 3 до 5 г, иногда до 10 г (Л. П. Симбирцева и др.). Однако танин является химическим веществом, оказывающим выраженное раздражающее действие на слизистую оболочку, деформируя ее рельеф. Описаны случаи побочных его действий (цирроз печени и др.).

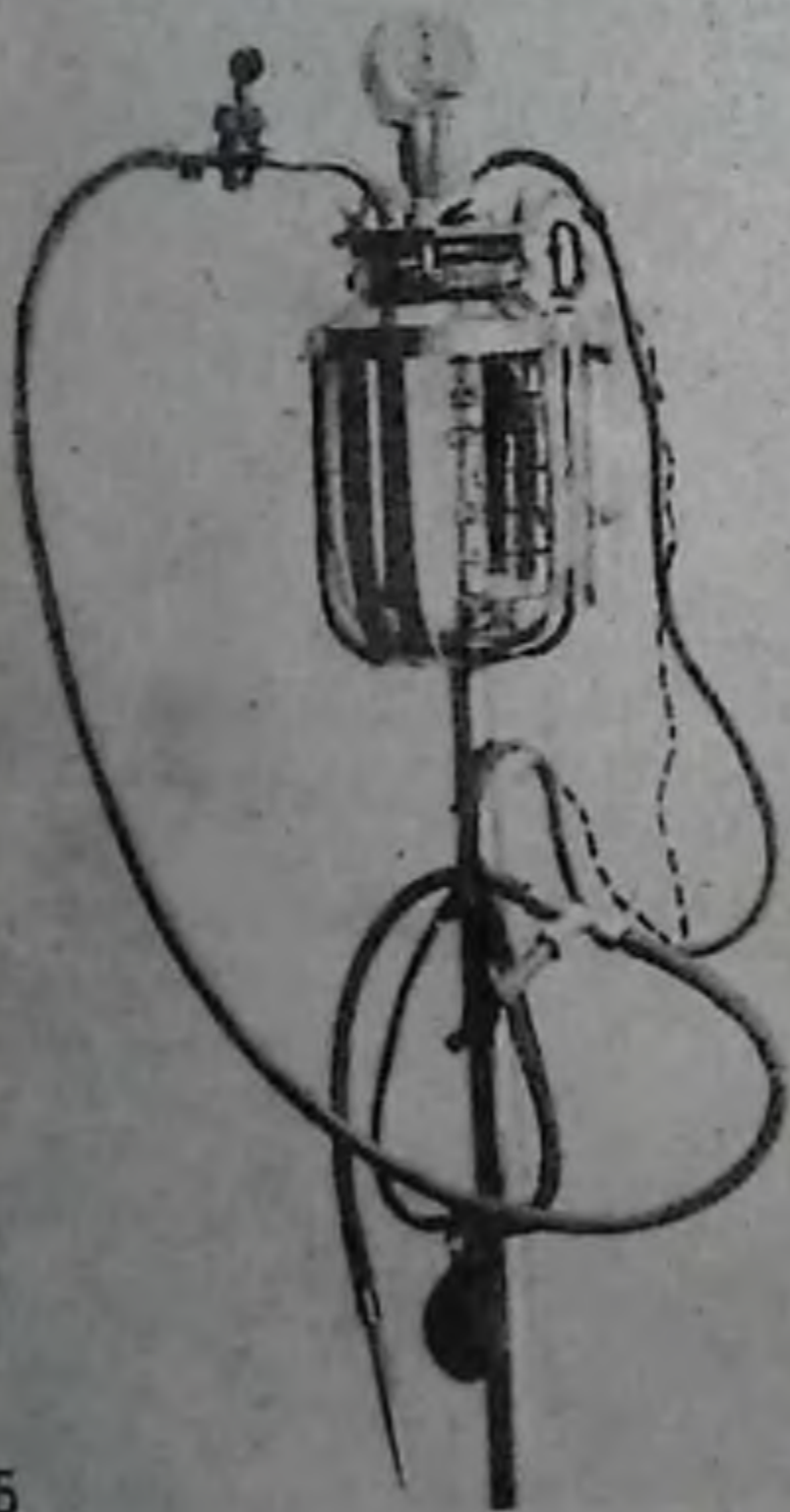
Сотрудниками кафедры рентгенологии и медицинской радиологии ТашГосМИ (Ильясов Т. Н., Мухамедов Я. Ю., 1972) в качестве контактлаксанта предложен настой из корок плодов граната.

Корка плодов граната в виде порошка, настоя, отвара с древних времен применялась в народной медицине в качестве лечебного средства, обладающего дубильными, антисептическими, антимикробными свойствами. Оно не токсично, содержит более 6 % растворимых дубильных веществ.

Для одного исследования настой готовят следующим образом: сухую измельченную корку граната (50—60 г) заливают кипятком (250—300 мл), затем кипятят в течение 5 мин, остужают, процеживают и полученный настой смешивают со взвесью сульфата бария. Контрастную массу с настоем корок граната пропускают через механический смеситель в течение 3—4 мин. Получается устойчивая, однородная, мелкодисперсная, хорошей концентрации взвесь сульфата бария, которая при заполнении ею толстой кишки способствует полноценному осаждению белка и слизи с поверхности слизистой оболочки. Она равномерно размазывается по внутренней поверхности стенки, оставляя изображение складок слизистой после опорожнения кишки и тем самым способствуя их изучению.



А

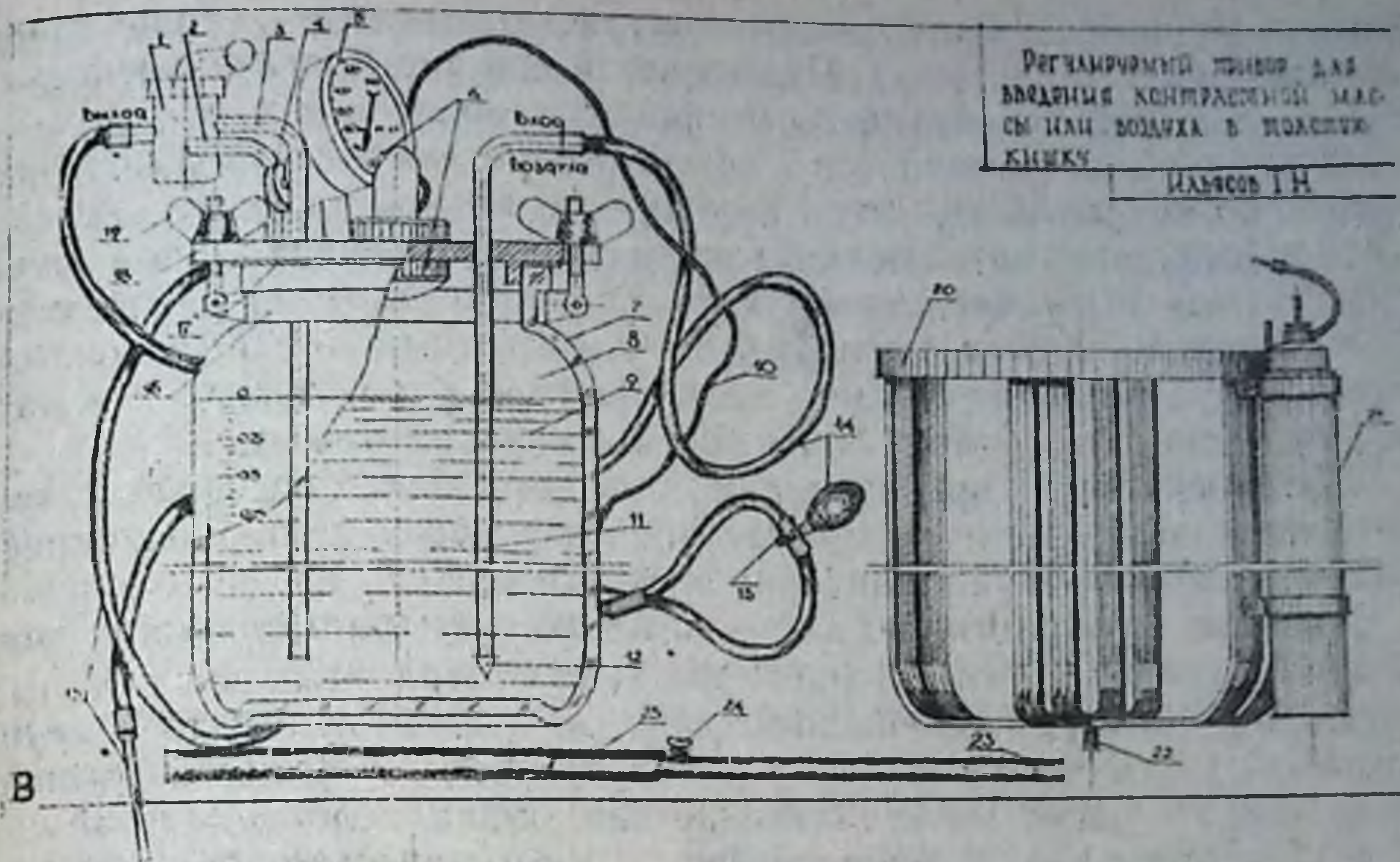


Б

Рис. 223. Прибор для введения контрастной массы и двойного контрастирования:

А — в разобранном виде; Б — в собранном виде; В — схема: 1 — кран-тройник с рукояткой для регулирования; 2 — трубка для выхода воздуха; 3 — трубка для выхода бариевой взвеси; 4 — винт для выпуска воздуха из сосуда; 5 — манометр; 6 — патрон с лампочками для освещения манометра и сосуда; 7 — стеклянная мерная банка; 8 — воздух в сосуде; 9 — контрастная масса; 10 — провода освещения; 11 — трубка для вдоха воздуха; 12 — резиновый клапан; 13 — включатель; 14 — баллон Ричардсона с резиновой трубкой; 15 — наконечник со шлангом; 16 — металлический хомут на горловине банки; 17 — резиновая прокладка; 18 — металлическая крышка; 19 — болт с гайкой бирашек; 20 — металлическая корзинка для банки; 21 — футляр для батарейки; 22 — болт для крепления в стойку; 23 — гайка в стойке; 24 — хомут для устиновки высоты стойки; 25 — металлические трубки стойки.

Контрастную массу вводят малыми порциями под контролем просвечивания, изучая проходимость, характер заполнения. Введение ее прекращают по достижению контрастной взвеси печеночного угла. Затем больного укладывают на правый бок, делают легкий массаж по ходу толстой кишки и добиваются заполнения всех ее отделов.



При тугом заполнении изучают его характер, форму, величину, контуры кишки, состояние гаустральной сегментации, смещаемость, расположение, уточняют болезненные участки толстой кишки и производят снимки в различных положениях больного.

Основным этапом ирригоскопии является изучение рельефа слизистой оболочки после опорожнения толстой кишки (контрастного стула), для чего производят обзорный снимок. Изучение рельефа слизистой оболочки имеет важное диагностическое значение в распознавании патологии толстой кишки. Иногда пользуются заключительным этапом ирригоскопии, для чего раздувают кишку воздухом и получают пневморельеф (метод двойного контрастирования).

Для ретроградного введения взвеси сульфата бария и двойного контрастирования толстой кишки предложены приборы Л. Д. Файтельсона, К. И. Амброзайтиса, Ф. А. Астраханцева, В. И. Петрова, Д. Е. Кунцевича, аппарат Боброва и другие.

На кафедре рентгенологии и медицинской радиологии ТашГосМИ (Т. Н. Ильясов), создан регулируемый прибор для введения контрастной массы или воздуха при ирригоскопии, который позволяет выполнять двойное контрастирование толстой кишки (рис. 223).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Томография. Применяется при дифференциальной диагностике опухолей желудка, кишечника, а также при заболеваниях слюнных желез и протоков после сиалографии. Послойные снимки производят в прямой, боковой, косых и других проекциях.

Сиалография (саливография) — метод исследования слюнных

желез и их протоков с помощью контрастных веществ (водных или масляных растворов йода). Применяется при диагностике слюннокаменистой болезни, туберкулеза, лимфогранулематоза и т. д.

Исследование начинается с обзорного снимка железы и протока. В слизистой полости рта находят выводной проток железы (околоушной или подчелюстной), куда осторожно вводят тупой конец иглы. Затем медленно вводят 0,5—1,5 мл контрастного вещества и производят снимки исследуемой железы в боковой и прямой проекциях. При исследовании подчелюстной и подъязычной желез снимки делают в прямой, боковой и аксиальной проекциях.

Латероскопия — просвечивание больного, находящегося в горизонтальном положении на правом или левом боку (латеропозиции), при горизонтальном направлении пучка лучей.

Двойное контрастирование — методика контрастирования, при которой в полость органа вводят два вида контрастных веществ: газ (кислород, воздух, углекислый газ) и взвесь сульфата бария. Применяют для изучения состояния внутренней поверхности органов (пищевод, желудок, двенадцатиперстная кишка, толстая кишка).

Релаксационная дуоденография (гипотоническая дуоденография) — рентгенологический метод исследования двенадцатиперстной кишки после введения в организм нейротропных фармакологических препаратов, вызывающих понижение тонуса кишки. Исследования двенадцатиперстной кишки в условиях гипотонии можно проводить с помощью зонда и без него. Для создания гипотонии двенадцатиперстной кишки применяют 1—1,5 мл 0,1 % раствора атропина или 3—6 мл 0,1 % раствора метацина, или 0,15—0,25 мг 1 % раствора морфина, или 1—2 мл 1 % раствора апрофена и другие, которые вводятся внутривенно, внутримышечно или подкожно.

Дуоденографию с зондом проводят натощак. После анестезии слизистой глотки 1 % раствором дикаина больному вводят дуоденальный зонд с оливой на конце. При введении через нос после предварительной анестезии применяют зонд без оливы. Положение зонда в двенадцатиперстной кишке проверяется с помощью рентгеноскопии. Конец зонда должен находиться в нисходящей части кишки. Затем больному вводят 1—2 мл 0,1 % атропина и 4—10 мл 10 % раствора глюконата кальция или хлористого кальция. Гипотония кишки наступает через 10—15 мин после инъекции атропина. Контрастирование кишки проводят между 10-й и 15-й мин после внутривенного введения атропина. После введения атропина через зонд вливают в двенадцатиперстную кишку 20 мл 2 % раствора новокаина. Через 10—15 мин больного укладывают на трохоскоп на спину и через зонд вводят бариевую взвесь в теплом виде с помощью шприца Жане или аппарата Боброва. Под контролем экрана делают снимки в различных положениях. Для тугого заполнения нисходящей части кишки необходимо 100—150 мл взвеси бария, а для всей кишки — 200—250 мл. При необходимости делают снимки в положении больного на животе. Затем через зонд вводят воздух, который продвигает взвесь бария в тощую кишку, растягивает ее и создает

двойное контрастирование двенадцатиперстной кишки. В условиях двойного контрастирования производят обзорные и прицельные снимки, что позволяет получить полноценную диагностическую информацию.

Дуоденография без зонда проводится при обычных рентгенологических исследованиях по показанию. Больной выпивает дополнительный стакан бариевой взвеси, сразу же делают инъекцию 0,15—0,25 мг 1 % раствора морфина или 1 мл 0,1 % раствора атропина внутривенно, или 4 мл 0,1 % раствора метацина внутримышечно, или дают 1—2 таблетки аэрона под язык. После введения одного из указанных препаратов больной выпивает еще один стакан взвеси бария. К исследованию приступают через 10—15 мин. Рентгеноскопия сопровождается снимками в различных положениях больного (вертикально и горизонтально).

Показаниями являются: желтуха неясной этиологии, признаки органической патологии поджелудочной железы, неясная патология двенадцатиперстной кишки, выраженные нарушения функции двенадцатиперстной кишки, хроническая патология поджелудочной железы, подозрение на опухоль кишки и желчных путей и т. д.

Париетография — методика рентгенологического исследования стенки пищевода, желудка, толстой кишки и других полых органов. Для этого в полость исследуемого органа и в окружающую среду вводят газ. Применяют для определения опухоли, ее протяженности и прорастания (связи) в соседние органы. Производят рентгенограммы и томограммы.

Для париетографии желудка после тщательной подготовки больного (очистки кишечника) накладывают пневмоперитонеум, для чего в брюшную полость вводят 1200—1500 см³ закиси азота или кислорода. Затем с помощью зонда, соединенного с баллоном Ричардсона, в желудок вводят 300—500 см³ воздуха.

Пневмография желудка — рентгенологический метод раздувания желудка воздухом для изучения эластичности его стенок и выявления в нем патологических процессов.

Диагностический чрезжелудочный пневмоперитонеум. Рентгенологический метод выявления перфораций язв желудка и двенадцатиперстной кишки. С помощью зонда в полость желудка вводят 300—600 см³ газа. Появление его в брюшной полости (под диафрагмой) указывает на прободение язвы.

РЕНТГЕНОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ

Рентгенокимография желудка — метод изучения функции органа путем регистрации перистальтических колебаний стенок желудка с целью выявления «немых» зон.

Полиграфия — способ производства нескольких снимков одного и того же органа на одну пленку. Применяется для регистрации изменений положения, формы, величины и структуры исследуемого органа.

Полиграфию желудка производят для изучения его перистальтики, для чего туго заполняют бариевой взвесью. Затем больному предлагают сделать глубокий вдох и задержать дыхание. В этот момент выполняют три снимка желудка на одну пленку с 8—10-секундными интервалами (промежутками). При этом перистальтика стенки желудка обуславливает изображение на триплограмме трех дугообразных пересекающихся контуров, отражающих характер перистальтических волн.

РЕНТГЕНОКОНТРАСТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БРЮШНОЙ АОРТЫ

По данным рентгеноконтрастных исследований, верхняя граница аорты располагается на уровне верхнего края XII грудного позвонка, а нижняя заканчивается бифуркацией и находится между нижним краем III и верхней третью V поясничного позвонков. Длина брюшной части аорты составляет от 10 до 19 см. Ширина просвета аорты

неодинакова, она постепенно уменьшается в дистальном направлении. На уровне XII грудного позвонка имеет просвет 1,9—2,2 см, а над бифуркацией — 1,5—2 см.

Брюшная аорта лежит впереди позвоночника, несколько влево от срединной линии. У лиц старше 50 лет смещение аорты влево более выражено.

Патологические процессы в аорте определяются по отношению к почечным артериям. Поэтому в брюшной аорте различают надпочечный, внутрипочечный и подпочечный сегменты. От брюшной аорты отходят артерии, снабжающие кровью органы брюшной полости и забрюшинного пространства.

Чревная артерия (*a. coeliaca*) является непарной ветвью аорты, отходящей от передней части по средней линии или несколько левее. Уровень отхождения сильно варьирует и находится между XI грудным

Рис. 224. Селективная ангиограмма (а) и схема (б) чревной артерии и ее ветвей (по В. С. Савельеву и соавт.):

1 — чревная артерия; 2 — общая печеночная артерия; 3 — селезеночная артерия; 4 — левая желудочная артерия; 5 — собственно печеночная артерия; 6 — правая печеночная артерия; 7 — левая печеночная артерия; 8 — желудочно-двенадцатиперстная артерия; 9 — сегментарные печеночные артерии; 10 — верхняя желудочно-двенадцатиперстная артерия; 11 — панкреатические ветви.

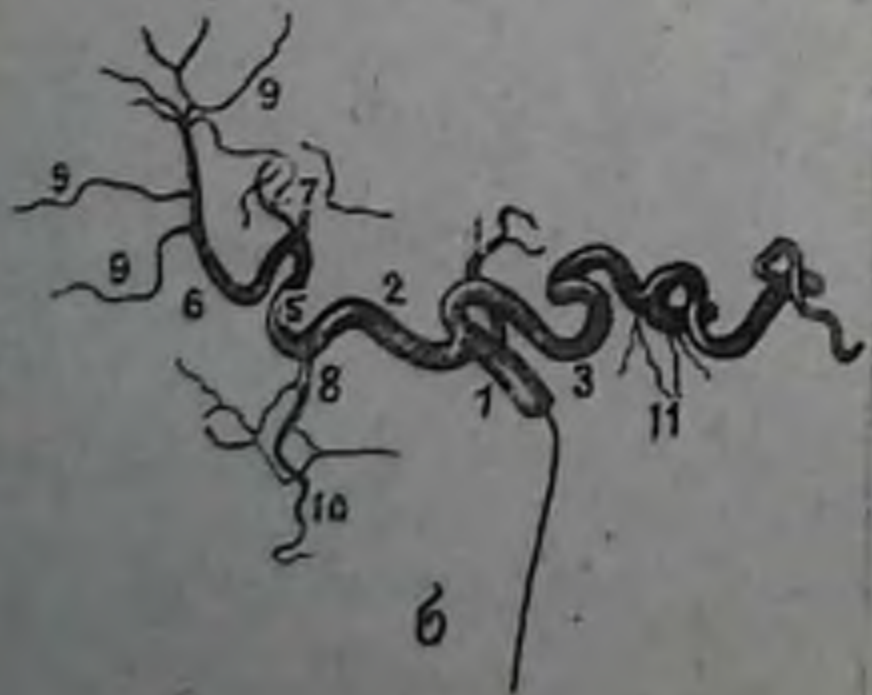


Рис. 225. Селективная ангиограмма (а) и схема (б) верхней брыжеечной артерии (по В. С. Савельеву и соавт.)

1 — верхняя брыжеечная артерия; 2 — подвздошно-ободочная артерия; 3 — правая ободочная артерия; 4 — средняя ободочная артерия; 5 — тонкокишечная артерия.

позвонком и верхним краем I поясничного позвонка. Устье и ствол чревной артерии четко определяются на ангиограммах в боковой проекции. В большинстве случаев чревная артерия делится на три ветви: селезеночную, общую печеночную и левую желудочную артерии (рис. 224).

Верхняя брыжеечная артерия (*a. mesenterica superior*) — вторая непарная ветвь. Она отходит от передней полуокружности аорты на уровне верхней половины I поясничного позвонка.

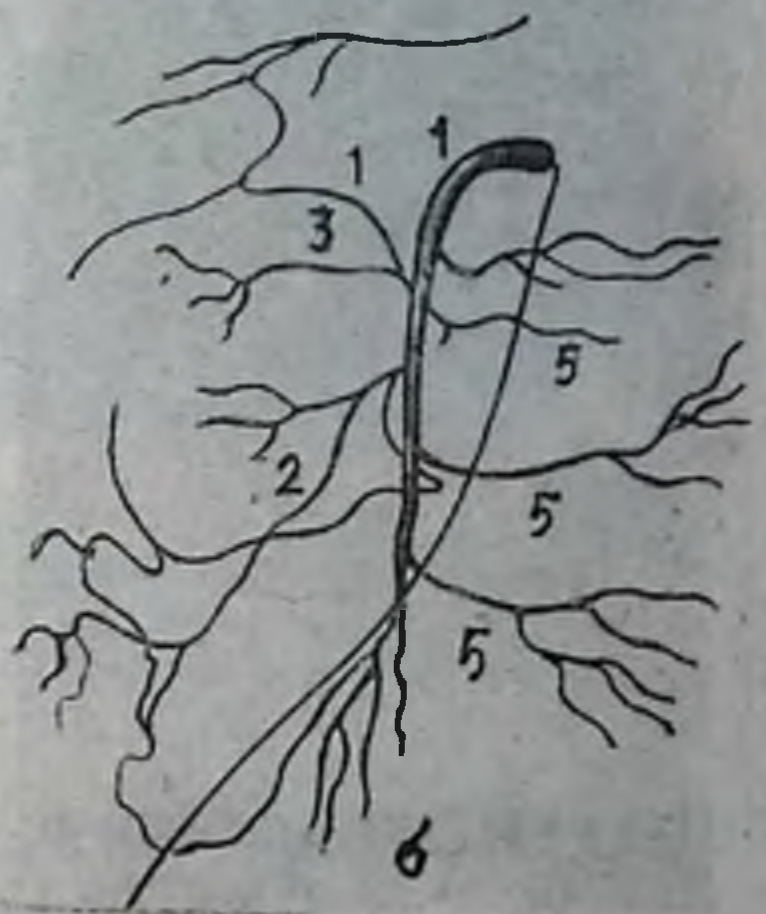
Верхняя брыжеечная артерия является более длинной ветвью брюшной части аорты. От нее отходят нижняя поджелудочно-двенадцатиперстная, средняя, ободочная, кишечные, правая ободочная и подвздошно-ободочная артерии (рис. 225).

Нижняя брыжеечная артерия (*a. mesenterica inferior*) берет начало от переднелевой поверхности аорты на уровне III поясничного позвонка (рис. 226). От нее отходят левая ободочная артерия (*a. colica sinistra*), 3—4 артерии сигмовидной кишки, а конечной ее ветвью является верхняя прямокишечная артерия (*a. rectalis superior*).

Общая подвздошная артерия (*a. iliaca communis*) является парной артерией, которая на расстоянии 2—6 см от начала делится на наружную и внутреннюю подвздошные артерии (рис. 227).

Под пупартовой связкой наружная подвздошная артерия переходит в бедренную артерию.

Внутренняя подвздошная артерия (*a. iliaca interna*) — парная, делится на передний и задний стволы, от которых отходят передние и задние группы ветвей. Размер, расположение, форма ветвей внутренней подвздошной артерии очень переменчивы.



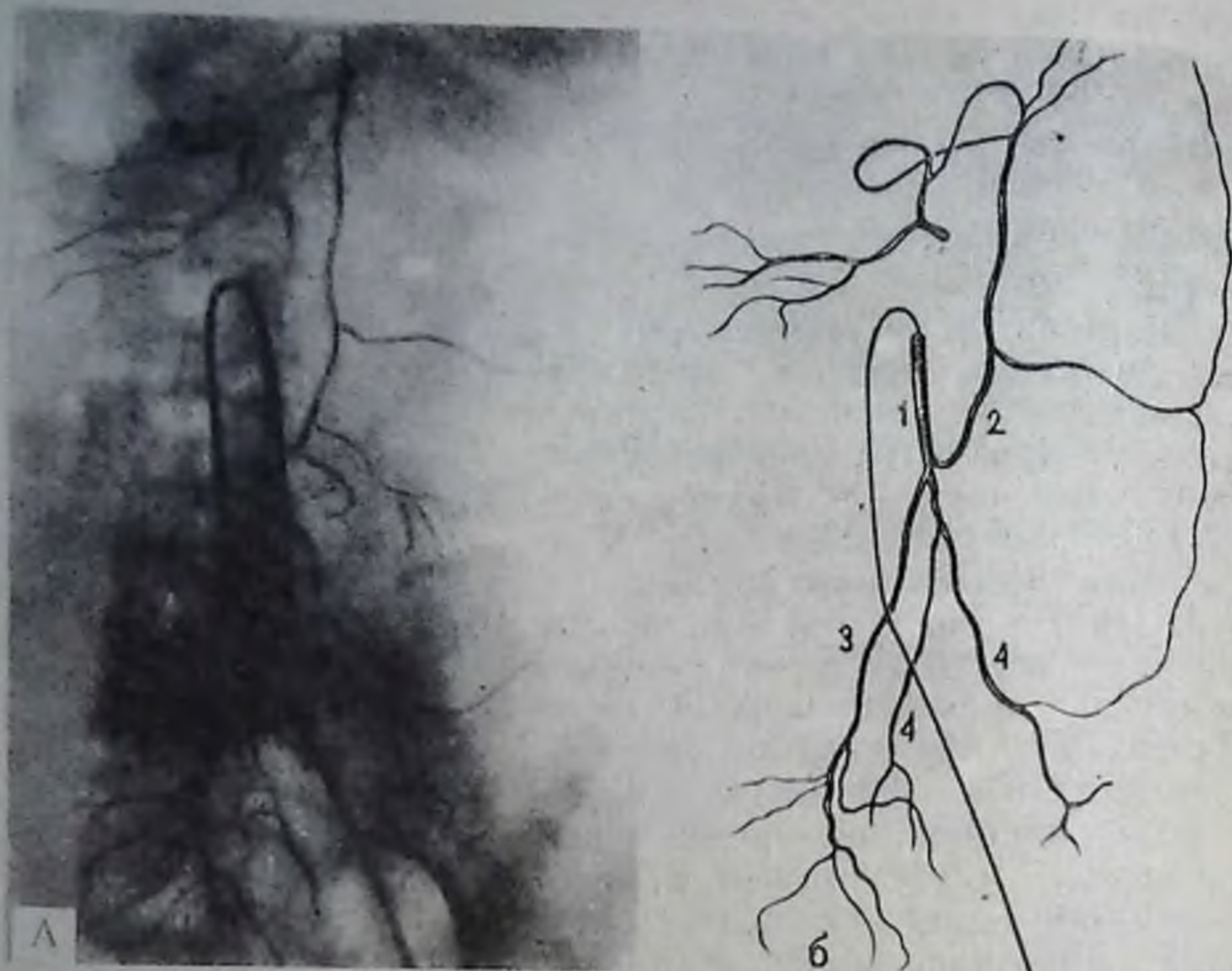


Рис. 226. Селективная артериограмма (а) и схема (б) нижней брыжеечной артерии (по В. С. Савельеву и соавт.):

1 — нижняя брыжеечная артерия; 2 — левая ободочная артерия; 3 — верхняя прямокишечная артерия; 4 — артерия сигмовидной кишки.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ И РЕНТГЕНОФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

К органам пищеварения относятся: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, кишечник, печень, желчевыводящие пути и поджелудочная железа.

В ротовой полости (cavum oris) происходит механическая и химическая обработка пищи; важное значение имеет состояние зубов и слюнных желез с протоками.

У взрослого человека имеется 32 зуба: 16 зубов на верхней и 16 зубов на нижней челюсти. Из них резцов 8, клыков — 4, малых коренных — 8 и больших коренных — 12. Располагаются зубы по следующей зубной формуле:

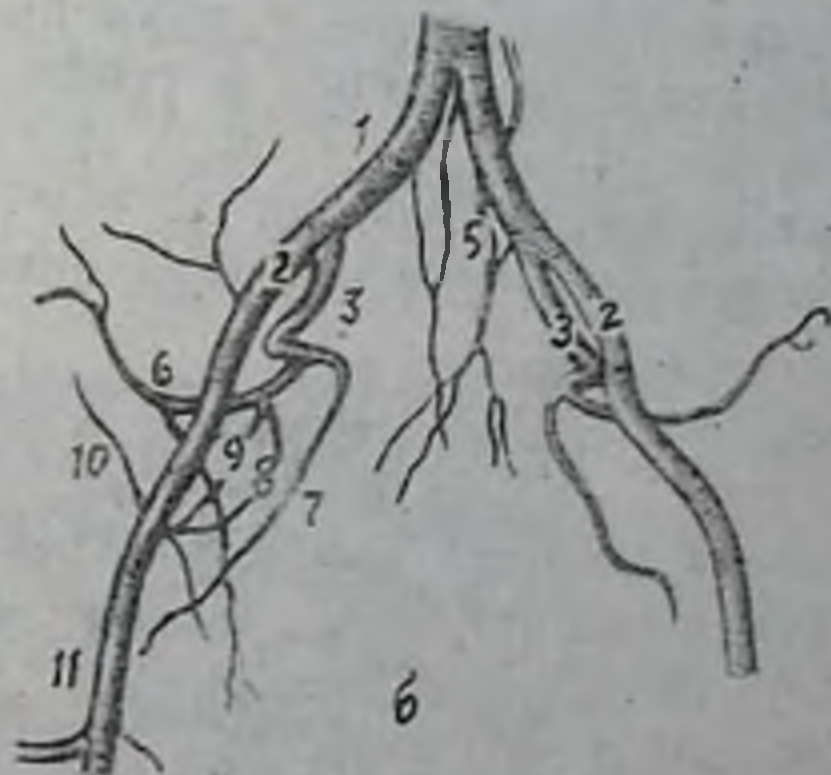
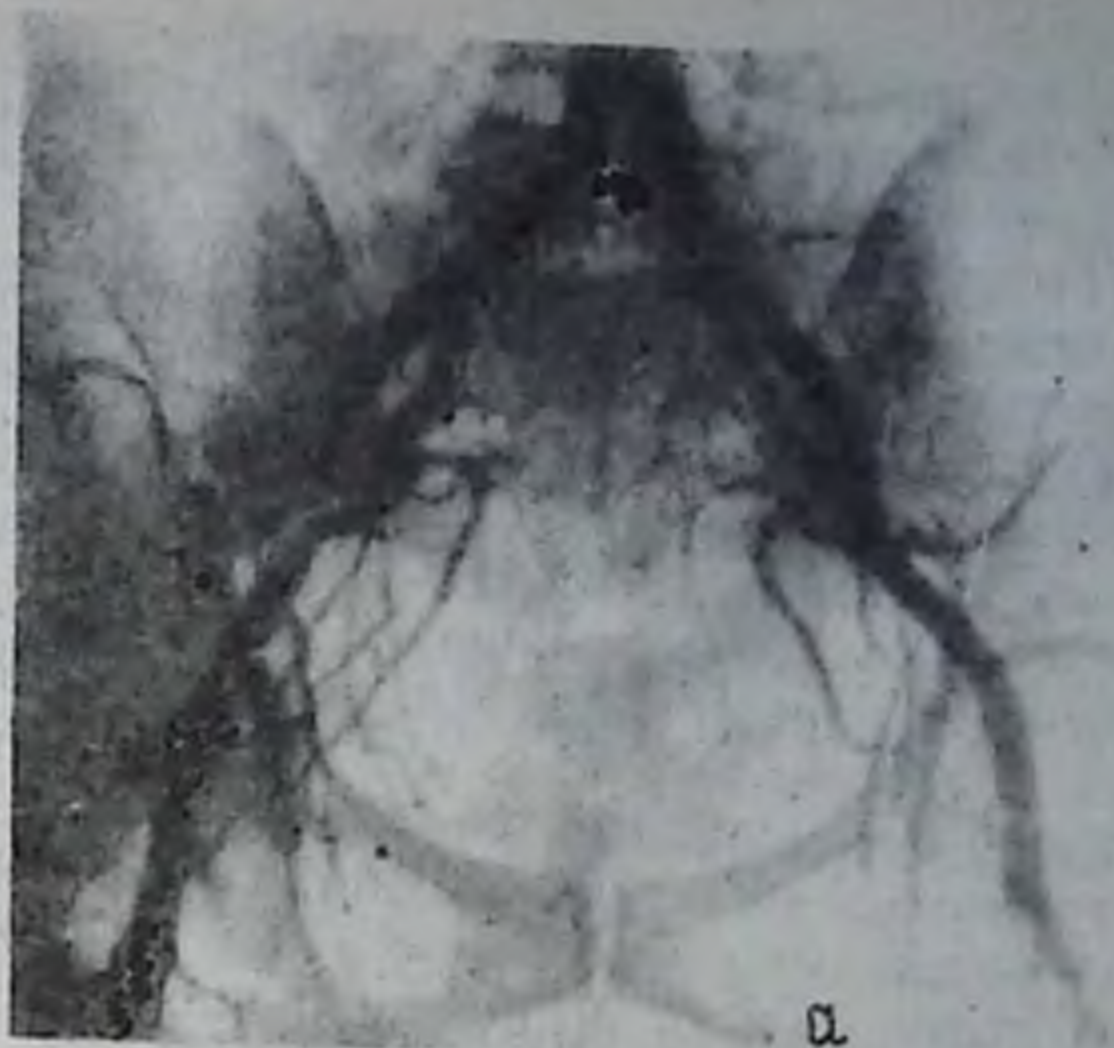
Пр. $\frac{3\ 2\ 1\ 2}{2\ 1\ 2\ 3}$ — расположение зубов на верхней челюсти.

Пр. $\frac{3\ 2\ 1\ 2}{2\ 1\ 2\ 3}$ — расположение зубов на нижней челюсти.

Зубы прочно сидят корнями в луночках челюстей. В каждом зубе различают коронку, шейку и корневую часть. Зубы ввиду плотности анатомического строения поглощают рентгеновские лучи и дают изображение на снимках. Поэтому они могут быть изучены методом рентгенографии на обычном или дентальном рентгеновском аппарате.

Рис. 227. Ангиограмма (а) и схема (б) артерий таза (по В. С. Савельеву и соавт.):

1 — общая подвздошная артерия; 2 — наружная подвздошная артерия; 3 — внутренняя подвздошная артерия; 4 — средняя крестцовая артерия; 5 — верхняя прямокишечная артерия; 6 — верхняя ягодичная артерия; 7 — нижняя ягодичная артерия; 8 — маточная артерия; 9 — внутренняя срамная артерия; 10 — глубокая огибающая бедренная артерия; 11 — бедренная артерия.



Слюнные железы. К слюнным железам полости рта относятся околоушные (*glandulae parotis*), подчелюстные (*glandulae submaxill.*) и подъязычные (*glandulae sublingualis*). По функции железы полости рта делятся на три группы: серозные, выделяющие водянистую жидкость, богатую белком (околоушные железы); слизистые, выделяющие слизь (железы Вебера); смешанные, выделяющие смешанный секрет (околоушные и подчелюстные железы). В норме у здорового человека за сутки выделяется около 1000—1500 мл слюны.

Околоушная железа наиболее объемистая, весит до 30 г, неправильной формы, располагается на некотором расстоянии от полости рта. Из верхней части выходит выводной проток (*ductus parotideus*) длиной 5—8 см, шириной до 3 мм, который открывается у преддверия рта на уровне большого коренного зуба.

Подчелюстная железа весит до 15 г, она овальной формы.

имеет проток (ductus submaxillaris) длиной до 5—7 см, шириной до 2—4 мм, который открывается маленьким отверстием под языком сбоку от уздечки.

Подъязычная железа весит до 5 г, имеет форму узкого удлиненного тела, расположена у дна полости рта, состоит из долек и имеет главный проток ductus sublingualis major (bartholinianus) длиной 2 см, который открывается самостоятельно под языком около протока околоушной железы или вместе с ним.

Слюнные железы почти не поглощают рентгеновские лучи и не дают на снимках изображения. Для изучения их состояния и протоков применяют контрастные вещества (масляные или водные растворы йода), которые вводят в полость соответствующего протока. Эта методика называется сиалографией. Обследование начинается с обзорного снимка, где обращают внимание на наличие конкремента в железе или протоке, особенно при слюннокаменной болезни, а затем производят снимки в боковой проекции, дополняя их снимками в прямой проекции (рис. 228).

При изучении сиалограмм обращают внимание на состояние костных и мягких тканей вокруг железы и протока, степень заполнения, положение, размеры, состояние просвета, форму, контуры, структуру тени, а также тонус и двигательную функцию протока.

Язык — мышечный орган, в котором различают тело и корень. Главная физиологическая функция языка состоит в перемешивании



Рис. 228. Рентгенограмма нижней челюсти. Камень подчелюстной железы.

пищи во рту посредством разнообразных движений в различных направлениях, что способствует пережевыванию пищи. Зубы, язык и слюна играют очень важную роль в измельчении пищи, которая во рту должна превратиться в кашу. Тщательное пережевывание пищи предохраняет от расстройства пищеварения.

Глотка (pharynx) представляет собой воронкообразную, сплюснутую в переднезаднем направлении трубку. Длина глотки — 10—15 см. Полость ее располагается между полостями рта и носа, с одной стороны, и полостями гортани и пищевода — с другой. Глотка проводит пищу из полости рта через зев в пищевод и воздух из полости носа и рта в полость гортани. Таким образом, в полости глотки происходит перекрест пищеварительного и дыхательного путей.

При акте глотания гортань поднимается вверх, а язык подается назад, и надгортанник прикрывает вход в гортань.

Состояние глотки может быть изучено путем рентгеноскопии, рентгенографии и другими рентгенологическими методами (обычно или с применением контрастной массы) в двух проекциях (прямая и боковая). Иногда пользуются косыми проекциями и методами томографии.

При рентгенологическом исследовании в прямой проекции заполненная контрастной массой глотка имеет булавовидную форму с гладкими, четкими боковыми стенками — контурами. В боковой и косой проекциях гортаноглотка имеет вид воронки, задняя поверхность которой располагается спереди позвонков. В прямой проекции после опорожнения глотки от контрастной массы хорошо видны валлекулы, разделенные язычно-надгортанной бороздой, и грушевидные синусы.

Для изучения рельефа слизистой оболочки глотки желательно к взвеси сульфата бария добавить йодолипсол или применять пасту «Рекон», или взвесь сульфата бария, приготовленную на настое из корок граната (Т. Н. Ильясов).

Пищевод (oesophagus) представляет собой подвижную, легко сокращающуюся и расширяющуюся фиброно-мышечную трубку, имеющую цилиндрическую форму, длиной 25—30 см, с шириной просвета 1—2 см, выстланную внутри слизистой оболочкой. Толщина стенки пищевода около 4—5 мм (рис. 229).

Пищевод расположен в заднем средостении, между грудным отделом позвоночника и сердечно-сосудистой системой, начинается от уровня VI шейного позвонка и заканчивается отверстием в желудке на уровне XI грудного позвонка. В пищеводе различают шейную, грудную (самую длинную), диафрагмальную и брюшную части. Различают четыре физиологических сужения: перстневидное, аортальное, бронхиальное (на уровне бифуркации трахеи) и диафрагмальное.

Шейный отдел пищевода расположен между телом VI шейного позвонка и входом в заднее средостение, имеет длину 5—8 см. Передней поверхностью пищевод прилегает к трахее, ниже — к левой доле



Рис. 229. А, Б. Рентгенограммы нормального пищевода в двух проекциях. Контуры ровные, складки выражены. В. Компьютерная томограмма пищевода на уровне дуги аорты. Форма овальная, контуры четкие. Норма.

щитовидной железы, а задней поверхностью — к шейным позвонкам. По бокам пищевода расположены сонные артерии.

Грудной отдел пищевода расположен на протяжении от первых грудных позвонков до места входа его в диафрагму. Имеет длину 16—18 см. Сзади пищевод прилегает к передней стенке аорты, а спереди — к трахее и сердечно-сосудистой системе. При увеличении полости сердца пищевод оттесняется кзади и сдавливается, что является важным признаком в дифференциальной диагностике пороков сердца.

Диафрагмальный отдел пищевода самый короткий — около 1,5 см. В области диафрагмального отверстия имеется мембрана (Лаймера), представляющая собой фиброзное кольцо, охватывающее пищевод в виде муфты, в котором он свободно скользит.

Брюшной, или поддиафрагмальный, отдел пищевода занимает участок между нижней поверхностью диафрагмального отверстия до кардии желудка. Длина его колеблется в пределах 1—6 см.

Наружной границей кардии является кардиальная вырезка — *incisura cardiaca* (угол Гиса), образованная краем дистального отдела пищевода и сводом желудка. Предполагают, что в этом месте имеется клапанный механизм, степень выраженности которого зависит от величины угла Гиса. Чем острее угол, тем более выражен клапанный механизм.

В пищеводе, по Brombart (1956), различают девять сегментов (рис. 230).

Трахеальный сегмент расположен между нижним краем перстневидного хряща и верхним контуром дуги аорты, имеет длину около 8 см.

Сегмент перекреста аорты равен диаметру дуги аорты, имеет длину около 3 см.

Бронхиальный сегмент — это участок пищевода на уровне бифуркации трахеи.

Межаортально-бронхиальный сегмент — часть пищевода между нижним краем аортальной дуги и верхним краем левого бронха. На этом сегменте часто развиваются дивертикулы.

Межбронхиальный сегмент расположен между бифуркацией трахеи и верхним контуром левого предсердия, длина его 5 см.

Заднесердечный (зад-

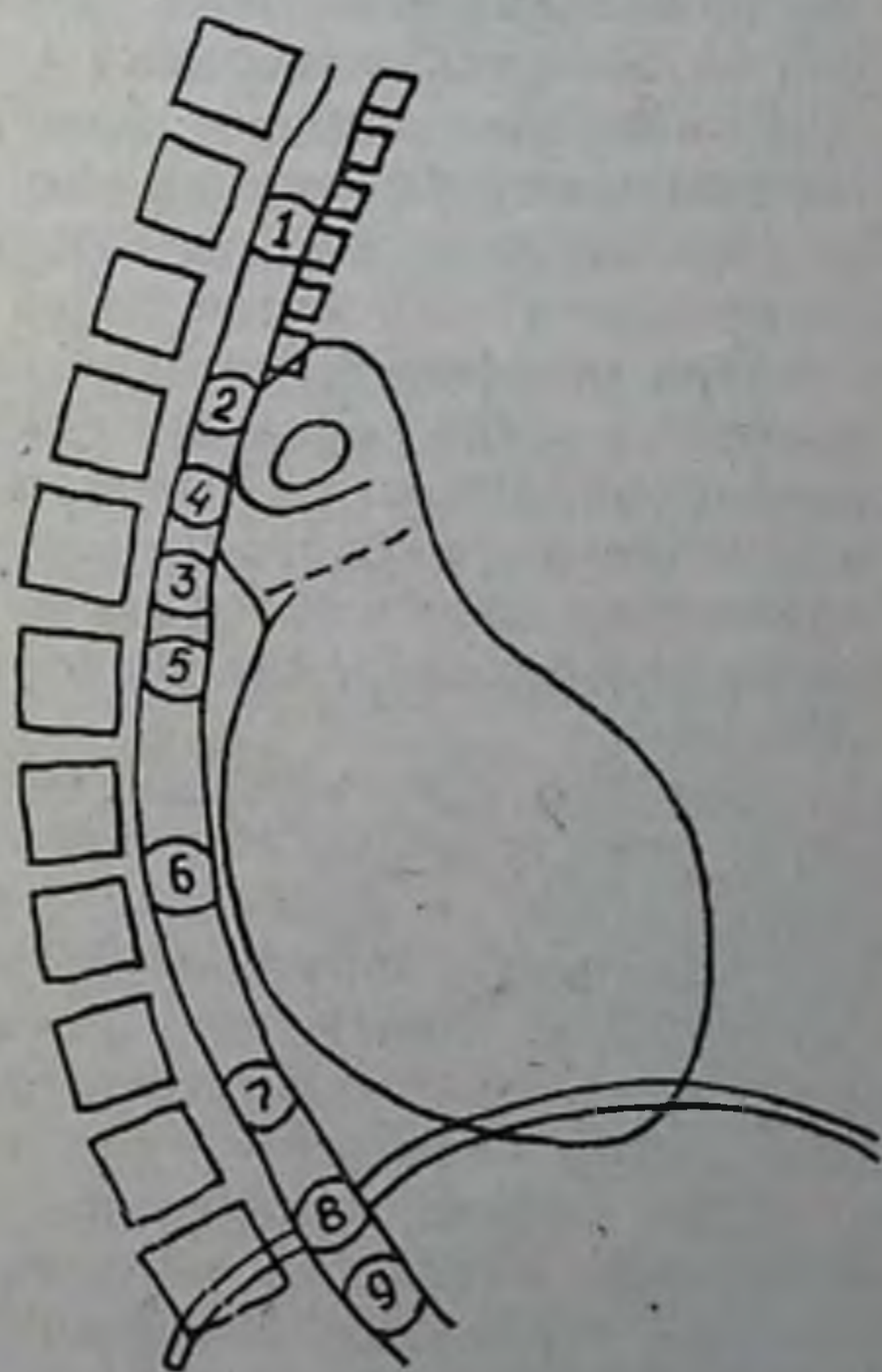


Рис. 230. Схема сегментов пищевода по Бромбарту.

неперикардальный) сегмент имеет дугообразную форму. Передняя поверхность его соприкасается с задней поверхностью левого предсердия, а задняя поверхность — с нисходящей аортой. Поэтому при увеличении левого предсердия или расширении нисходящей части аорты пищевод оттесняется кзади и сдавливается. Это определяется при контрастировании пищевода (пищеводная проба) в первом переднем косом положении обследуемого.

Наддиафрагмальный сегмент имеет длину 3—4 см. По бокам граничит с плеврой, сзади — с правым блуждающим нервом (n. vagus dextra), а спереди — с левым (n. vagus sinistra). В момент глубокого вдоха или при пробе Вальсальвы этот сегмент расширяется, приобретая грушевидную форму (*ampulla phrenica*). Здесь иногда встречаются пульсионные дивертикулы, опухоли, варикозное расширение вен и другие поражения.

Внутридиафрагмальный сегмент располагается косо в самом диафрагмальном отверстии.

Брюшной сегмент — это участок пищевода между диафрагмой и кардиальным отделом желудка, который образует с последним выемку или угол Гиса.

Пищевод служит для прохождения пищи из глотки в желудок. В акте глотания различают две фазы: произвольную и непроизвольную. При произвольной фазе (букко-фарингеальная) происходит выбрасывание пищевого комка из глотки в пищевод (в течение 0,7—1 с). Непроизвольная фаза (эзофагеальная) характеризуется продвижением пищи по пищеводу в течение 5—6 с (в норме) при вертикальном положении пациента. При горизонтальном положении продвижение пищи несколько замедляется, а перистальтические сокращения становятся более выраженными.

При рентгенологическом исследовании пищевод не дифференцируется в тени органов средостения ввиду одинаковой степени лучепроницаемости. Поэтому исследование пищевода проводят путем искусственного контрастирования. В качестве контрастного вещества применяют взвесь сульфата бария различной консистенции (жидкая, сметанообразная, кашицеобразная) или мелкодисперсную пасту «Рекон».

Самыми популярными методами исследования пищевода являются рентгеноскопия и рентгенография в различных положениях (стоя, лежа) и проекциях (прямая, косая, боковая и т. д.). При необходимости применяют дополнительные методы и компьютерную томографию. Рентгенологическое исследование пищевода проводят с помощью малого и тугого заполнения его взвесью сульфата бария или пастой «Рекон».

При малом заполнении достигается размазывание бариевой взвеси по слизистой оболочке, что позволяет изучать состояние рельефа слизистой. В норме складки слизистой имеют продольное направление, одинаковый калибр, в количестве от 2 до 4, четкие контуры, которые прослеживаются на всем протяжении. Изучение рельефа слизистой имеет важное диагностическое значение, так как при всех патологиях пищевода он претерпевает различные изменения.

Пищевод при тугом заполнении имеет вид интенсивной продольной тени лентовидной формы, ясно видимой на светлом фоне легочного поля и расположенной в заднем средостении. При этом обращают внимание на проходимость, положение, контуры, форму, размеры, ширину просвета органа.

В норме контрастированный пищевод расположен в заднем средостении (или срединно), проходимость свободная, контуры четкие, лентовидной формы с выраженными физиологическими сужениями, обычных размеров.

Для изучения состояния стенки пищевода иногда применяют метод двойного контрастирования, для чего в полость пищевода вводится взвесь сульфата бария, а в заднее средостение — газ (воздух, кислород или углекислый газ). На фоне двойного контрастирования хорошо определяется характер и протяженность изменения в стенке пищевода.

Желудок (*ventriculus*) представляет собой наиболее расширенный, объемистый отдел пищеварительного тракта, который у взрослого человека может вмещать около 3 л жидкости. Размеры желудка значительно варьируют и зависят от тонуса, количества принимаемой пищи и жидкости.

Желудок расположен в верхней части брюшной полости, большей частью слева от срединной линии, лишь 1/6 его часть (выходной отдел) расположена справа.

В зависимости от телосложения в норме различают крючкообразную (Ридер) и рогообразную (Гольцикнехт) формы желудка. Толщина стенки желудка в спавшемся состоянии может достигать 1,5—3 см. По мере заполнения желудок увеличивается в объеме и стенка, растягиваясь, становится тоньше: толщина ее уменьшается до 2—4 мм.

В желудке различают малую и большую кривизну (*curvatura minor et major*). В верхней части малой кривизны имеется отверстие — вход (*cardia*) из пищевода в желудок, а в нижней части ее находится привратник (*pylorus*) — место перехода желудка в двенадцатиперстную кишку.

В желудке различают несколько отделов: свод, кардию, тело, угол желудка, антральный отдел и канал привратника (рис. 231).

Желудок подвижен, постоянно меняет форму, величину и место расположения. В нем происходит механическая и химическая обработка принятой пищи до образования кашицеобразного химуса. Нормальное функционирование органов пищеварения во многом зависит от состояния работы желудка.

Рентгенологическое исследование желудка производят после подготовки больного, натощак.

При рентгенологическом исследовании желудка обращают внимание на проходимость кардии, состояние свода и желудочного газового пузыря, состояние рельефа складок слизистой, контуры, форму, положение, размеры, тонус и перистальтику желудка, состояние канала привратника, сроки опорожнения и т. д.

Рис. 231. Рентгенограмма (А) и схема (Б) желудка и двенадцатиперстной кишки в норме:

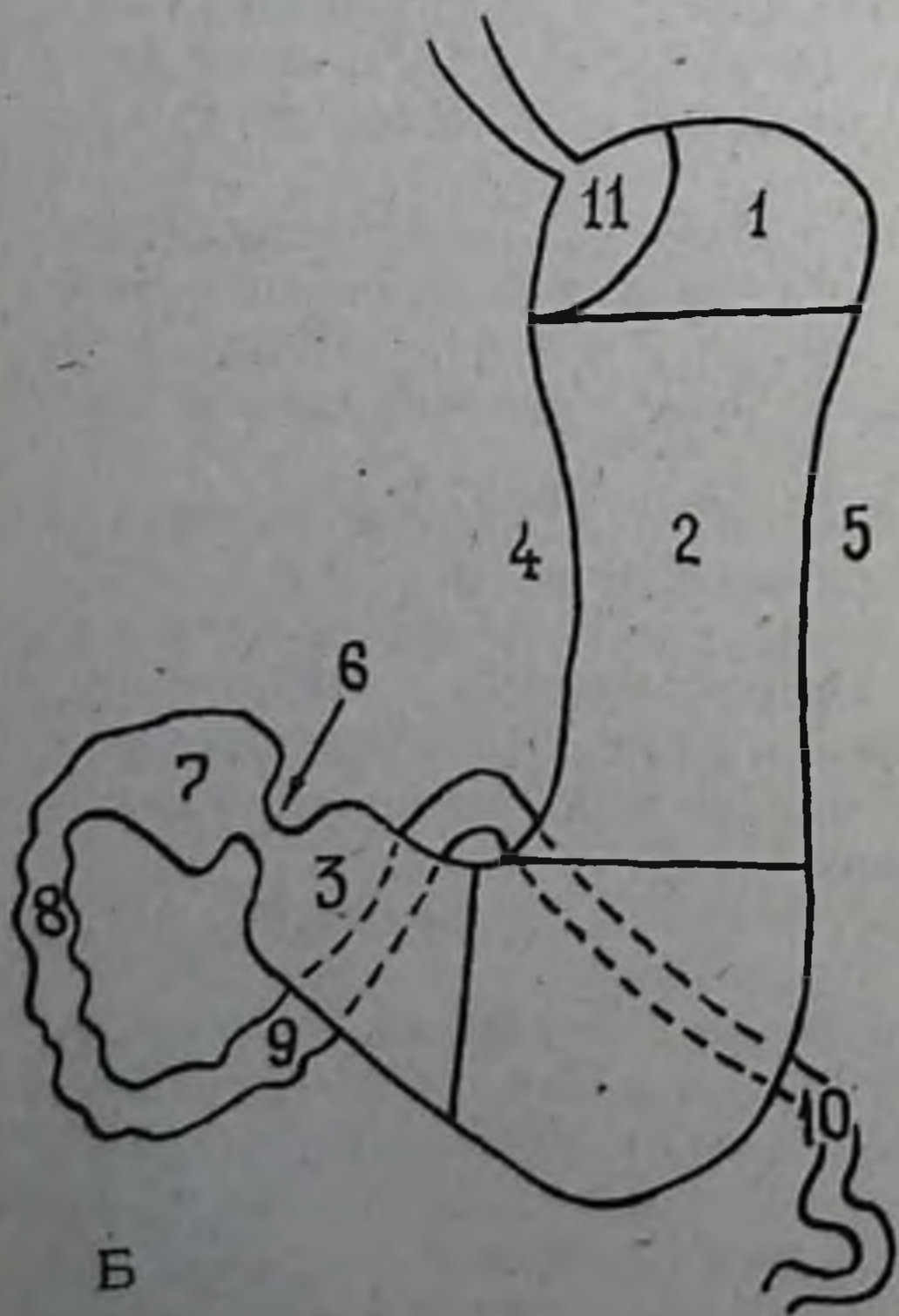
1 — желудочный газовый пузырь; 2 — тело желудка; 3 — антральная часть; 4 — малая кривизна; 5 — большая кривизна; 6 — привратник; 7 — луковица с верхнегоризонтальной частью; 8 — нисходящая часть; 9 — нижнегоризонтальная часть двенадцатиперстной кишки; 10 — тощая кишка; 11 — кардиальный отдел.

Важное диагностическое значение имеет изучение рельефа слизистой оболочки желудка.

Слизистая оболочка желудка выполняет секреторную функцию, состоит из большого количества трубчатых желез, тесно прилегающих друг к другу. Ежедневно слизистая оболочка вырабатывает до 1,5 л желудочного сока (Ю. Н. Соколов).

Рентгенологическое изучение желудка начинают с момента поступления 1—2 глотков взвеси сульфата бария, которые, проходя через кардию и распределяясь между складками, обрисовывают картину рельефа слизистой оболочки. В норме кардия свободно проходима, желудочный газовый пузырь выражен, он овальной или полукруглой формы.

Складки слизистой у здоровых людей выраженные, продольные и прослеживаются на всем протяжении. В норме они очень изменчивы. В верхнем отделе желудка (свод, кардиальный отдел) рельеф слизистой представляется сложным переплетением складок. В области тела желудка их 4—5, продольно идущих, шириной 0,4—0,6 см, с ровными контурами. В антральном отделе



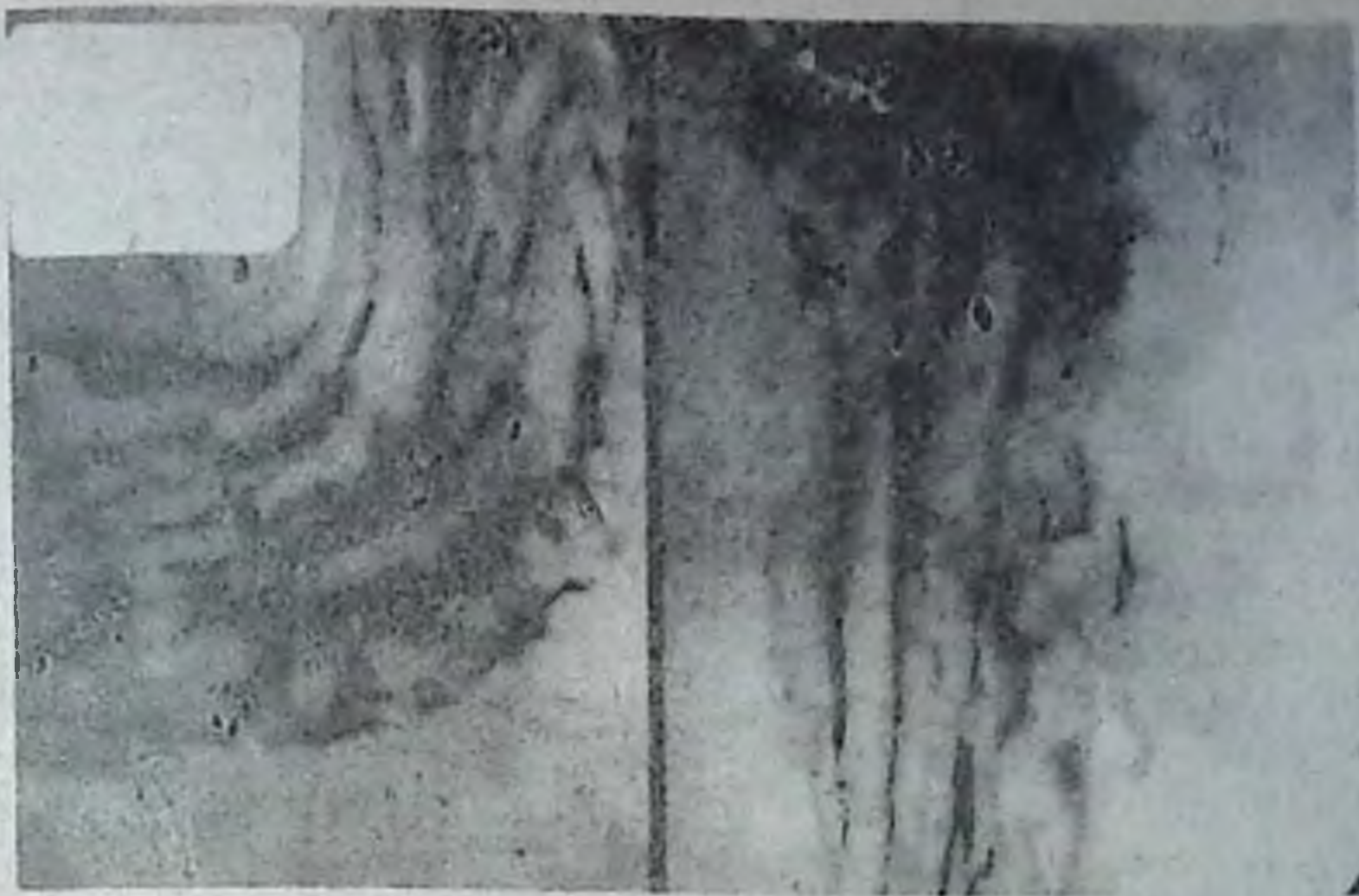


Рис. 232. Прицельная рентгенограмма макрорельефа складок слизистой тела и антрального отдела желудка.

и ближе к большой кривизне складки иногда имеют косое направление. В области канала привратника различают 2—3 узкие складки (рис. 232).

Иногда рельеф складок слизистой изучают на фоне воздуха (пневморельеф), для чего вводят в желудок воздух или пользуются шпичкой (водная смесь соды и лимонной кислоты).

В настоящее время клиницистов и рентгенологов не удовлетворяют данные о состоянии рельефа слизистой для своевременной диагностики, так как он очень изменчив и зависит от многих факторов и причин. Поэтому больше внимания стали уделять изучению микрорельефа слизистой оболочки желудка, что стало возможным благодаря техническому прогрессу в создании рентгенодиагностических аппаратов с острофокусной трубкой, с фокусным пятном менее 1 мм, и пасты «Рекон».

При тщательном рентгенологическом исследовании рельефа и микрорельефа слизистой оболочки желудка можно получить раннюю информацию о характере патологии.

Следующим этапом рентгенологического исследования является изучение желудка при тугом заполнении, что достигается приемом 1—2 стаканов взвеси сульфата бария. В норме желудок расположен слева, контуры по малой и большой кривизне четкие, ровные.

Форма и положение желудка зависят от телосложения пациента. У нормостеников большая часть желудка расположена слева и лишь 1/6 часть — справа, он имеет крючкообразную форму с выраженным углом. Нижний полюс (каудальный отдел) расположен на уровне гребешковой линии (*lin. viiliasa*). Тонус желудка выражен, перистальтика симметричная, глубокая и равномерная. Опорожнение желудка наступает через 1,5—3 ч с момента приема взвеси сульфата бария. У гиперстеников желудок расположен высоко и косо, имеет

рогообразную форму, угол желудка отсутствует. У астеников желудок расположен слева, имеет вытянутую крючкообразную форму, опущен, нижний контур расположен ниже гребешковой линии.

Рентгенологическое изучение рельефа складок слизистой и тугого заполнения желудка дает полное представление о морфологии и функции его и помогает своевременно распознать патологию.

Привратник (pylorus). В норме канал привратника свободно проходим, длина его около 1 см, ширина — 0,2—0,4 см. Контуры канала ровные и четкие. Изображение его можно увидеть при прохождении контрастной взвеси из желудка в двенадцатиперстную кишку. Прямым продолжением канала привратника является двенадцатиперстная кишка.

Двенадцатиперстная кишка (duodenum) является верхним отделом кишечника, имеет длину 25—27 см (равную двенадцати поперечным пальцам). В ней прекращается процесс желудочного переваривания и начинается изменение пищевой массы под влиянием желчи и сока поджелудочной железы.

Двенадцатиперстную кишку сравнивают с подковой и различают в ней три части: верхнюю горизонтальную (6—8 см), нисходящую (9—12 см) и нижнюю горизонтальную (7—10 см). Она образует дуоденальное кольцо, которое огибает головку поджелудочной железы. Размеры и положение этого кольца могут изменяться в зависимости от величины головки поджелудочной железы.

Верхняя горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки несколько расширена, объемиста и называется луковицей (*bulbus duodeni*) из-за треугольной формы. Луковица двенадцатиперстной кишки имеет различную форму, которая зависит от конституции организма, влияния окружающих органов, тонуса и т. д. Дном, или основанием, луковица обращена к привратнику, причем последний расположен центрально. Эксцентрическое расположение привратника расценивается как патологическое смещение вследствие рубцовых процессов, стягиваний.

В луковице двенадцатиперстной кишки различают малую и большую кривизну, переднюю и заднюю стенки. Между основанием и боковыми стенками луковицы находится кольцевидный карман. Различают медиальный и латеральный карманы. Луковица является резервуаром для поступающей из желудка пищи, ее емкость значительно больше, чем других отделов двенадцатиперстной кишки, где просвет не превышает 2—2,5 см.

Рельеф складок слизистой луковицы представляет собой продолжение (повторение) рельефа слизистой желудка, но с преобладанием продольных складок. В остальных отделах двенадцатиперстной кишки складки имеют перистый рисунок (складки Керкрина).

Важным отделом двенадцатиперстной кишки является нисходящая часть, в которую открываются общий желчный проток (*ductus choledocus*) и проток поджелудочной железы (*ductus pancreaticus*). Контуры луковицы двенадцатиперстной кишки четкие, ровные и дугообразные, изменчивы из-за перистальтических волн. В норме

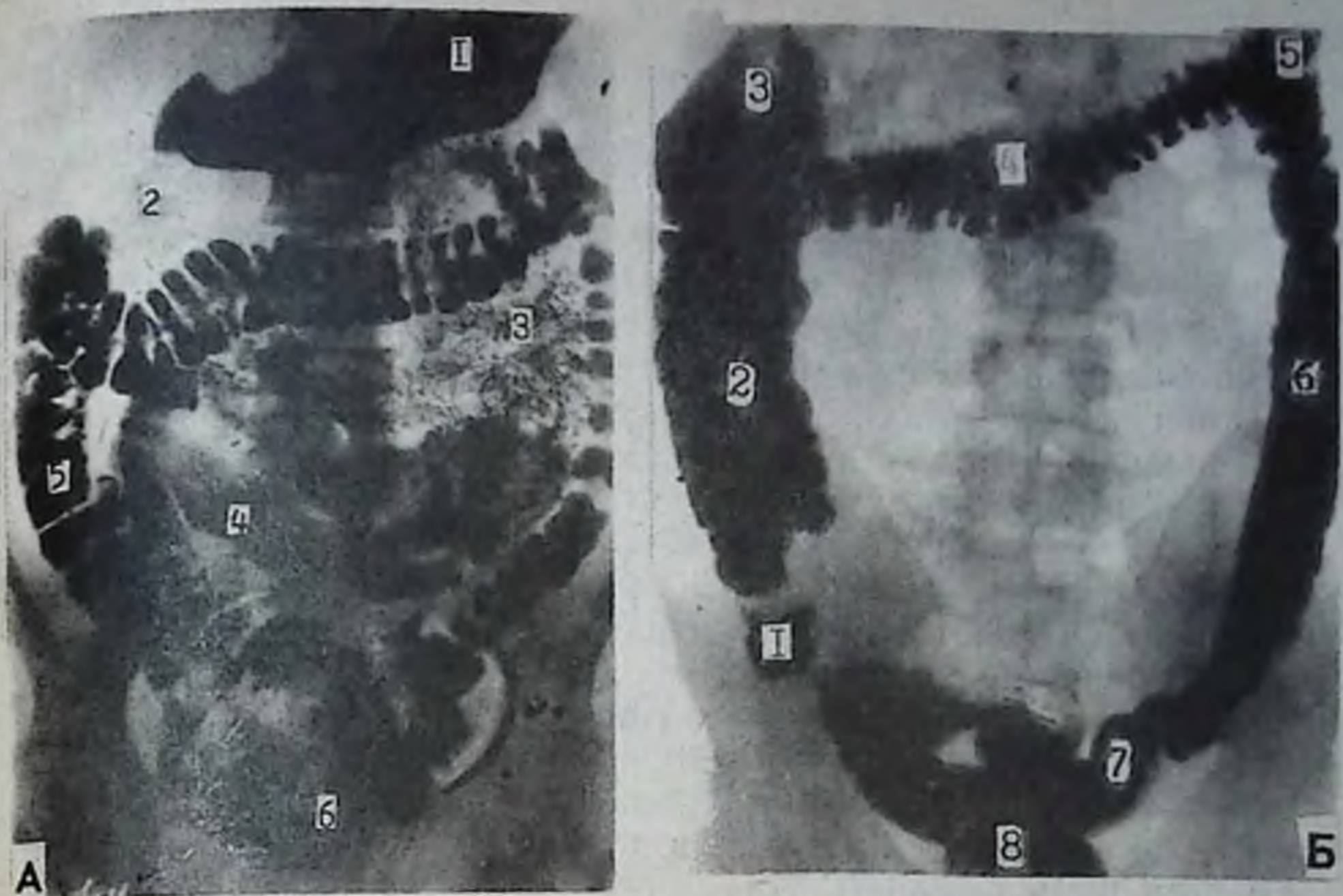


Рис. 233. А — рентгенограмма желудочно-кишечного тракта в положении больного лежа на спине через 1 час после приема сульфата бария:

1 — желудок; 2 — нисходящая петля двенадцатиперстной кишки; 3 — тощая кишка; 4 — подвздошная кишка; 5 — восходящая ободочная часть толстой кишки; 6 — прямая кишка.

Б — рентгенограмма толстой кишки после ретроградного заполнения:

1 — слепая кишка; 2 — восходящая ободочная; 3 — правый изгиб; 4 — поперечно-ободочная; 5 — левый изгиб; 6 — нисходящая ободочная; 7 — сигмовидно-ободочная; 8 — ампула прямой кишки.

продвижение взвеси сульфата бария по просвету двенадцатиперстной кишки происходит быстро, ритмично и контрастное вещество поступает в тонкую кишку.

В тонкой кишке (*intestinum tenue*) различают тощую и подвздошную кишку. Общая длина кишки около 5,5 м, а ширина просвета — 2—2,5 см.

Тощая кишка начинается от двенадцатиперстнотощего изгиба. Она расположена в верхнесредней части брюшной полости, слева от срединной линии. Конечные петли тощей кишки располагаются ниже пупка справа и переходят в подвздошную кишку. Слизистая оболочка тощей кишки отличается специфической складчатостью, поперечными и косо идущими складками Керкрина, то есть имеют перистый характер (рис. 233, А).

Подвздошная кишка располагается в правой части брюшной полости и в заднем отделе малого таза.

Рельеф слизистой подвздошной кишки представляется керкринговыми складками, которые в нижнем отрезке переходят в продольные. Конечная часть подвздошной кишки, вступая в слепую кишку, образует в последней две складки — губы илеоцекального клапана.

При пероральном приеме взвеси сульфата бария тугое контрасти-

рование кишечных петель происходит недостаточно. По мере прохождения контрастной массы кишка расширяется, контуры ее делаются дугообразными, а после прохождения бариевой взвеси кишка спадается и на слизистой оболочке остается налет, обрисовывающий рельеф складок слизистой.

По петлям подвздошной кишки контрастная масса проходит медленнее, многие петли заполняются туго, контуры их ровные и четкие. Отчетливо дифференцируется конечный отрезок подвздошной кишки, идущий к слепой кишке.

Тонкая кишка обладает моторной, секреторной, инкреторной и всасывающей функциями, играющими исключительно важную роль в процессе пищеварения и жизнедеятельности организма.

В тонкой кишке различают перистальтические (функция круговой мускулатуры) и маятникообразные (функция продольной мускулатуры) движения. Перистальтические движения обуславливают поступательное движение пищи по кишке. Содержимое подвздошной кишки поступает в толстую кишку ритмично благодаря открыванию и закрыванию баугиниевой заслонки, что регулируется импульсами со стороны тонкой и слепой кишок. В норме контрастная масса покидает тощую кишку через 2—3 ч, а подвздошную — через 6—7 ч.

Толстая кишка (colon). Длина ее — от 100 до 160 см, ширина просвета до 5—8 см, не во всех отделах одинаковая, суживается в направлении прямой кишки. Она расположена по краю петель тонкой кишки, окружая их в виде обода, отсюда и название ее — ободочная кишка. Стенка толстой кишки состоит из трех оболочек: серозной, мышечной (круговой и продольной) и слизистой. Продольная мышца построена своеобразно: волокна ее собраны в три лентовидные полосы шириной до 1 см, длина которых короче, чем сама кишка, вследствие чего они собираются в виде кисета, образуя выпячивания — гаустры. Между выпячиваниями в просвет кишки вдаются полулунные складки, образованные всеми тремя слоями кишки.

В толстой кишке различают слепую, восходящую, поперечноободочную, нисходящую, сигмовидную и прямую части (рис. 233, Б).

Слепая кишка — начальная часть толстой кишки, расположена справа над входом в малый таз, имеет длину до 5—7 см, подвижна, контуры четкие. От нижней части отходит червеобразный отросток (appendix) длиной в среднем 8—10 см, толщиной до 1 см, ширина просвета 3—5 мм. Положение его различное, иногда ретроцекальное.

После приема взвеси сульфата бария слепая кишка заполняется через 4—6 ч, а аппендикс — через 7—9 ч. В рентгеновском изображении заполненный барием аппендикс представляется в виде узкой, прямой или изогнутой полоски шириной 4—5 мм, длиной 10—15 см.

Слепая кишка на уровне баугиниевой заслонки переходит в восходящую часть толстой кишки.

Восходящеободочная кишка является продолжением слепой и занимает отрезок от баугиниевой заслонки до печеночного угла, длина ее около 20 см.

Баугиниевая заслонка представляет собой клапан, образованный из двух губ — верхней и нижней, состоит из кругового мышечного слоя и слизистой оболочки. С помощью рефлекторного механизма открывания и закрывания при приеме пищи она регулирует переход содержимого из тонкой в толстую кишку.

Баугиниевая заслонка выдерживает внутрикишечное давление до 40—50 мм вод. ст. При давлении выше 50 мм вод. ст., что наблюдается при заполнении толстой кишки с помощью контрастной клизмы, бариевая взвесь переходит в тонкую. Чтобы избежать этого, необходимо прекратить введение контрастной массы в момент, когда головная часть ее доходит до печеночного угла.

Восходящеободочная кишка имеет такую же ширину, как слепая, расположена справа вертикально, менее подвижна, контуры четкие.

Поперечноободочная кишка расположена поперечно между печеночным и селезеночным углом. Длина ее варьирует в пределах 40—80 см, ширина просвета меньше, чем в восходящей части. Селезеночный угол всегда располагается выше печеночного. Форма и положение поперечной кишки зависят от телосложения. У астеников она располагается низко (свисает), у пикников — выше, на уровне пупка, в виде гирлянды.

Гаустрация наиболее отчетливо выражена в поперечноободочной кишке. Иногда правая ее половина располагается между диафрагмой и печенью (интерпозиция), она не фиксирована и не постоянна, о чем следует помнить во избежание ошибочного диагностирования свободного газа под диафрагмой при прободениях.

Нисходящеободочная кишка расположена в левой поясничной области вертикально между селезеночным углом (XII ребро) и крылом подвздошной кости, имеет длину до 25—27 см, равномерна по форме. Диаметр ее меньше диаметра поперечной ободочной кишки.

Сигмовидная (S-образная) кишка является продолжением нисходящей и занимает отрезок толстой кишки между крылом подвздошной кости и прямой кишкой на уровне тел II — III поясничных позвонков. Длина, форма и положение ее чрезвычайно изменчивы. Длина колеблется от 20 до 70 см. Форма ее изменяется от S-образной до двойной петли (двустволки). Длинная сигмовидная кишка (долихосигма) часто приводит к функциональным нарушениям и является предрасполагающим фактором к возникновению заворотов кишки.

Прямая кишка тянется от тел II — III крестцовых позвонков до заднепроходного отверстия, длиной до 18—25 см, ширина просвета 3—5 см. Различают крестцовую часть, состоящую из прямой кишки, ампулу (самая широкая часть) и промежностную часть — отрезок кишки, располагающийся в промежности. Истинная форма прямой кишки — изогнутая цилиндрическая трубка (Д. М. Абдурасулов). Для прямой кишки характерны тонические сокращения и перистальтические движения.

В толстой кишке имеется 12 сфинктеров, функциональное состояние которых имеет большое значение в продвижении кишечного содержимого в каудальном направлении (рис. 234):

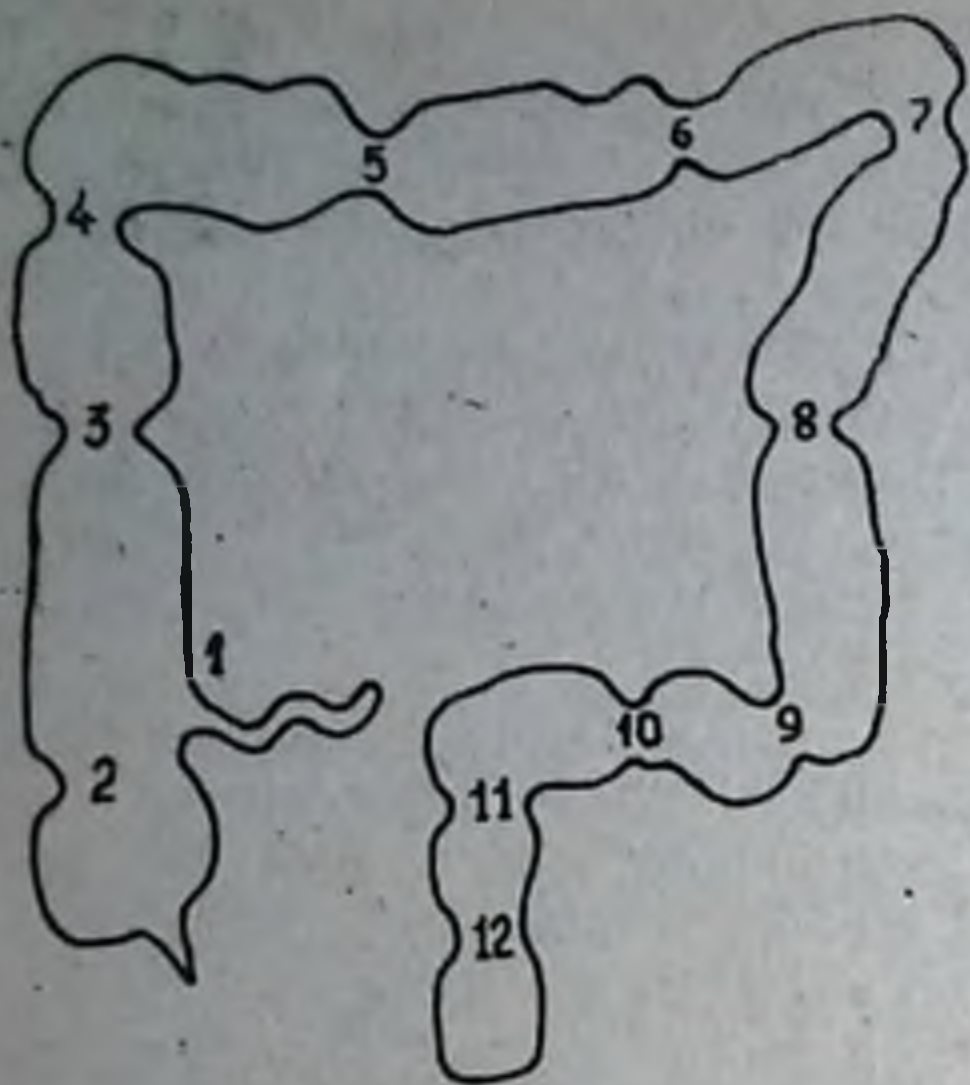


Рис. 234. Схема расположения сфинктеров толстой кишки.

— илеоцекальный сфинктер Варолиуса (место впадения тонкой кишки в толстую);

— сфинктер Бузи (на границе слепой и восходящей кишок);

— сфинктер Гирша (в средней части восходящей кишки);

— сфинктер Кеннона и Бема (на границе восходящей и поперечноободочной кишок);

— сфинктер Херста (на границе средней и проксимальной трети поперечноободочной кишки);

— сфинктер Кеннона (на границе средней и дистальной трети поперечноободочной кишки);

— сфинктер Пайра — Штрауса (на границе поперечноободочной и нисходящей части);

— сфинктер Михайлова (в средней части нисходящей);

— сфинктер Балли (на границе перехода нисходящей в сигму);

— сфинктер Мутье — Росси (в средней части сигмы);

— сфинктер О'Берна — Пирогова — Мутье (на границе перехода сигмы в прямую кишку);

— сфинктер Нелатона — Гепнера (в средней трети ампулы прямой кишки; встречается в 20—25 % случаев).

Иногда резко выраженный спазм сфинктеров может симулировать картину органического стеноза, о чем следует помнить (А. Н. Михайлов).

В толстой кишке отмечаются перистальтика, антиперистальтика, сегментация и большие тонические сокращения. Благодаря этому осуществляется перемешивание, формообразование, задержка или ускорение эвакуации кишечного содержимого.

Гаустральная сегментация придает толстой кишке определенную форму и величину. В слепой и восходящей части она слабо выражена, неглубокая, в поперечноободочной части — глубокая, с ровными контурами в виде гирлянды, а в нисходящей и сигмовидной напоминает четки. Следует учесть, что гаустрация толстой кишки не постоянна и зависит от функции самой кишки, органов пищеварительной системы и ряда других причин.

Рентгенологическое исследование толстой кишки проводят после тщательной подготовки больного. Оно считается полноценным только тогда, когда проводится двумя способами: а) после приема взвеси сульфата бария внутрь, б) с помощью контрастной клизмы. Оба способа дополняют друг друга.

При пероральном способе пациент принимает внутрь две порции взвеси сульфата бария. Первая порция дается за 8—9 ч до начала

исследования, а вторая — во время исследования желудка. При этом толстая кишка начинает заполняться через 2—4 ч после приема бариевой взвеси. Через 5—8 ч контрастная масса достигает печеночного угла, через 12—16 ч — селезеночного угла, а через 18—24 ч толстая кишка заполняется на всем протяжении (рис. 235).

Этот метод позволяет изучить физиологическую функцию толстой кишки, время и характер заполнения и продвижения, расположение и подвижность различных ее отделов, состояние гаустральной сегментации и контуры, а также оценить размеры кишки.

Рентгенологическое исследование с помощью контрастной клизмы (ирригоскопия) позволяет изучить морфологию толстой кишки после тугого заполнения. При этом обращают внимание на проходимость, характер заполнения и расположение, контуры, размеры, подвижность, состояние гаустральной сегментации, на рельеф складок слизистой. При необходимости толстая кишка изучается путем двойного контрастирования, для чего после контрастного стула (опорожнения) вводят 500—600 см³ воздуха, что позволяет более тщательно изучить пневморельеф, контуры ее и состояние просвета (размеры), которые часто имеют решающее значение в выявлении воспалительных и опухолевых процессов в ранней стадии. Рентгеноскопия всегда должна сопровождаться рентгенографией (рис. 236, А, Б).

В норме рельеф слизистой кишки очень лабилен и чувствителен в зависимости от различных факторов — термических, химических, нервно-психических и т. д. Складки слизистой толстой кишки имеют значительно меньший калибр и высоту, чем рельеф складок слизистой желудка, из-за чего рельеф слизистой после опорожнения не часто отображается на рентгенограммах.

Для получения изображения рельефа складок слизистой толстой кишки для всестороннего изучения применяют взвесь сульфата бария с добавлением различных фармакологических веществ — контакто-лаксантов (танин, корни алтея, сапонин с желатиной, квасцы, яичный белок, настой из корок плодов граната и т. д.).



Рис. 235. Рентгенограмма толстой кишки после физиологического заполнения.



Рис. 236. Рентгенограмма толстой кишки при тугом ретроградном заполнении (А), после опорожнения (Б) и введения воздуха (двойное) контрастирование); В — рентгенограмма нормального рельефа толстой кишки.

На рентгенограмме, произведенной после опорожнения толстой кишки от бариевой взвеси, рельеф складок слизистой проявляется в виде кружевного рельефа, в котором поперечные складки чередуются с продольными. На участках с повышенным тонусом продольной мускулатуры преобладают поперечные складки, а там, где повышен тонус циркулярной мускулатуры, появляются продольные складки (рис. 236, в).

Печень (hepar) — массивный орган, с массой до 1500 г. Она является крупной железой пищеварительной системы, вырабатываю-

шей желчь, которая по желчевыводящим протокам поступает в двенадцатиперстную кишку.

Печень расположена в верхней части брюшной полости, под правой диафрагмой. В ней различают две доли: правую (большую) и левую (меньшую), две поверхности и два края. Верхняя (передне-верхняя) поверхность выпукла соответственно вогнутости диафрагмы, к которой она прилегает; нижняя поверхность обращена вниз и назад, имеет на себе ряд вдавлений от брюшных органов, к которым она прилежит. Верхняя и нижняя поверхности отделяются друг от друга острым нижним краем.

Правая доля печени на висцеральной поверхности имеет борозды (углубления), на одной из них располагается желчный пузырь. Глубокая поперечная борозда носит название ворот печени (*porta hepatis*). Через них входят *a. hepatica* и *v. portae* с сопровождающими их нервами и выходит общий печеночный проток, выносящий из печени желчь и лимфатические сосуды.

Печени свойственна барьерная функция, благодаря которой ядовитые продукты белкового обмена в ней нейтрализуются. Она обладает фагоцитарными, гормональными и кроветворными функциями. Печень участвует во всех видах обмена веществ, в ней углеводы превращаются в гликоген и т. д.

Печень по своей структуре является относительно плотным органом (плотность, приблизительно, 0,9), способным поглощать рентгеновские лучи и давать интенсивное затемнение на рентгеновском экране или рентгенограмме. При наличии свободного газа (воздуха) в брюшной полости в вертикальном положении больного он собирается под куполом диафрагмы, а в левом боковом положении — в правом боковом канале брюшной полости, что способствует хорошей видимости контуров печени (верхних, нижних и боковых). Печень обследуют полипозиционно.

В норме на обзорном снимке контуры тени печени ровные, четкие, поверхность гладкая, структура однородная (рис. 237).

Патология печени проявляется увеличением или уменьшением ее размеров и изменением структуры.

Увеличение размеров наблюдается при острых и хронических гепатитах, циррозах, абсцессах, опухолевых и паразитарных поражениях. При этом увеличение размеров печени может быть равномерным или неравномерным (деформированным). При локализации процесса на верхней поверхности печени наблюдается деформация купола диафрагмы. Принадлежность патологического процесса к печени определяется путем пневмоперитонеума.

Уменьшение печени наблюдается при циррозе и острой дистрофии, при которых поверхность ее становится неровной.

Рентгенологическим признаком патологии печени является неоднородность ее тени, что наблюдается при абсцессах с наличием полости. Более интенсивные дополнительные тени в печени характерны для желчных камней, обызвествления капсулы — для эхинококка и т. д.

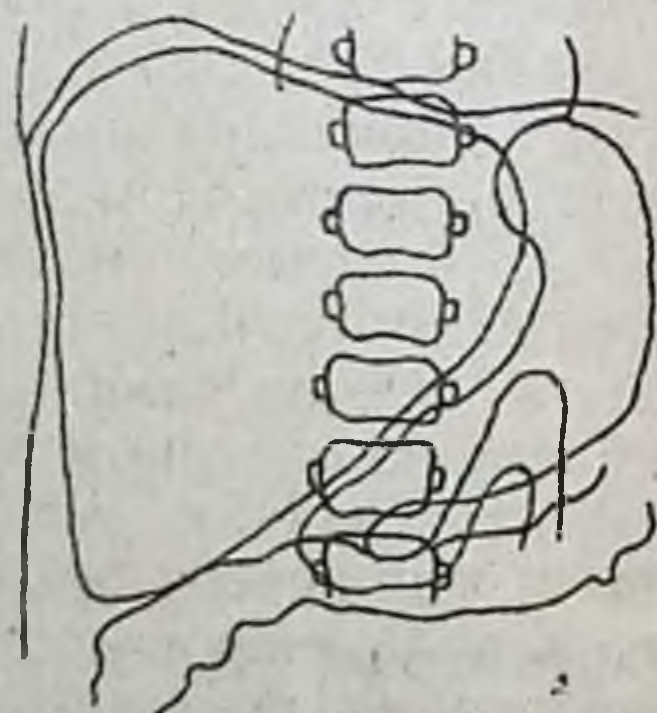


Рис. 237. А — рентгенограмма и схема печени в норме с обычным расположением желудка и кишечника.
Б — рентгенограмма и схема увеличенной печени со смещением желудка и кишечника.

Рис. 238. УЗС печени и желчного пузыря:

1 — печень в норме; 2 — множественные камни желчного пузыря; 3 — акустическая тень.

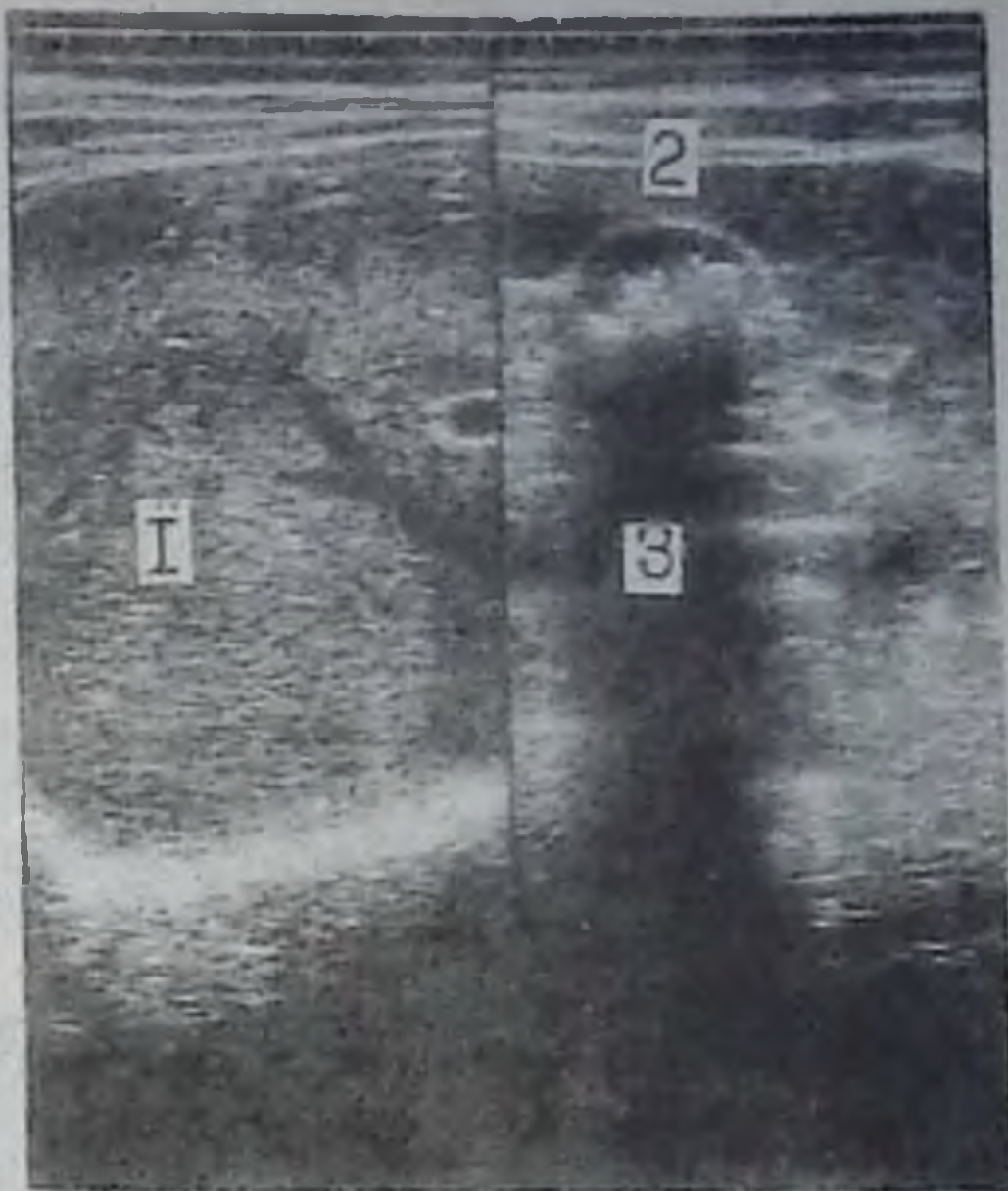


Рис. 239. Компьютерная томограмма печени и желчного пузыря в норме (по А. Н. Кишковскому и соавт.):

1 — желчный пузырь; 2 — правая доля печени; 3 — левая доля печени; 4 — желудок; 5 — селезенка.



В настоящее время широкое распространение получило ультразвуковое исследование печени, желчного пузыря и поджелудочной железы.

Ультразвуковое исследование производят при различных положениях (на спине, боку) и плоскостях. Оно позволяет получить информацию о расположении, форме, величине органа, оценить его

контуры. В норме акустическая структура печени однородна, а при патологии становится неоднородной. УЗС позволяет выявить очаговые и диффузные уплотнения паренхимы печени, обнаружить полости с наличием в них жидкости и воздуха, своевременно распознать различные заболевания печени (рис. 238).

Огромным достижением медицины является разработка и внедрение в клиническую практику рентгеновской компьютерной томографии (КТ), которая используется при изучении органов брюшной полости и забрюшинного пространства. КТ применяется для распознавания аномалий развития, травматических повреждений и заболеваний печени, желчного пузыря, поджелудочной железы и других органов (рис. 239).

КТ можно проводить в стационарных и поликлинических условиях пациентам любого возраста.

Количество срезов для исследования органа зависит от его

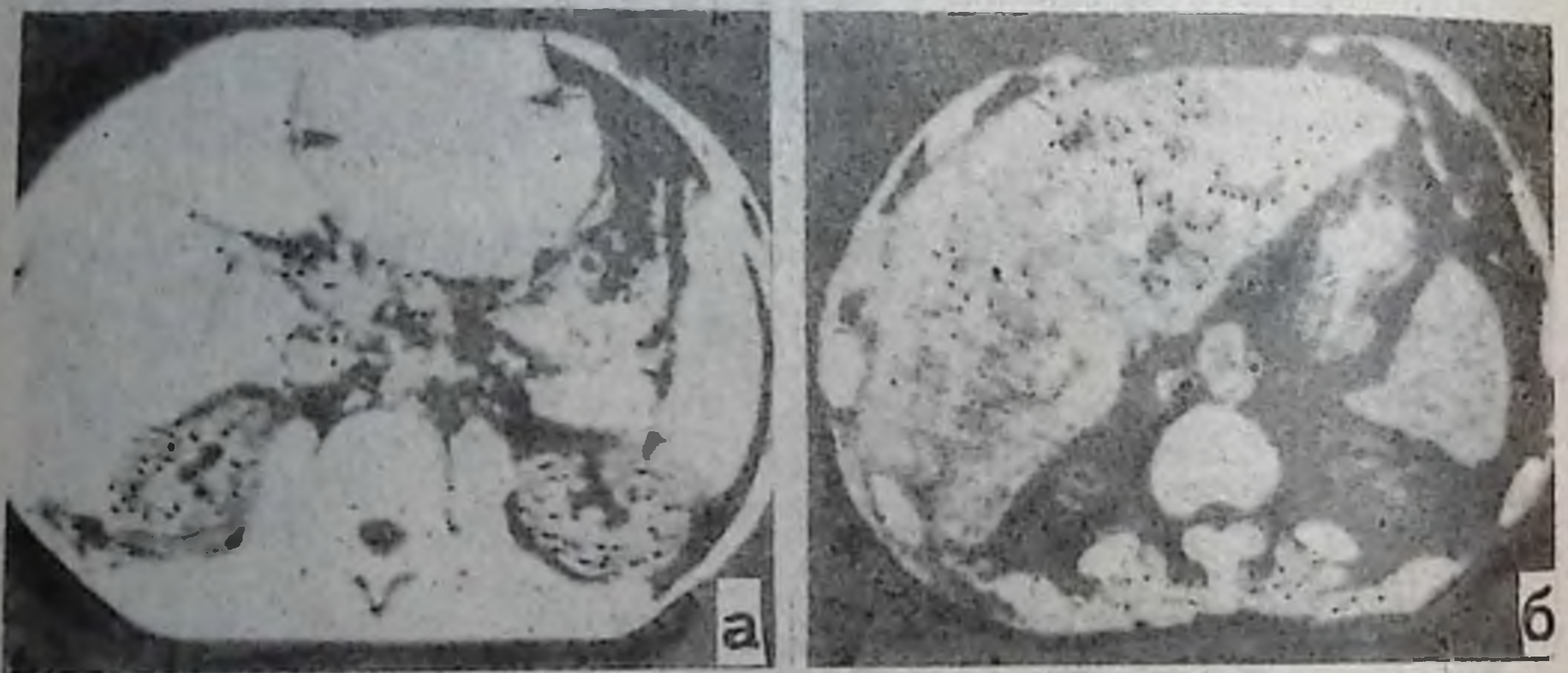


Рис. 240. Компьютерная томограмма печени. Рак печени (по Г. А. Зедгенидзе):

а — узелковая форма рака печени (стрелка). В левой доле узел округлой формы диаметром до 8 см, структура узла однородная; б — диффузная форма рака печени. Структура паренхимы неоднородна за счет множественных участков сниженной плотности.

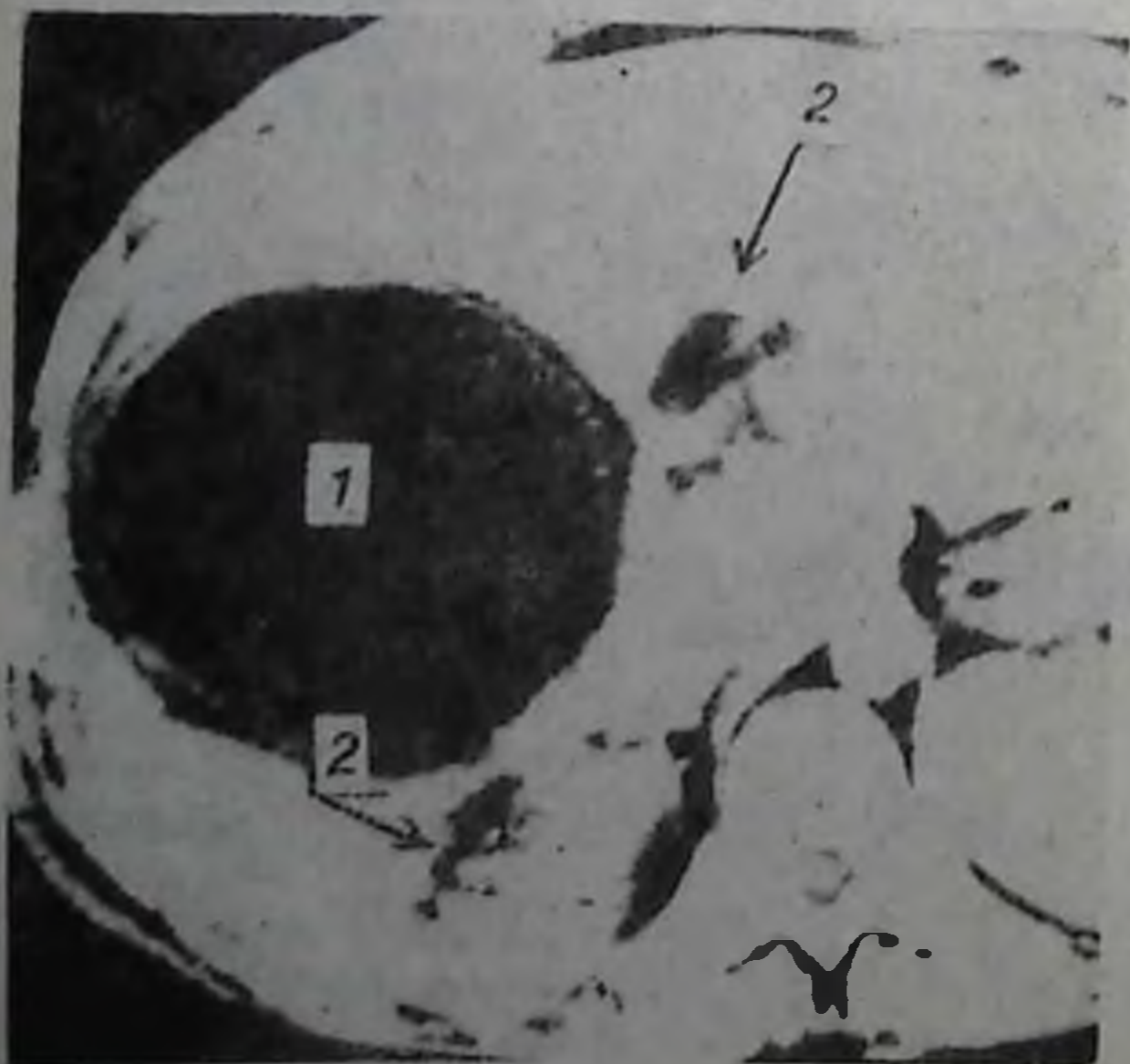


Рис. 241. Компьютерная томограмма живота (по Ю. В. Гришину и соавт.):

1 — крупная кистозная киста правой доли печени; 2 — расширенные внутрипеченочные протоки.

величины, конституции пациента и наличия патологических изменений. При исследовании печени достаточно 6—10 срезов. Исследования выполняют в положении пациента на спине.

Показаниями для КТ печени являются первичные и вторичные опухоли, кисты, жировая дистрофия, циррозы печени, холелитиаз, опухоли желчных протоков и желчного пузыря, воспалительные заболевания и т. д.

КТ позволяет обнаружить опухоли и другие патологические очаги с минимальной величиной от 0,5 до 1 см, что имеет важнейшее значение для ранней диагностики и своевременного лечения.

Рак печени распознается на основании понижения плотности печеночной паренхимы, изменения формы, размеров и структуры органа. Опухолевые узлы могут быть единичными и множественными.

Метастатические поражения печени характеризуются появлением на фоне паренхимы печени округлой или неправильной формы участков с низкой плотностью. Контуры их могут быть четкими или нечеткими, размытыми. Низкая плотность метастазов связана с ее некрозом (рис. 240).

Эхинококковые кисты по плотности ближе к плотности воды, кисты могут быть однокамерные, но чаще встречаются многокамерные и они резко отграничены от печеночной ткани. В большинстве случаев капсула их содержит кальцинаты (рис. 241).

РАДИОНУКЛИДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕЧЕНИ

В изучении функции, анатомо-топографического состояния и определения патологии печени значительное место занимают радионуклидные исследования: радионуклидная гепатография, сканирование и сцинтиграфия.

Радионуклидная гепатография с ^{131}I -бенгальским розовым. Бенгальский розовый — краситель, представляющий собой натриевую или калиевую соль тетраодотетрахлорфлюоресцеина. У этого красителя один стабильный атом йода был заменен изотопом ^{131}I и получен РФП, обладающий гепатотропностью. Препарат поглощается полигональными клетками печени и в неизменном виде выводится с желчью в кишечник, откуда обратно в кровь не всасывается. После внутривенного введения 75 % препарата связывается с альбуминами, а 25 % — с глобулинами крови. Расщепление его происходит в печени с помощью специального фермента. Использование очень малых доз радионуклида (0,1 мг) делает метод абсолютно безопасным. Критическим органом является печень. Лучевая нагрузка на нее — 4,4 Мзв.

В качестве радионуклида могут применяться ^{131}I -бромсульфан и производные иминодиацетовой кислоты, меченные $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (Хида). ^{131}I -бенгальский розовый или ^{131}I -бромсульфан вводят утром натощак из расчета 7,4 кБк/кг. Исследование начинают через 20—30 мин после введения РФП. Запись производится с постоянной времени 10 с в течение 1,5—2 ч. Период полувыведения РФП составляет

1—2 ч. В кишку радионуклид начинает поступать через 25—40 мин, а через 24 ч почти полностью выводится из печени.

Методика. Исследование проводится при горизонтальном положении пациента. Детекторы трехканального радиографа устанавливают над печенью, сердцем и начальным отрезком тонкой кишки (двенадцатиперстной) (рис. 242, А).

С помощью самопишущего прибора записываются кривые, отражающие динамику уровня активности над печенью, сердцем и кишкой (рис. 242, Б).

Степень накопления РФП в печени рассчитывается по формуле:

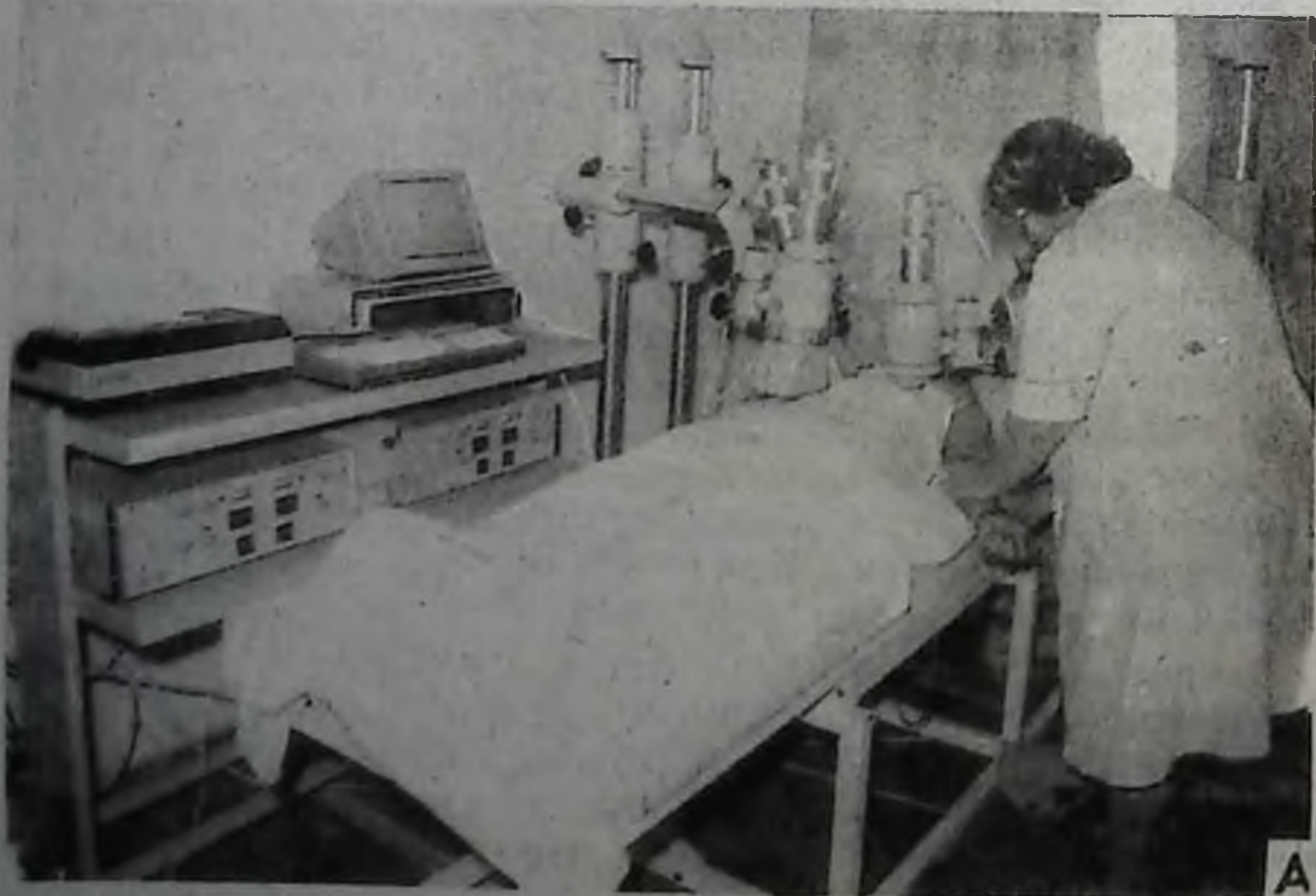
$$K = \frac{C_t - C_1}{C_1} 100 \%,$$

где C_1 — скорость счета над печенью через 1 мин после введения РФП, C_t — скорость счета над печенью в момент исследования, K — коэффициент накопления.

В норме в печени на 25-й минуте накапливается 90 % и более РФП. Расчет производится через 3, 13, 33 и 73 мин от начала исследования. На гепатограмме выделяют 4 отрезка.

Первый отрезок отражает динамику накопления и резкого увеличения уровня активности радионуклида, она равна 40—60 с. Второй отрезок отражает динамику накопления в печеночных клетках. Третий отрезок соответствует верхней части кривой — это равновесие между поглощением и выделением. Четвертый отрезок — снижение кривой, характеризуется уменьшением счета над печенью и связан с выделением из нее препарата.

На кривой крови различают 3 отрезка: первый отражает резкое



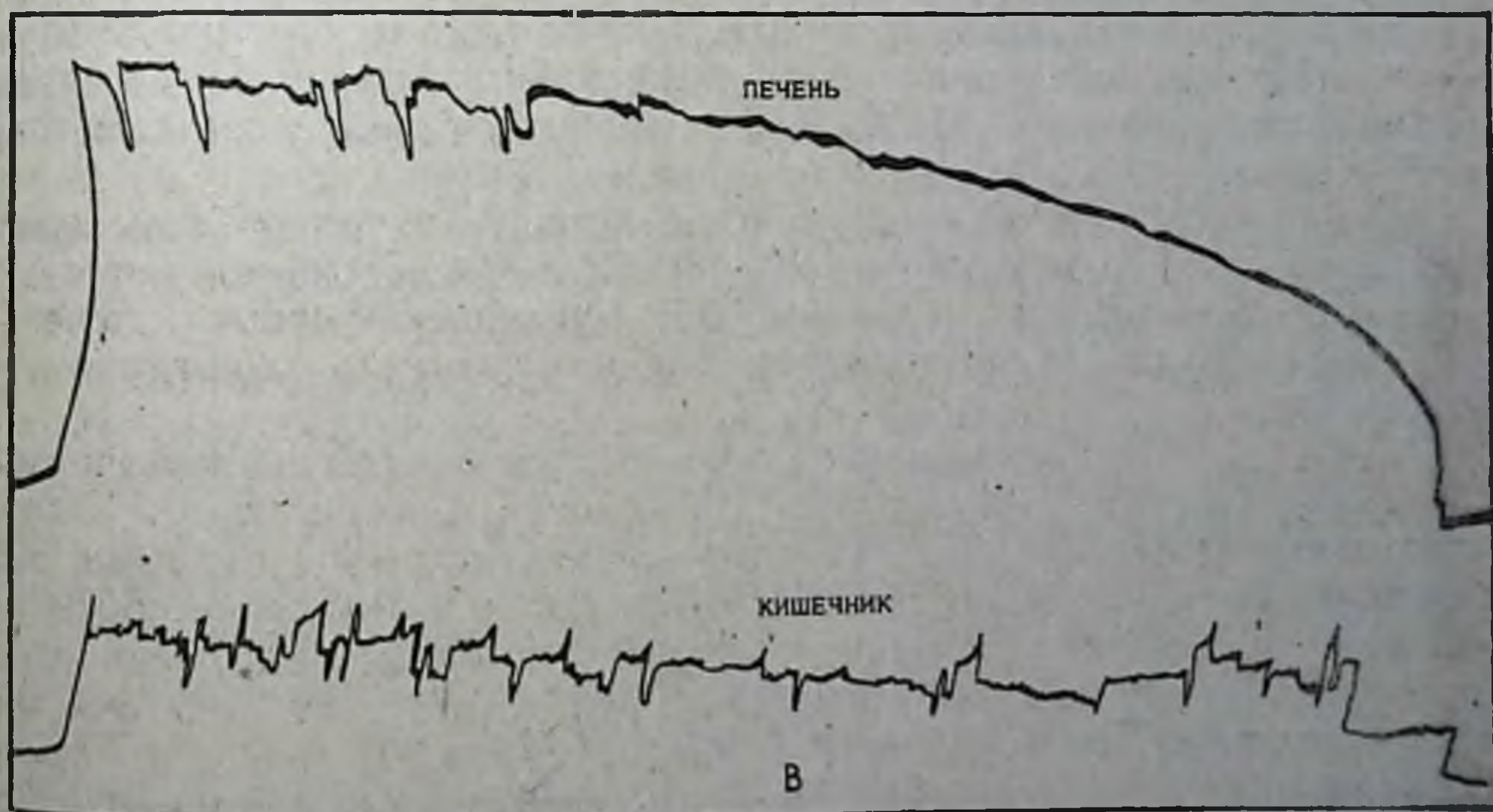
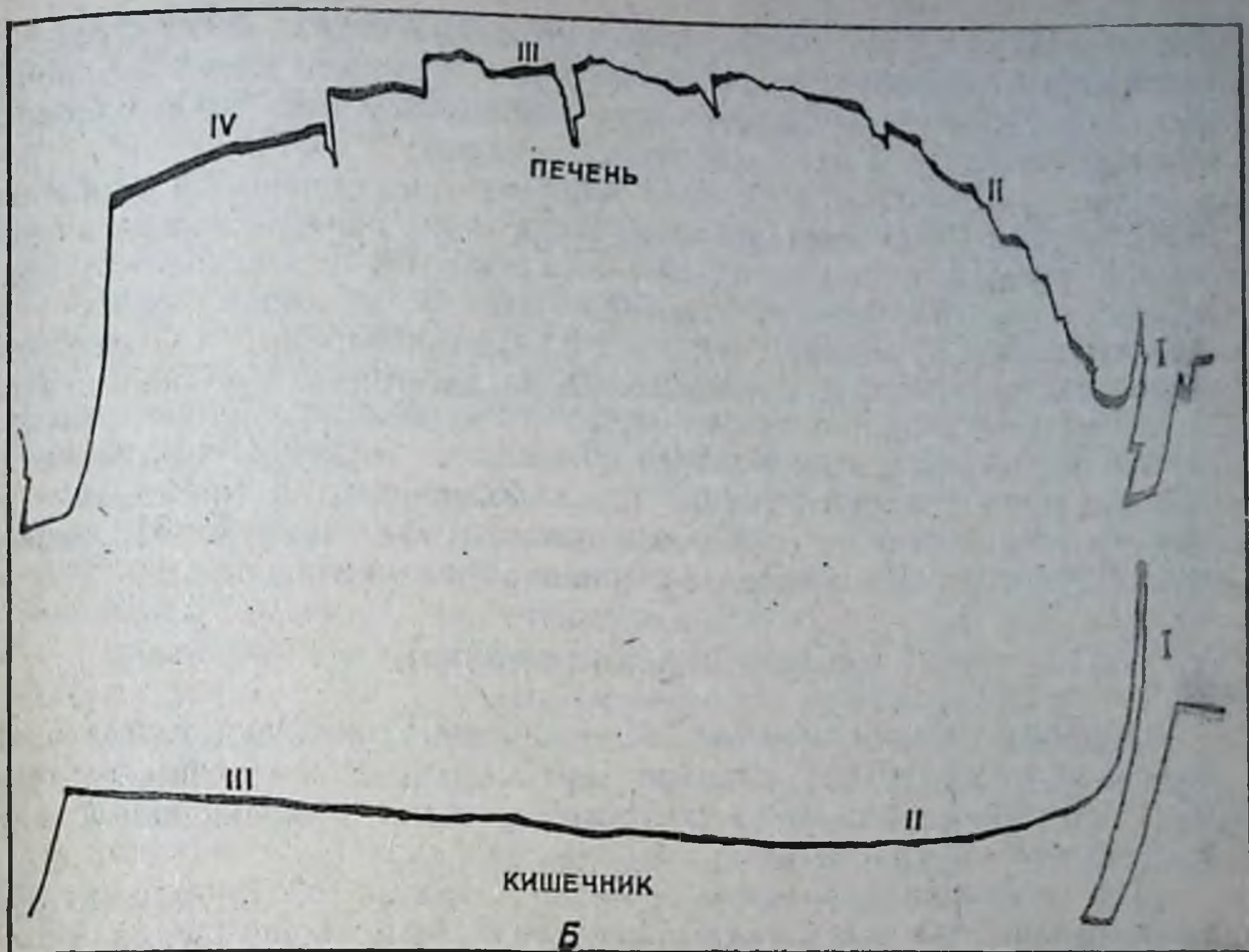


Рис. 242. А. Укладка пациента и внутривенное введение РФП для гепатографии.
 Б. Нормальная гепатограмма:

I — поступление РФП в сосуды печени; II — накопление РФП в печеночных клетках; III — плато динамического равновесия между поглощением и выделением; IV — снижение кривой с преобладанием выведения РФП из органа в кишечник.

В. Гепатограмма печени после внутривенного введения РФП.

Максимальное его накопление наблюдается через 20 мин. Выведение РФП за время исследования не наступило.

Заключение: нарушение поглотительно-выделительной функции печени.

нарастание скорости счета, подъем кривой длится 1—30 с; второй — снижение клиренса крови со снижением скорости счета в течение 3—4 мин; третий — соответствует медленному снижению скорости счета и связан с очищением крови печенью от РФП.

При заболеваниях печени скорость и степень поглощения и выделения РФП уменьшаются. Поражение полигональных клеток печени отражается на процессе поглощения РФП, а воспалительные процессы и нарушения проходимости в желчных путях — на выделительной функции (рис. 242, В). При обтурационной желтухе, циррозах нарушается поглотительно-выделительная функция. При злокачественных опухолях время максимального накопления печени удлиняется и доходит до 70 мин и т. д. Нарушения поглотительно-выделительной функции при заболеваниях печени зависит от степени повреждения паренхимы печени. Методика гепатографии проста, безопасна и удобна для оценки функции печени.

СКАНИРОВАНИЕ ПЕЧЕНИ

Изучение печени методом сканирования ставит целью получить данные о топографии и размерах органа, характере распределения РФП и обнаружить патологические участки с повышенной или пониженной контрастностью изображения.

Для сканирования применяются различные РФП, обладающие гепатотропностью: коллоидный раствор ^{198}Au , бенгальский розовый- ^{131}I , коллоид- $^{99\text{m}}\text{Tc}$, технефит- $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ХИДА- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ и др. Лучевая нагрузка на орган (за исключением золота-198) очень мала. Например, при введении технефита- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ составляет 0,069 Мзв, а общая на организм — 0,005 Мзв; при величине вводимой активности коллоида- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 2—4 МБк/кг лучевая нагрузка на печень составляет 10^{-4} Гр и т. д.

В настоящее время широко применяется технефит- $^{99\text{m}}\text{Tc}$, который вводится внутривенно в дозе 110—180 МБк. Исследования начинают через 10—30 мин после введения РФП. Критический орган — печень, лучевая нагрузка на него 0,069 Мзв, общая нагрузка на организм — 0,005 Мзв.

Методика. Сканирование печени производят на сканере фирмы «Гамма». Пациента укладывают на процедурный стол на спину, а детектор помещают над исследуемым органом на 4 см выше его поверхности. С помощью детектора, пальпации и перкуссии ориентировочно определяют границу органа. Намечают анатомические ориентиры — мечевидный отросток, реберную дугу с точками пересечения со среднеключичной линией справа и слева, а также ограничивают поле сканирования, после чего приступают к нему. По завершении исследования получают сканограмму печени. При изучении ее обращают внимание на топографию печени, форму, размер, характер распределения в ней РФП, наличие очагов повышенной и пониженной, а также неравномерной контрастности изображения.

С помощью сканограммы можно определить различные заболевания печени, опухоли и метастазы, кисты и провести дифференциальную диагностику между гепатитом и циррозом печени и т. д. (рис. 243, А).

ГЕПАТОСЦИНТИГРАФИЯ

Гепатосцинтиграфия выполняется после внутривенного введения коллоидных растворов золото-198, технеций-99м и др. ^{198}Au вводится с активностью 37 кБк/кг. В крови препарат быстро захватывается ретикулоэндотелиальными клетками печени и частично селезенкой. Коллоид $^{99\text{m}}\text{Tc}$ вводят из расчета 2—4 МБк/кг, при этом лучевая нагрузка на орган составляет 10^{-4} Гр. Исследование выполняют через 10—30 мин после введения РФП на гамма-камере типа МВ-8100 с включением в поле сцинтиграфии всей печени. Пациента укладывают на спину на процедурный стол.

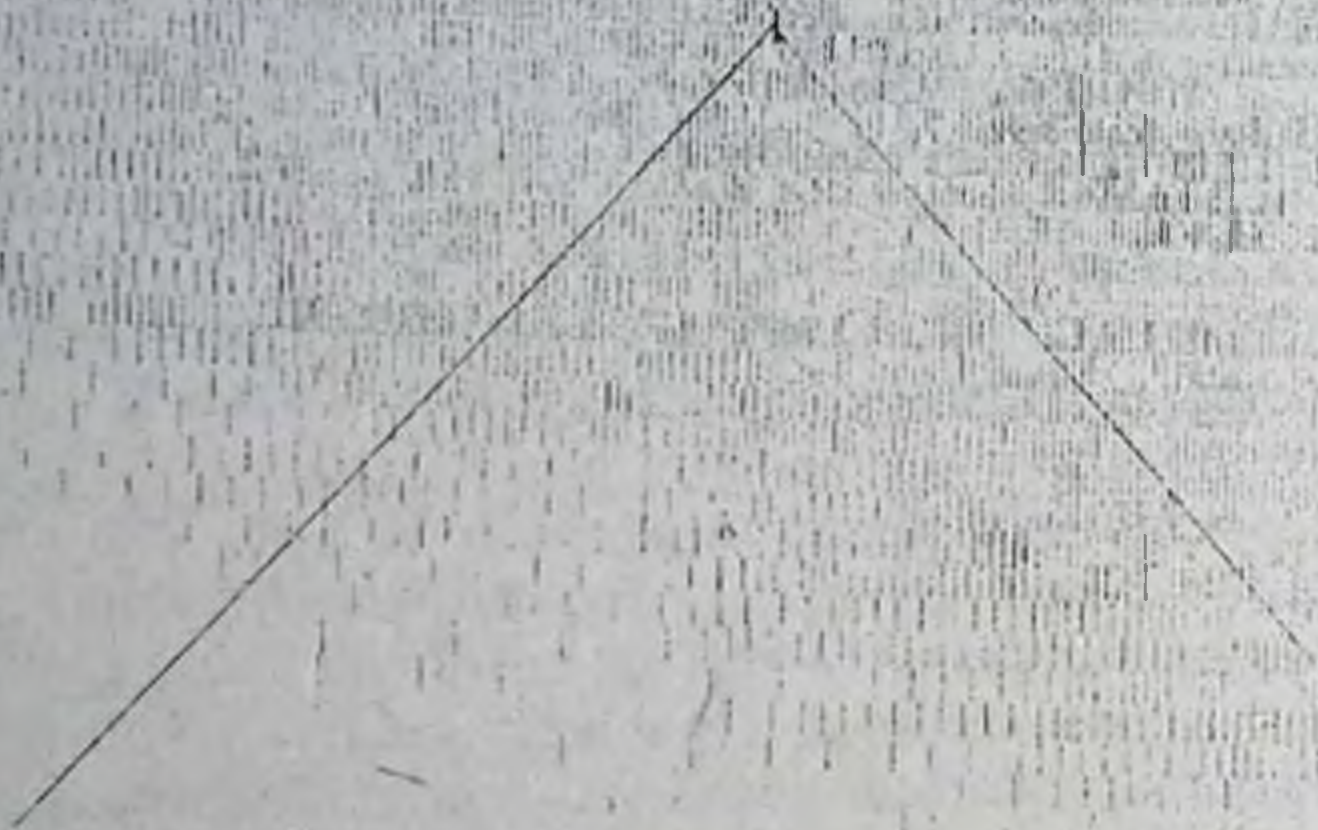
Сцинтиграфически различные заболевания и поражения печени условно делят на две группы: очаговые и диффузные. При опухолях и кистах размером более 3 см на сцинтиграммах обнаруживаются четкие дефекты накопления. При портальных циррозах имеет место уменьшение изображения печени с уменьшением накопления, при повышенном накоплении в селезенке, что указывает на тяжелую форму нарушения кровообращения в печени.

При биллиарном циррозе наблюдается увеличение печени, больше левой ее доли, со слабым изображением селезенки (рис. 243, Б).

При гепатите изображение печени увеличено, интенсивность неравномерная, с наличием участков повышенной и пониженной интенсивности, т. е. структура пятнистая (рис. 243, В).

Для изучения состояния поглотительно-выделительной функции печени и желчных путей производят гепатобилисцинтиграфию с РФП на основе имидодиацетовой кислоты, меченной $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (ХИДА, ЛИДА и др.). Для этого внутривенно вводят препарат с общей активностью 185—370 МБк. Исследование начинают через 12 мин после введения препарата и получают изображение печени, через 15 мин — желчных протоков и желчного пузыря. Через 60 мин пациент принимает желчегонный завтрак (яичный желток и 100 г сливок) и через 30 мин после завтрака происходит опорожнение желчного пузыря и поступление радиоактивной желчи в кишечник.

Желчный пузырь (*vesica fellea*) — представляет собой удлиненный мешок, расположенный между правой и квадратной долями печени в ложе желчного пузыря. Расположение, форма и размеры желчного пузыря зависят от телосложения человека, положения (вертикальное или горизонтальное), формы, размеров и расположения печени, состояния соседних органов и самого желчного пузыря. При вертикальном положении человека желчный пузырь расположен в области правого подреберья, а дно его может находиться в промежутке от XII межреберья до тела IV — V поясничного



[The following text is extremely faint and illegible due to heavy noise and low contrast. It appears to be a list or table of data.]

позвонка, что зависит от конституции тела: у нормастеников — на уровне поперечного отростка IV — V поясничного позвонка, у гиперстеников — на уровне I — II поясничного позвонка, у астеников может достигать уровня тела V поясничного позвонка.

Форма желчного пузыря может быть грушевидной, цилиндрической, овальной, иногда изогнутой. Желчный пузырь — подвижный орган, при переходе из вертикального положения в горизонтальное он смещается вверх примерно на 4—6 см (Л. Д. Линденбратен). Емкость желчного пузыря в среднем составляет 40—70 см³.

По тону различают: нормастенический желчный пузырь с расположением дна на уровне поперечного отростка II — III поясничного позвонка; гиперстенический, располагающийся высоко и кнаружи (уровень XI — XII межреберья), овальный или цилиндрический, что характерно для гиперстеников и тучных людей; гипотонический, располагающийся низко, имеющий продолговатую форму и большие размеры, с широким дном на уровне IV —



Рис. 243. А. Сканограмма печени: расположение ее обычное, контуры неровные и нечеткие, отмечается диффузное увеличение ее (21×19 см). Накопление РФП удовлетворительное, распределение диффузно-неравномерное. Селезенка имеет размеры 9×6 см, накопление РФП умеренное.

Заключение: диффузное поражение печени с переходом в цирроз печени.

Б. Сканограмма печени в прямой проекции: она неправильной формы, несколько увеличена за счет левой доли, контуры неровные и нечеткие. Накопление РФП удовлетворительное, распределение диффузно-неравномерное. Отмечается накопление РФП в селезенке, интенсивность его идентична с печеночной. Размеры печени 19,5×14 см, селезенки 9×6,5 см.

Заключение: цирроз печени.

В. Динамическая сцинтиграфия печени и желчных путей. Через 55 мин после внутривенного введения РФП отмечается диффузное увеличение изображения печени с неравномерным накоплением РФП. Желчный пузырь просматривается максимально.

Заключение: хронический гепатит.

V поясничного позвонка; атонический, имеющий резко вытянутую форму, и дно, достигающее до входа в малый таз (Д. Н. Максумов, Э. А. Агзамходжаев).

Размеры желчного пузыря определяются путем измерений в продольном и поперечном направлениях. Продольный размер (от шейки до нижней точки дна) в среднем составляет от 4 до 12 см, а поперечный (от отдаленных точек наружного и внутреннего контура) — от 2 до 5 см. Если поперечный размер превышает 5 см, то следует предполагать патологические изменения в желчном пузыре или нарушение проходимости желчных протоков.

Контур желчного пузыря в норме четкие и ровные. В вертикальном положении тень его не гомогенна, интенсивность усиливается в сторону дна пузыря. Интенсивность тени зависит от функции печени, степени адсорбции и выделения в желчные пути контрастного вещества и от состояния функции самого желчного пузыря, а также от вида рентгенологического исследования и качества подготовки пациента.

В желчном пузыре различают шейку с просветом около 7 мм, тело и самую широкую часть — дно. Шейка, продолжаясь, переходит в выводной проток пузыря (*ductus cysticus*), длина которого колеблется от 3 до 7 см, а просвет — около 3 мм. Из каждой доли печени отходит печеночный проток (*duc. hepaticus*), сливаясь, они образуют общий печеночный проток, длина которого от 1 до 6 см, а просвет — около 5 мм. Пузырный и печеночный протоки, сливаясь,

образуют общий желчный проток (*duc. choledocus*) длиной от 6 до 10 см, шириной от 7 до 8 мм. В норме контуры протоков ровные, заполнение равномерное (рис. 244).

При нарушении проходимости желчных путей выше-расположенные части протоков расширяются, иногда значительно. При заболеваниях (воспаление, рубцовый процесс, прорастание опухоли) контуры становятся неровными. Камни дают дефекты в контрастированной тени протоков.

Стенки желчных путей состоят из трех слоев: слизистого, мышечного и фиброзного. Мышечные волокна общего желчного протока в конечном отделе его имеют круговой ход, суживают про-



Рис. 244. Рентгенограмма желчевыводящих путей (холеграмма): 1 — желчный пузырь; 2 — печеночный проток; 3 — общий желчный проток.

свет, образуя жом — сфинктер Одди. Он представляет собой сложный мышечный аппарат, который регулирует поступление желчи в двенадцатиперстную кишку.

В течение суток печень вырабатывает от 1,5 до 4,5 л желчи, которая играет исключительную роль в акте пищеварения. Поступление желчи в двенадцатиперстную кишку в основном происходит в период пищеварения. В паузе пищеварения поступает мало желчи, она собирается в желчном пузыре и концентрируется. Выделение желчи зависит от вида пищи. При приеме белковой и жирной пищи выделение желчи увеличивается, а при приеме углеводов — уменьшается. Яичный желток, мясо, молоко, жиры являются самыми сильными стимуляторами желчевыделения.

В норме у здорового человека опорожнение желчного пузыря после приема желчегонного завтрака происходит в сроки от 30 мин до 2 ч 15 мин (Л. Д. Линденбратен, Д. Н. Максумов, Э. А. Агзамходжаев).

При спазме сфинктера Одди концентрированная желчь в двенадцатиперстную кишку не поступает. Если проток закупорен камнем, образуется дефект наполнения в виде мениска. Рубцы или опухоли приводят к сдавливанию и деформации протока.

При контрастном исследовании желчных путей часто получают информацию о расположении, величине, контуре, характере печени и почек, иногда выявляются некоторые заболевания их.

В настоящее время ультразвуковое исследование (УЗИ) становится эффективным методом в диагностике заболеваний желчевыводящих путей. Оно значительно расширило возможности распознавания бескаменного холецистита, желчнокаменной болезни, рака желчного пузыря, дифференциальной диагностики желтух и других заболеваний. Метод доступен в любых условиях как в стационаре, так и поликлинике.

При УЗИ желчный пузырь чаще обнаруживается на 5—6 см правее от срединной линии (рис. 245).

В целях получения полной информации желчный пузырь и протоки изучаются полипроеекционно и полипозиционно.

Нормальный желчный пузырь представляет собой полостное образование, имеющее в зависимости от «среза» округлую или продолговатую форму. Толщина стенки желчного пузыря в норме не превышает 3 мм, а полость свободна от эхосигналов.

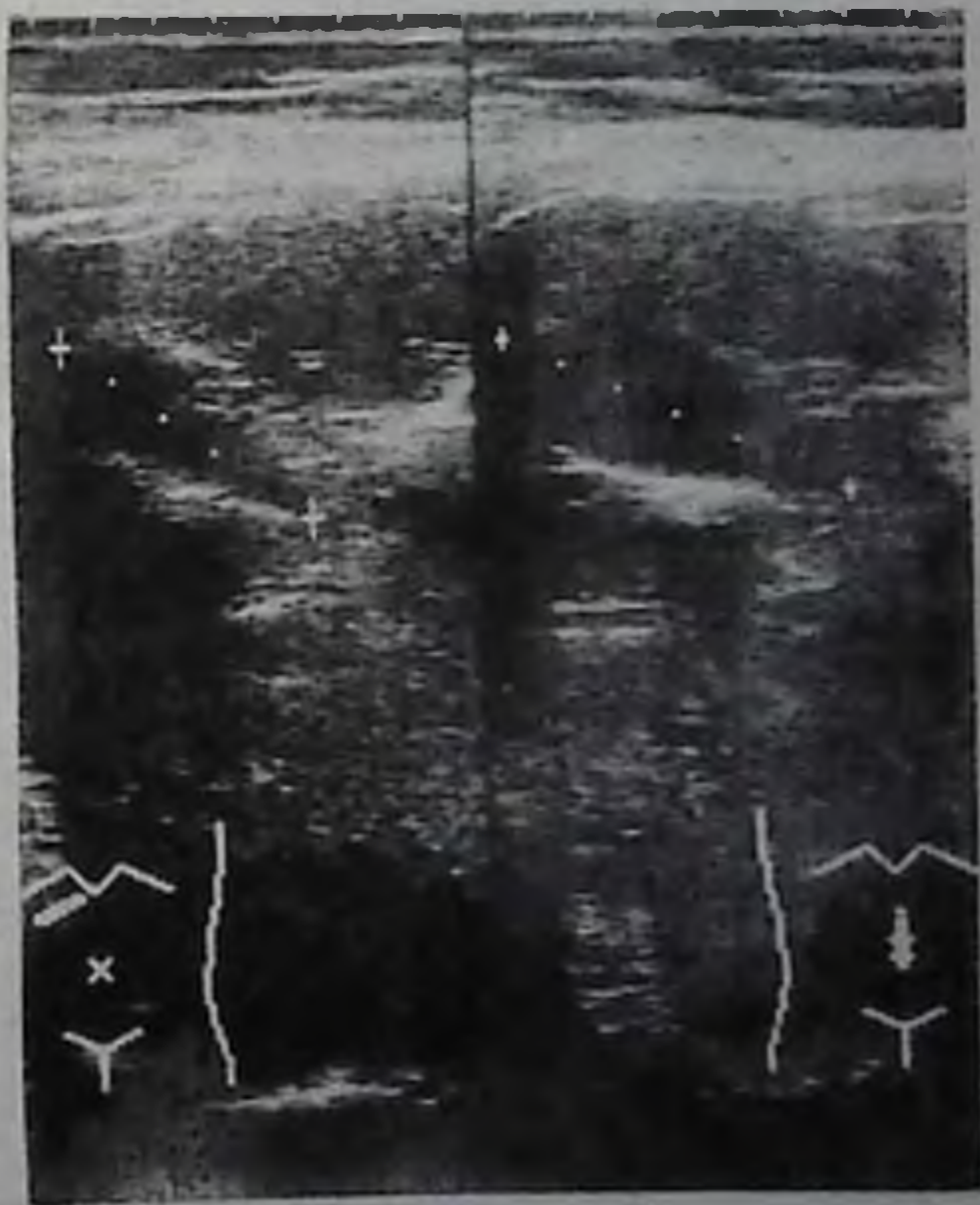


Рис. 245. УЗС желчного пузыря в норме.

Размеры желчного пузыря в норме зависят от степени наполнения его желчью, длинник не должен превышать 10 см, поперечник — 4 см (О. Н. Мишуткин).

Поджелудочная железа (pancreas) по величине вторая железа пищеварительной системы. У взрослого человека она весит в среднем 70—80 г, длина ее около 16—22 см, ширина — 4 см, толщина — около 2 см. Железа имеет вытянутую форму и расположена поперечно за желудком. Различают тело (corpus), лежащее поперек тела первого поясничного позвонка, головку (caput pancreas), находящуюся в подкове двенадцатиперстной кишки, справа от позвоночника, и хвост (cauda pancreas) — суженный конец железы, который простирается в левом подреберье. Мелкие протоки поджелудочной железы, соединяясь друг с другом, впадают в главный проток — ductus pancreaticus (Wirsungii), который залегает внутри железы, тянется во всю ее длину в направлении слева направо и впадает в медиальнозаднюю стенку нисходящей части двенадцатиперстной кишки.

Важнейшие признаки патологии поджелудочной железы выявляются с помощью различных рентгенологических исследований области расположения ее и при изучении желудка и двенадцатиперстной кишки с использованием бариевой взвеси.

Внедрение в клиническую практику ультразвукового исследования и компьютерной томографии позволило получить прямое изображение поджелудочной железы, определить ее расположение, размеры, всесторонне изучить форму, контуры, структуру, особенности патологического процесса в ней и охарактеризовать состояние прилежащих органов.

Развитие техники ультразвукового сканирования позволило разработать ультрасонографическую картину в норме и семиотику при патологии поджелудочной железы.

Показаниями для ультразвукового исследования и компьютерной томографии являются воспалительные процессы, опухоли, кисты, вторичное поражение поджелудочной железы и т. д.

Исследование проводится натощак в горизонтальном положении пациента.

На ультрасонограмме нормальная поджелудочная железа имеет следующие размеры: головка — от 18 до 26 мм, тело — от 6 до 16 мм, хвост — от 16 до 20 мм. Эхоструктура нормальной поджелудочной железы гомогенна и по силе отражения эхосигналов равноценна ткани печени или несколько плотнее (рис. 246). У лиц старше 50 лет эхоструктура плотная.

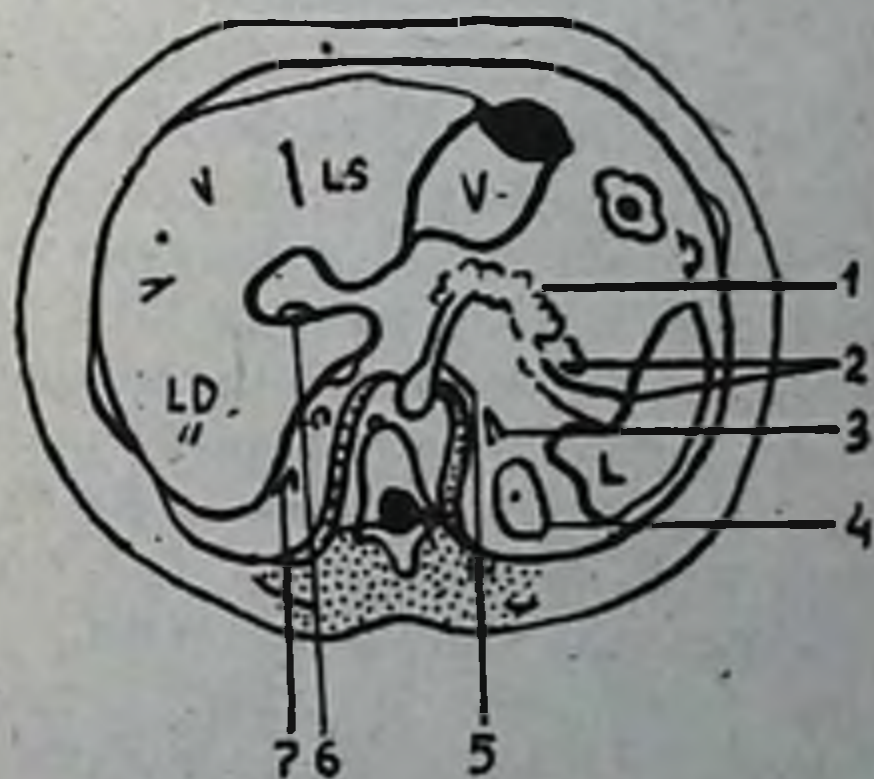
Для компьютерной томографии поджелудочной железы требуется специальная подготовка пациента. Он принимает внутрь 250 мл 0,5 % раствор урографина или других аналогов за 30 мин до процедуры и 50 мл — непосредственно перед томографией. Исследование проводится при задержанном дыхании, а при метеоризме — на выдохе. Из-за наклонного расположения поджелудочной железы обязательно проводится послойная (шаг 4 мм) томография.

Рис. 246. УЗС поджелудочной железы в норме (стрелка).



Рис. 247. Компьютерная томограмма брюшной полости на уровне XII грудного позвонка (по Г. А. Зедгенидзе): LD — правая доля печени; LS — левая доля печени; L — селезенка; V — желудок.

1 — поджелудочная железа; 2 — селезеночная артерия; 3 — левый надпочечник; 4 — левая почка; 5 — чревная артерия; 6 — воротная вена; 7 — правый надпочечник.



Обследование пациента производят в положении на спине. При необходимости для лучшей визуализации поджелудочной железы проводят дополнительное обследование в положении пациента на боку.

На томограмме длинная ось поджелудочной железы часто располагается почти поперечно. Одна треть ее лежит перед телом позвонка, две трети — влево от него. В передней проекции поджелудочная железа располагается на 5—10 см выше пупка.

Форма поджелудочной железы напоминает лежащую букву S и в основном зависит от конституции, возраста пациента и состояния самой железы (рис. 247).

По данным компьютерной томографии, головка поджелудочной железы располагается на уровне I — II поясничного позвонков, а тело и хвост идут косо и влево от XI — XII грудных позвонков.

Толщина поджелудочной железы составляет 2—3 см, длина — 16—22 см вместе с головкой.

КТ позволяет выявить опухоли и кисты, минимальный размер которых 1—1,5 см в диаметре.

ОСНОВНЫЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА

Патологические процессы, встречающиеся в желудочно-кишечном тракте, можно сгруппировать по синдромам (Л. Д. Линденбра-тен, Л. Б. Наумов).

1. Синдром расширения пищеварительного канала:

а) диффузное (общее) расширение пищевода, желудка или кишки;

б) локальное (частичное) расширение пищевода, желудка или кишки.

2. Синдром сужения пищеварительного канала:

а) диффузное (общее) сужение пищевода, желудка или кишки;

б) локальное (частичное) сужение пищевода, желудка или кишки.

3. Синдром неровности контура с наличием выступа (выступов) или дефекта на контуре.

4. Синдром патологии складок слизистой оболочки.

Для полноты изложения и лучшего усвоения признаков патологии пищеварительного канала считаем целесообразным выделить синдром смещения органов пищеварительного канала и инородные тела пищеварительного канала.

Синдром расширения пищеварительного канала. Расширение каждого органа пищеварительного канала может быть диффузным (общим) на всем протяжении или локальным (местным, частичным). Диффузное наблюдается при пороках развития органа (ахалазия пищевода, мегаколон и т. д.) и функциональных расстройствах (гипотония пищевода, расширение желудка на почве стеноза, язва или рак привратника, дуоденостаз, парез кишечника и т. д.) (рис. 248).

Локальное расширение может наблюдаться при пороках развития (мегабульбус, мегасигма) и функциональных нарушениях (бульбо-стаз, парез части кишки, субрастенотическое расширение при ожоге, опухоли и т. д.).

Синдром сужения пищеварительного канала. Сужение органов пищеварительного канала может быть диффузным (общим на всем протяжении) и локальным (местным, частичным).

Диффузное сужение наблюдается при пороках развития органа (микроколон), воспалении (неспецифический язвенный колит) и опухоли (тотальный рак желудка) (рис. 249).

Локальное (частичное) сужение наблюдается при рубцовом стенозе (ожог пищевода, рубцевание язвы, последствие воспалительного процесса в кишке), опухоли (рак пищевода, желудка, кишки) и функциональных расстройствах (спазм пищевода, желудка, кишки).

Синдром неровности контура пищеварительного канала с наличием выступа (выступов) или дефекта на контуре. При рентгенологическом исследовании пищеварительного канала с помощью взвеси сульфата бария большое внимание уделяют состоянию контура изучаемого органа, что достигается путем тугого заполнения контрастным веществом. Контур тени контрастированного органа в норме не всегда и не везде ровные. Состояние контура тени органа зависит от нормальной анатомической структуры. Например, контур пищевода в норме ровный и четкий, а контур большой кривизны желудка неровный, зубчатый, так как связан с переходом складок слизистой с задней стенки на переднюю. Контур кишечника также не ровные, а зубчатые, но четкие.

Синдром неровности контура наблюдается при поражении

Рис. 249. Рентгенограмма желудка в прямой проекции. Синдром сужения антрального отдела желудка за счет дефекта наполнения.



Рис. 248. Рентгенограмма толстой кишки ребенка 6 лет. Диффузное расширение толстой кишки. Болезнь Гиршпрунга.

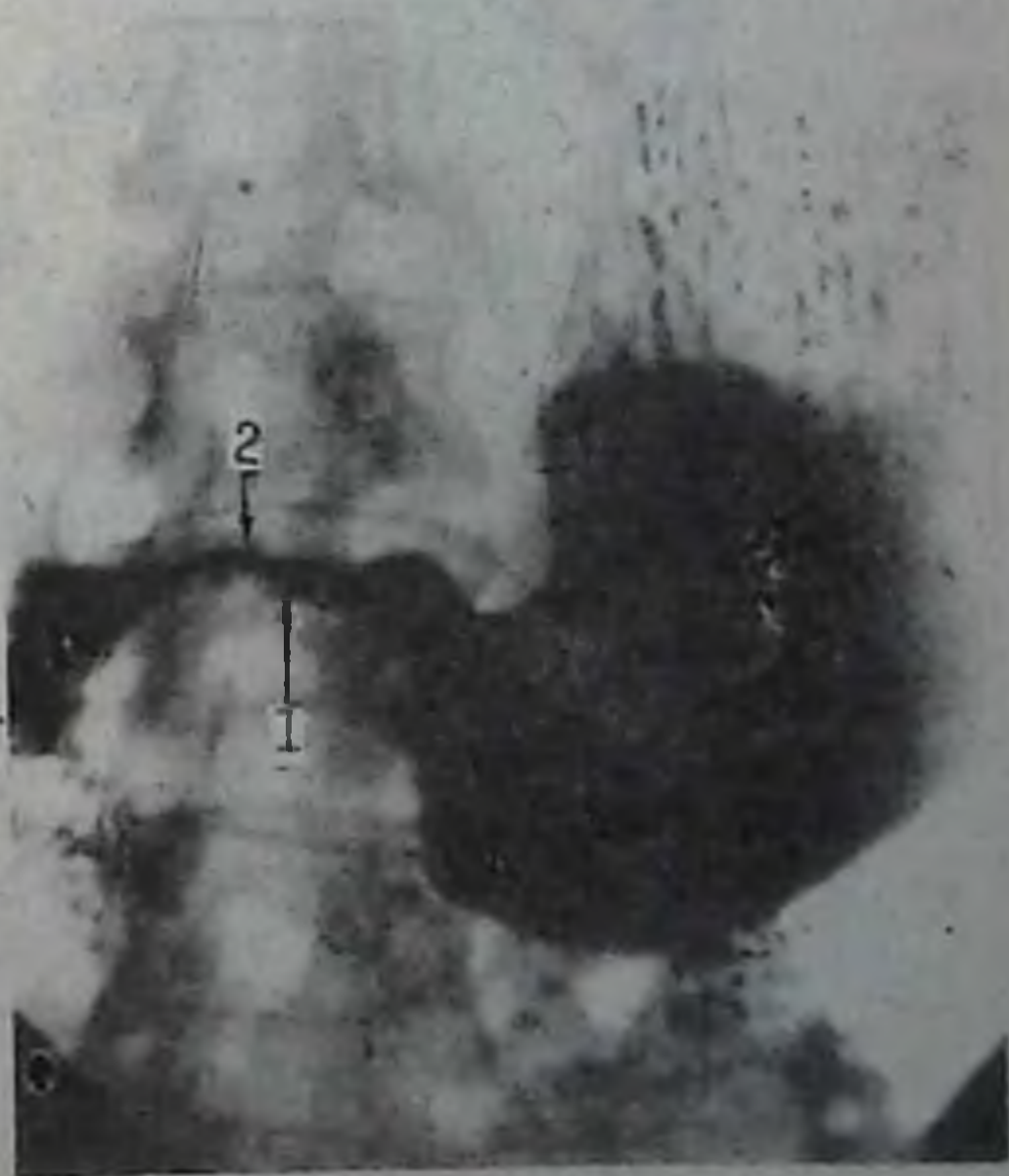
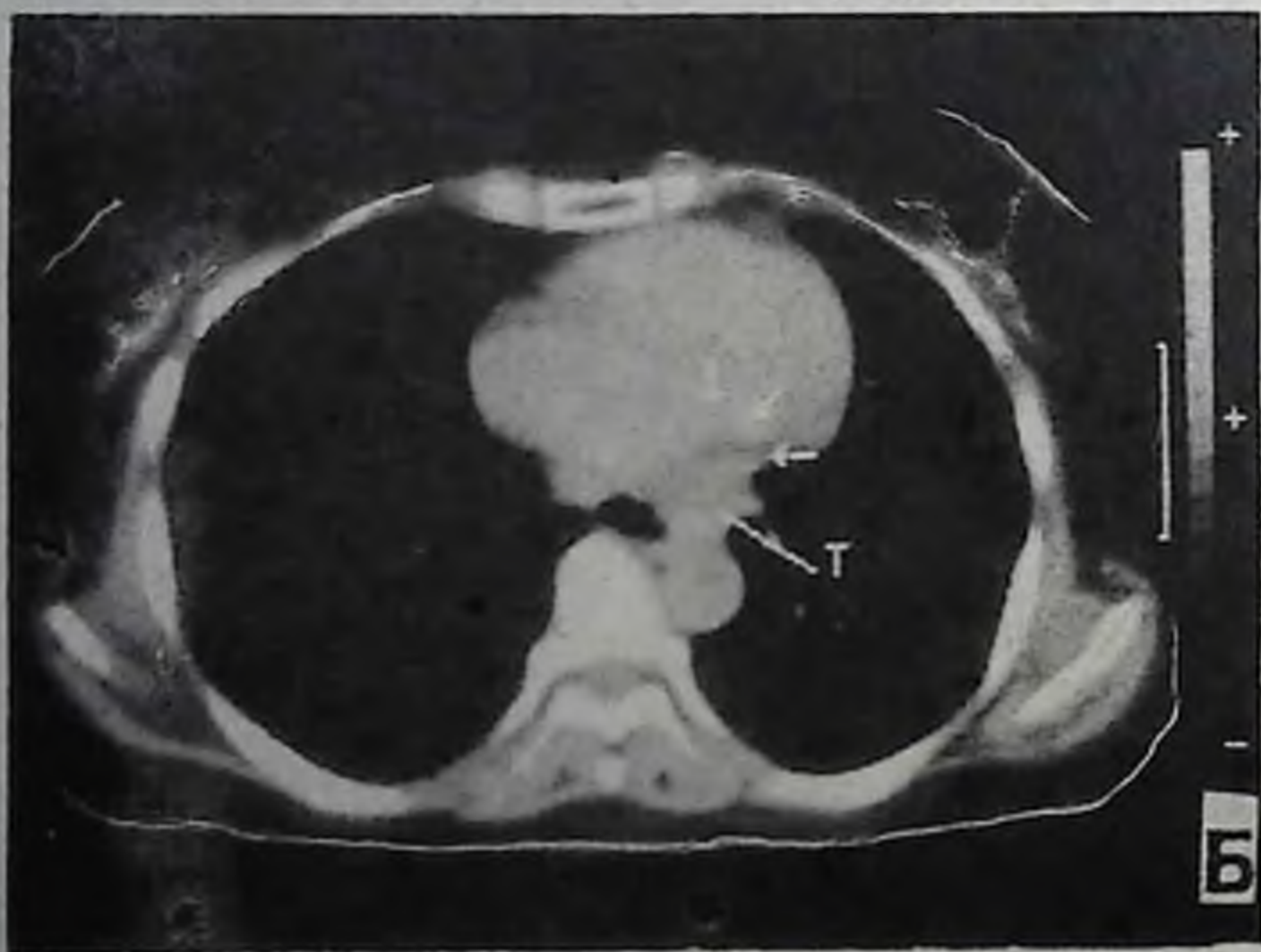
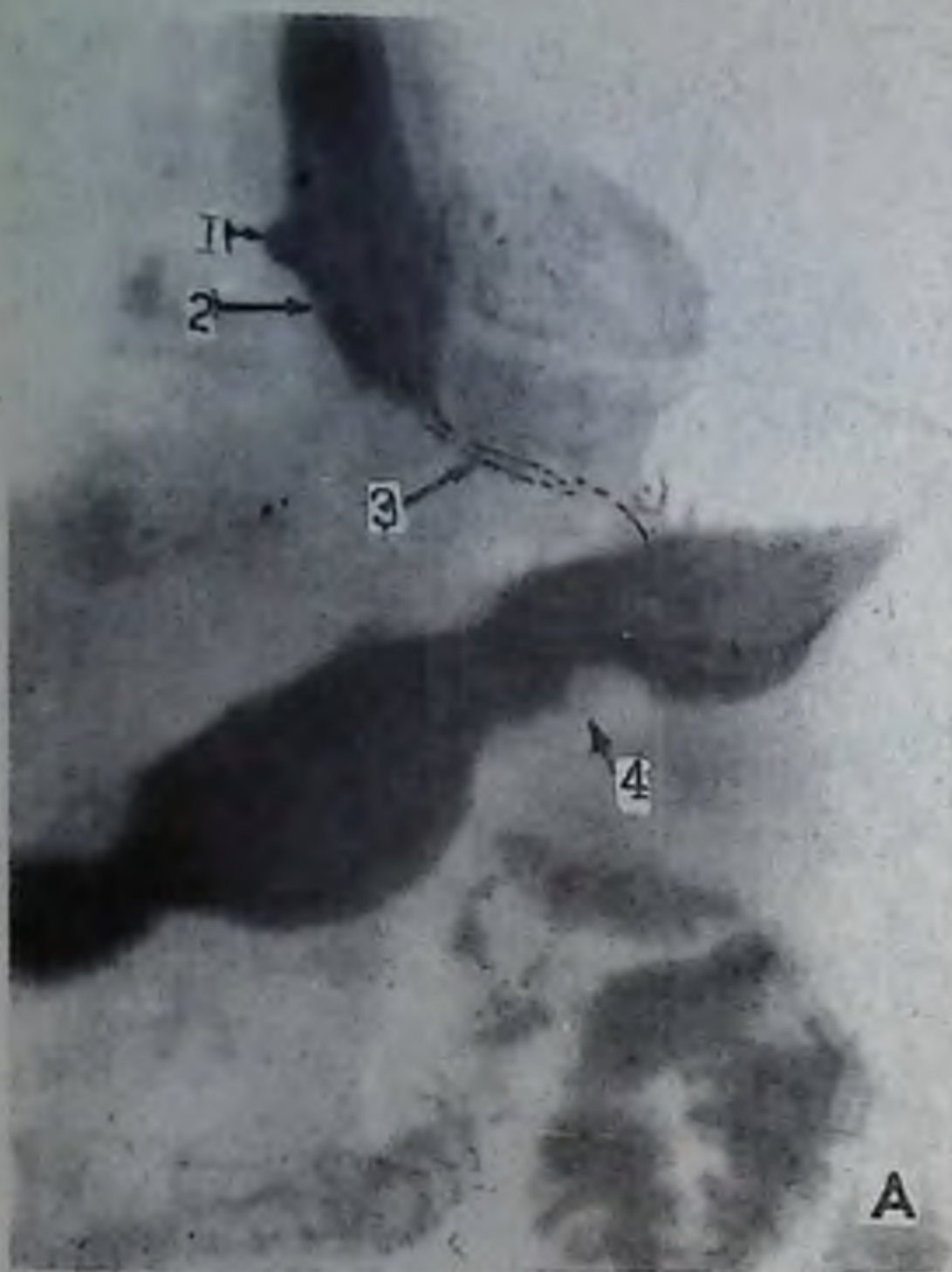


Рис. 250. А — рентгенограмма нижней трети пищевода и желудка. Синдром выступа на контуре (1), воронкообразного (2) и циркулярного сужения брюшного сегмента (3) и бугристого дефекта наполнения тела желудка (4).

Б — компьютерная томограмма пищевода на уровне сердечного сегмента. Отмечается опухолевое образование неопределенной формы с волнистым контуром и выступом (т), который прорастает в стенку левого предсердия (стрелки). Пищевод сужен и деформирован. Тumor пищевода с прорастанием в левое предсердие.



любого участка пищеварительного канала, которое при заполнении контрастным веществом проявляется в виде деформации, неровности и выпрямленности контура, на котором могут определяться единичные или множественные выступы или дефекты (рис. 250).

Неровности контура могут наблюдаться при образовании язвы (язв) в стенке органа, дивертикуле (дивертикулах), злокачественной опухоли (рак), рубцовом процессе в стенке органа и сращении вокруг него.



Рис. 251. Рентгенограмма желудка:

а — макрорельеф сглажен; б — макрорельеф утолщен, грубый, в антральном отделе ригидный, просвет желудка сужен.

Синдром патологии складок слизистой оболочки. Важное значение в рентгенологическом исследовании придается изучению слизистой оболочки органов, которая различна в разных отделах пищеварительного канала в силу различного функционального назначения. Это очень важный синдром, так как многие заболевания вначале поражают слизистую оболочку, а затем переходят на другие слои органа. Внимательное и целенаправленное рентгенологическое исследование рельефа внутренней поверхности органа в основном обеспечивает раннюю диагностику заболеваний пищеварительного канала.

К синдрому патологии складок слизистой оболочки относятся следующие признаки: утолщение, выпрямление, чрезмерная извилистость, появление на складках дополнительных разрастаний, неподвижность (ригидность), обрыв, схождение (конвергенция), расхождение (дивергенция), истончение и отсутствие (сглаженность) складок.

Утолщение складок наблюдается при воспалительных процессах (гастритах, болезни Менетрие и т. д.). При этом контуры складок становятся нерезкими, иногда исчезают.

Выпрямление и ригидность складок наблюдаются при опухолевой инфильтрации (рис. 251).



Рис. 252. Рентгенограмма грудной клетки в правой боковой проекции. Синдром смещения пищевода опухолью в нижней трети средостения.

Конвергенция складок наблюдается при язвенной болезни (рубцевания, схождение их к воспалительному валу), а расхождение складок — при доброкачественных опухолях, где складки обходят опухоль.

Синдром смещения органов пищеварительного канала. Каждый орган пищеварительного канала имеет определенную анатомическую форму и топографическое расположение. Однако, при поражении (болезни) самого органа или соседних органов очень часто наблюдаются деформация и смещение (оттеснение) пищевода, желудка и различных отделов кишечника.

Перетягивание органов пищеварительного канала в сторону поражения наблюдается при рубцовых изменениях и сращениях. Перетягивание пищевода наблюдается при циррозе одного легкого, плевральных сращениях, после удаления легкого и при ателектазе. Подтягивание желудка может на-

блюдаться при перигастрите, а смещение желудка в грудную полость — через пищеводное отверстие диафрагмы и т. д.

Смещение (оттеснение) органа пищеварительного канала в сторону, противоположную пораженному органу, имеет важное диагностическое значение. В частности, оттеснение пищевода кзади, иногда в сторону, происходит при увеличении левого предсердия, при опухолях средостения, аневризме аорты и при увеличении внутригрудных лимфатических узлов (рис. 252).

Оттеснение желудка кверху раздутыми петлями толстой кишки может привести к перегибу. Аналогичное оттеснение может быть при асцитах. Смещение и деформация желудка наблюдается при увеличении соседних органов (печень, селезенка, поджелудочная железа и т. д.). Смещение тонкой кишки может произойти при увеличении соседних органов, лимфатических узлов, новообразованиях и т. д. Смещение и вдавление толстой кишки наблюдаются при заболеваниях и увеличении соседних органов (аппендикулярный инфильтрат, печень, желчный пузырь, селезенка, опухоли малого таза и т. д.).

Следует помнить, что при рентгенологическом исследовании органов пищеварительного канала в основном имеют место комбини-

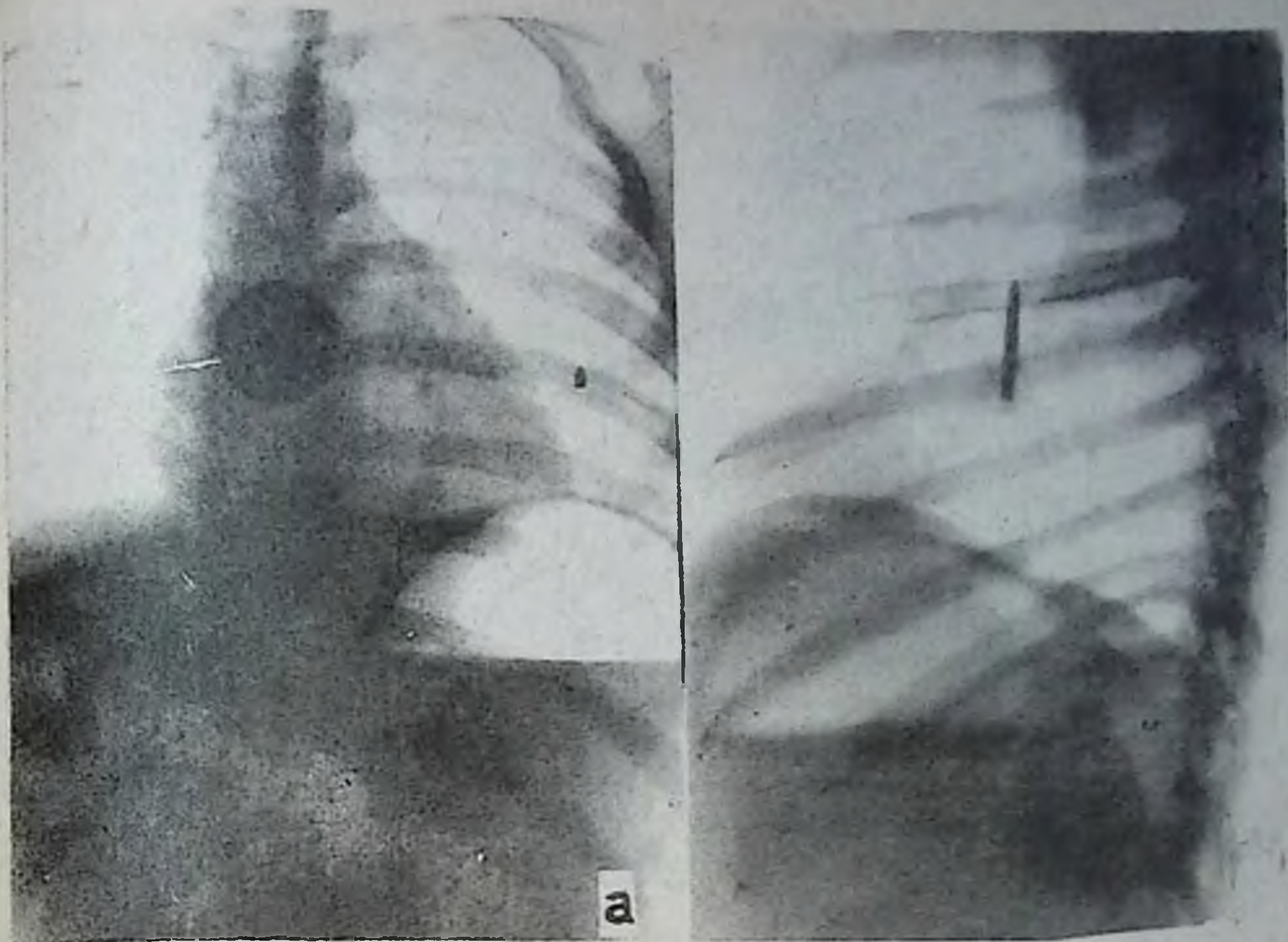


Рис. 253. Рентгенограммы:

а — грудной клетки в двух проекциях. Тень металлической плотности (монета); б — шейного отдела пищевода в правой боковой проекции. Рыбья кость (стрелка).

рованные изменения, сочетание нескольких разных рентгенологических синдромов на одних и тех же снимках. В таких случаях находят и анализируют ведущий (выраженный) синдром, а потом приступают к изучению всех остальных рентгенологических признаков (Л. Д. Линденбратен).

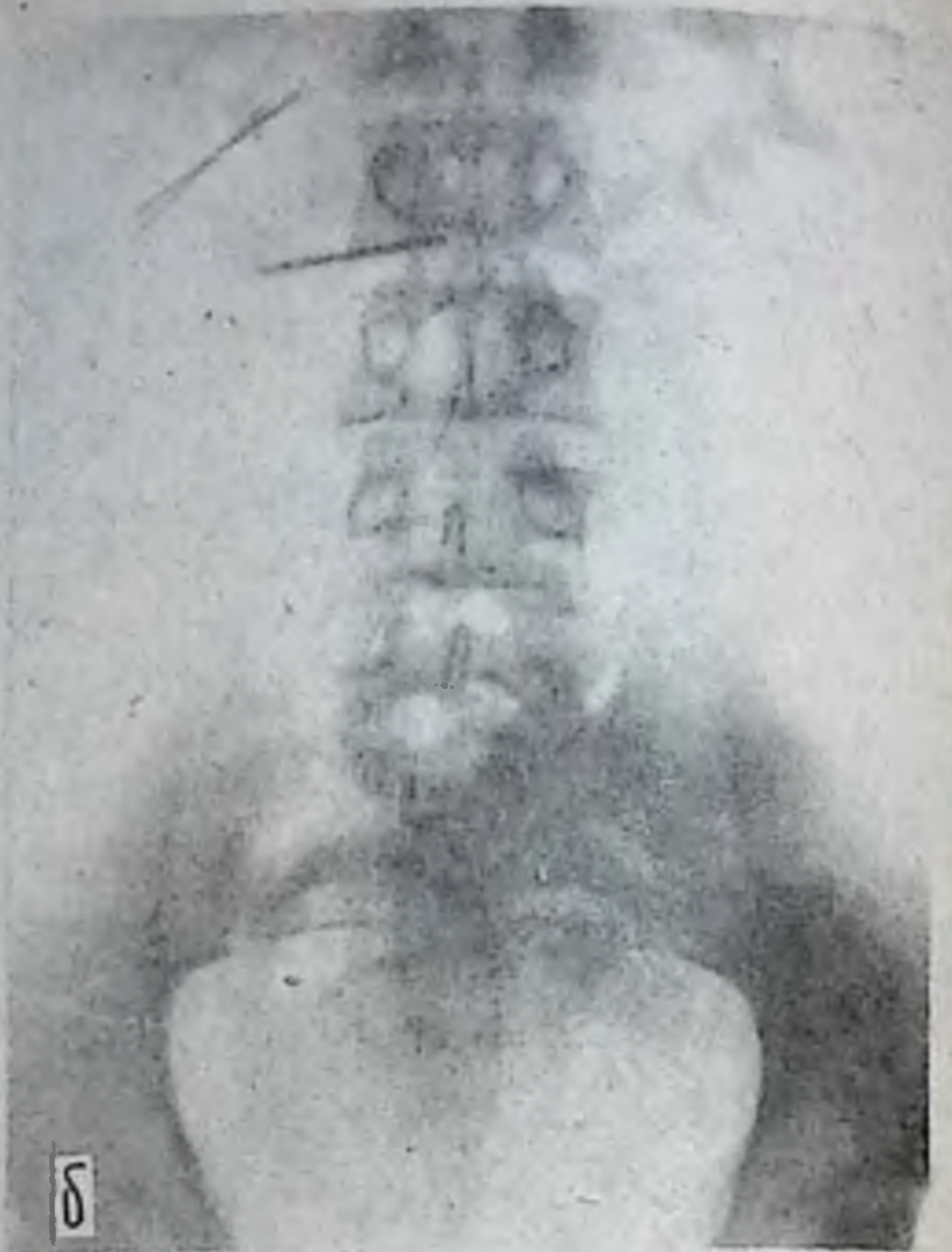
Инородные тела пищеварительного канала. В распознавании инородного тела в пищеварительном канале рентгенологическое исследование имеет неоценимое значение.

С рентгенологической точки зрения все инородные тела де-

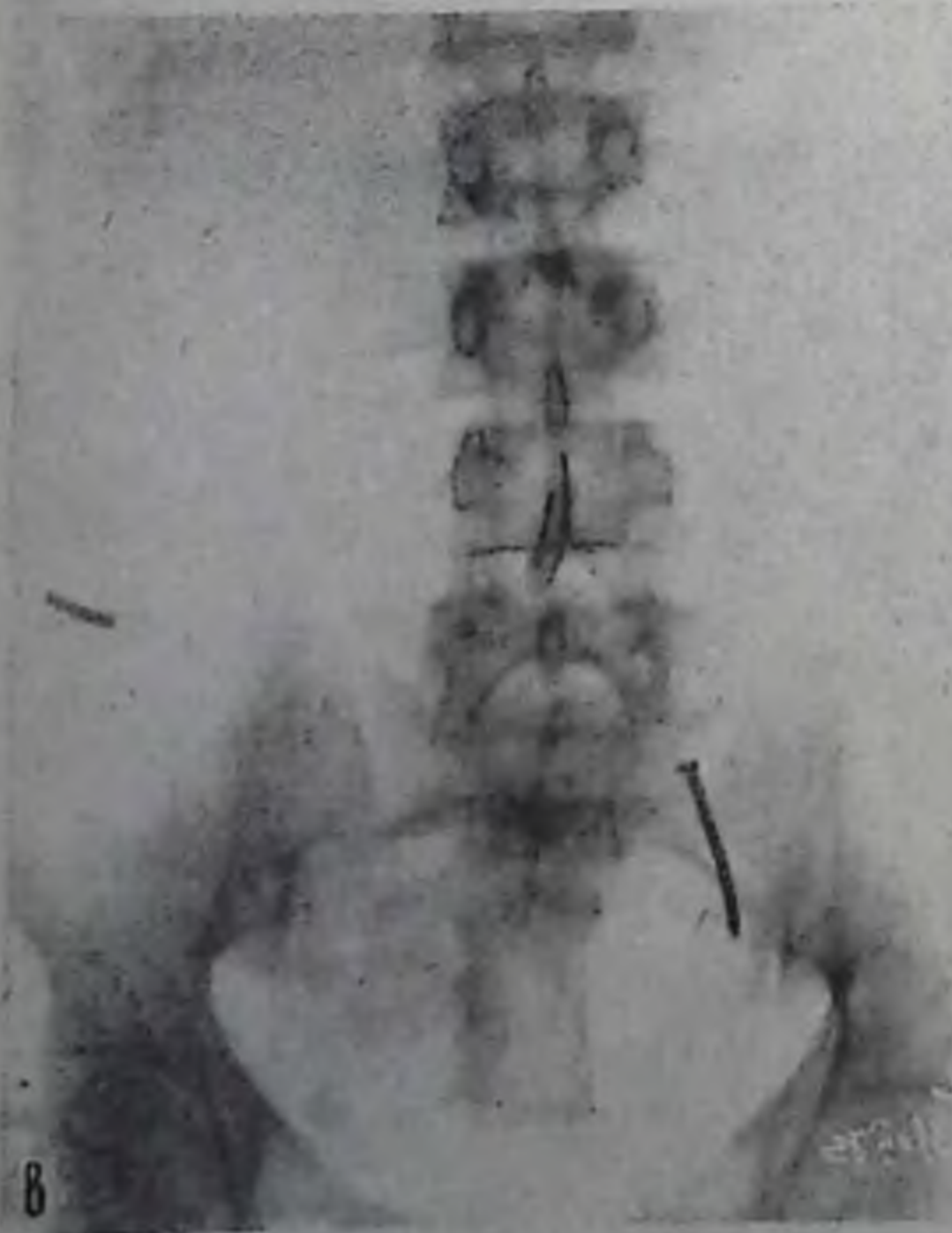




α



δ



β



2

1924
1925
1926



Рис. 254. Рентгенограммы инородных тел в кишечнике и брюшной полости:

а — монета в тощей кишке через 3 ч с момента глотания; б — игалки в поперечно-ободочной части через 24 ч; в — гвозди в толстой кишке через 36 ч; г — зубные протезы в тонкой кишке через 9 ч; д — пряжка от сандалика в тонкой кишке через 5 ч; е — металлический шарик в толстой кишке через 6 сут; ж — хирургический инструмент в брюшной полости через 14 ч.

ляются на тенеобразующие и не образующие тень. Тенеобразующие, в свою очередь, делятся на металлические и костные предметы (рис. 253).

К металлическим предметам относятся иглы, гвозди, монеты, булавки, шарики, проволока, лезвия, зубные коронки и протезы, ложки, серьги и т. д. К костным предметам относятся мясные и рыбные кости, причем последние являются самыми опасными (рис. 254).

Все эти предметы, поглощая рентгеновские лучи, на снимках дают четкие, различной интенсивности тенеобразования и легко распознаются.

Для определения инородного тела, не дающего тенеобразования, применяется взвесь сульфата бария, который после приема, обмазывая инородное тело, создает просветление определенной формы. Иногда применяют внутрь ватный тампон, смоченный (пропитанный) контрастной взвесью. Если тампон на каком-то уровне



пищевода остановится, то под ним, возможно, находится инородное тело.

Задачей рентгенологического исследования является определение места расположения инородного тела, его характера, контуров, формы, размеров, а также количества. Для этого производят рентгенографию в прямой, боковой или косых положениях в зависимости от органа, в котором предполагается нахождение инородного тела, что имеет важное значение для тактики удаления. Если инородное тело прошло через пищевод в желудок, то оно в большинстве случаев обязательно покидает кишечник. За этим следует проследить.

При рентгенологическом изучении желудочно-кишечного тракта для быстрой ориентации и правильного составления протокола описания рекомендуем пользоваться схемой (см. приложение с. 451).

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПИЩЕВОДА И ЖЕЛУДОЧНО- КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Ахалазия пищевода. Под ахалазией понимают отсутствие расслабления кардиального отдела пищевода (сфинктера). Причиной является повреждение интрамуральных нервных элементов пищевода (ганглионарных клеток и волокон), вследствие чего выпадает нормальный рефлекс раскрытия кардии.

Пищеводно-желудочный переход является функциональным сфинктером, его расслабление обуславливает раскрытие, а сокращение — замыкание. Раскрытие и замыкание пищеводно-желудочного перехода происходит на уровне наддиафрагмального, внутридиафрагмального и брюшного сегментов пищевода на протяжении 3—4 см (Ш. М. Мирганиев).

При ахалазии нарушается моторика пищевода, что приводит к задержке в нем пищи. Тонус снижается до полного расслабления, а это приводит к расширению пищевода. Расширение иногда достигает 10—15 см и сочетается с удлинением. Емкость пищевода доходит до 1—2 л при норме 40—50 мл. Расширенный пищевод иногда выступает вправо за сердечно-сосудистую тень.

В клинической картине характерными жалобами являются затруднения глотания с болевым ощущением, срыгивания и чувство давления.

Основные рентгенологические признаки: чрезмерное расширение пищевода, иногда с удлинением; коническая форма нижнего конца с типичным видом заострения, контуры которого четкие и ровные; отсутствие желудочного газового пузыря. После определенного времени задержки контрастной массы наступает внезапное раскрытие кардии, и содержимое пищевода проваливается в желудок. Иногда контрастная масса задерживается в пищеводе на несколько часов, даже на сутки. В далеко зашедших случаях контуры пищевода становятся неровными и нечеткими.

Ведущим синдромом является диффузное расширение пищевода.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 37. Больному 37 лет. Жалуется на задержку пищи в пищеводе, срыгивание, неприятное ощущение, рвоту и похудание. Изучите и опишите рис. 255. Ответ на с. 448.

Ожоги пищевода возникают вследствие случайного или умышленного приема различных кислот и щелочей. Различают ожоги пищевода химические и термические. Наиболее опасным является ожог, вызванный каустической содой и уксусной эссенцией. Поражаются области физиологических сужений, вызывая там глубокие изменения, иногда прободение органа с попаданием вещества в средостение. В зависимости от количества принятого вещества, концентрации и длительности действия ожоги делятся на легкие, средние и тяжелые с глубокими некрозами.

Рентгенологическое исследование проводят через неделю после ожога. Целью исследования является определение места поражения, характера изменения и степени выраженности рубцового процесса (стеноза). В зависимости от степени выраженности воспалительного процесса наблюдается утолщение или сглаженность слизистой оболочки. В связи с ее отеком, образованием язв и эрозий, присоединением спазма просвет пищевода начинает неравномерно суживаться, а контуры его становятся неровными и нечеткими. В среднем через 1—2 мес появляются признаки органического стеноза. Участки рубцевания бывают единичными и множественными. Рубцовые стенозы в большинстве случаев отмечаются в средней трети пищевода, реже в нижней трети. Над суженным участком (стенозом) всегда образуется супрастенотическое расширение, которое имеет форму конуса или бокала с четкими контурами.

Ведущим синдромом является локальное сужение.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 38. Больная 14 лет выпила стакан раствора каустической соды. Изучите и опишите рис. 256, выделив ведущий синдром. Ответ на с. 448.

Дивертикул пищевода — ограниченное выпячивание стенки пищевода. В зависимости от локализации различают глоточно-пищеводные (ценкеровские), эпибронхиальные (на уровне или выше бифуркации трахеи), наддиафрагмальные и поддиафрагмальные дивертикулы. Наиболее часто они встречаются в грудном отделе пищевода. По механизму возникновения различают пульсионные (вследствие снижения эластичности стенки пищевода) и тракционные (вследствие спайки с соседним органом).

Для пульсионного дивертикула характерна закругленная, а для тракционного — остроконечная форма, похожая на «зубцы пилы». В оформленном дивертикуле различают тело и узкий перешеек.



Рис. 255. К заданию № 37.



Рис. 256. К заданию № 38.



которым полость дивертикула сообщается с просветом пищевода (рис. 257).

Дивертикул пищевода часто является рентгенологической находкой. При несложной форме основными рентгенологическими признаками является наличие контрастного выпячивания стенки пищевода с четкими контурами, различной формы, локализации и количества. Иногда можно видеть, как складки слизистой оболочки направлены к устью дивертикула и входят в него.

Рис. 257. Рентгенограмма пищевода в правой боковой проекции. Дивертикул на передней стенке пищевода (стрелка).

При осложнениях (дивертикулите) контуры становятся нечеткими, рельеф слизистой оболочки грубым, и в полости длительно задерживаются жидкость и контрастная масса. Для обнаружения дивертикула пищевода его исследуют полипозиционно.

Ведущим рентгенологическим синдромом является выпячивание на контуре.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 39. Больной 62 года. Жалуется на боли около пупка, жжение, неприятное ощущение. Больна в течение 10 лет. Изучите и опишите рис. 258. Ответ на с. 148.

ОПУХОЛИ ПИЩЕВОДА

В пищеводе могут встречаться доброкачественные и злокачественные опухоли.

Доброкачественные опухоли. За последние годы интерес к этим опухолям резко возрос в связи с успешным хирургическим лечением.

Широкое применение и усовершенствование рентгенологического и эндоскопического методов исследования показали, что доброкачественные опухоли встречаются значительно чаще, чем раньше предполагалось. По сравнению с раком, они встречаются в более молодом возрасте. Развиваются из элементов слизистой оболочки, подслизистой и мышечного слоя.

В пищеводе встречаются следующие доброкачественные опухоли: полипы, лейомиомы, папилломы, аденомы, кисты, миомы, липомы, невриномы, гемангиомы, лимфангиомы и другие. Растут они медленно, могут озлокачествляться (перерождаться). Имеют размеры от 1—2 см до более крупных образований. Могут располагаться в любом сегменте пищевода. Каждая из них имеет свою клинорентгенологическую картину. Наиболее часто встречаются лейомиомы и полипы.

Лейомиомы. Из доброкачественных опухолей по частоте занимают первое место. Представляют собой осумкованную мясисто-го вида опухоль. Чаще встречаются одиночные, иногда могут быть множественные лейомиомы. Растут они очень медленно в сторону просвета пищевода и средостения. Своевременная диагностика имеет очень важное значение для хирургического лечения. Лейомиомы не чувствительны к лучевому воздействию (рис. 259).

Рентгенологическая картина зависит от расположения и роста опухоли. Основными рентгенологическими признаками являются: дефект наполнения полуовальной формы с четкими, но не всегда ровными контурами; ограниченное веретенообразное расширение пищевода с утолщением стенки, в зависимости от расположения опухоли; наличие полушаровидной или полуовальной формы тени на фоне заднего средостения (в косом положении пациента), которая сочетается с полуовальным дефектом наполнения; сохранность рельефа слизистой оболочки с уменьшением калибра складок; отсутствие супрастенотического расширения пищевода над опухолью.

Рис. 258. К заданию № 39.



Рис. 259. А. Рентгенограмма пищевода. Лейомиома (по Е. М. Кагану).

Б. Компьютерная томограмма на границе верхней и средней трети пищевода. Выявляется опухолевое образование с четкими контурами (стрелка) полукруглой формы. Пищевод сдавлен. Доброкачественная опухоль.



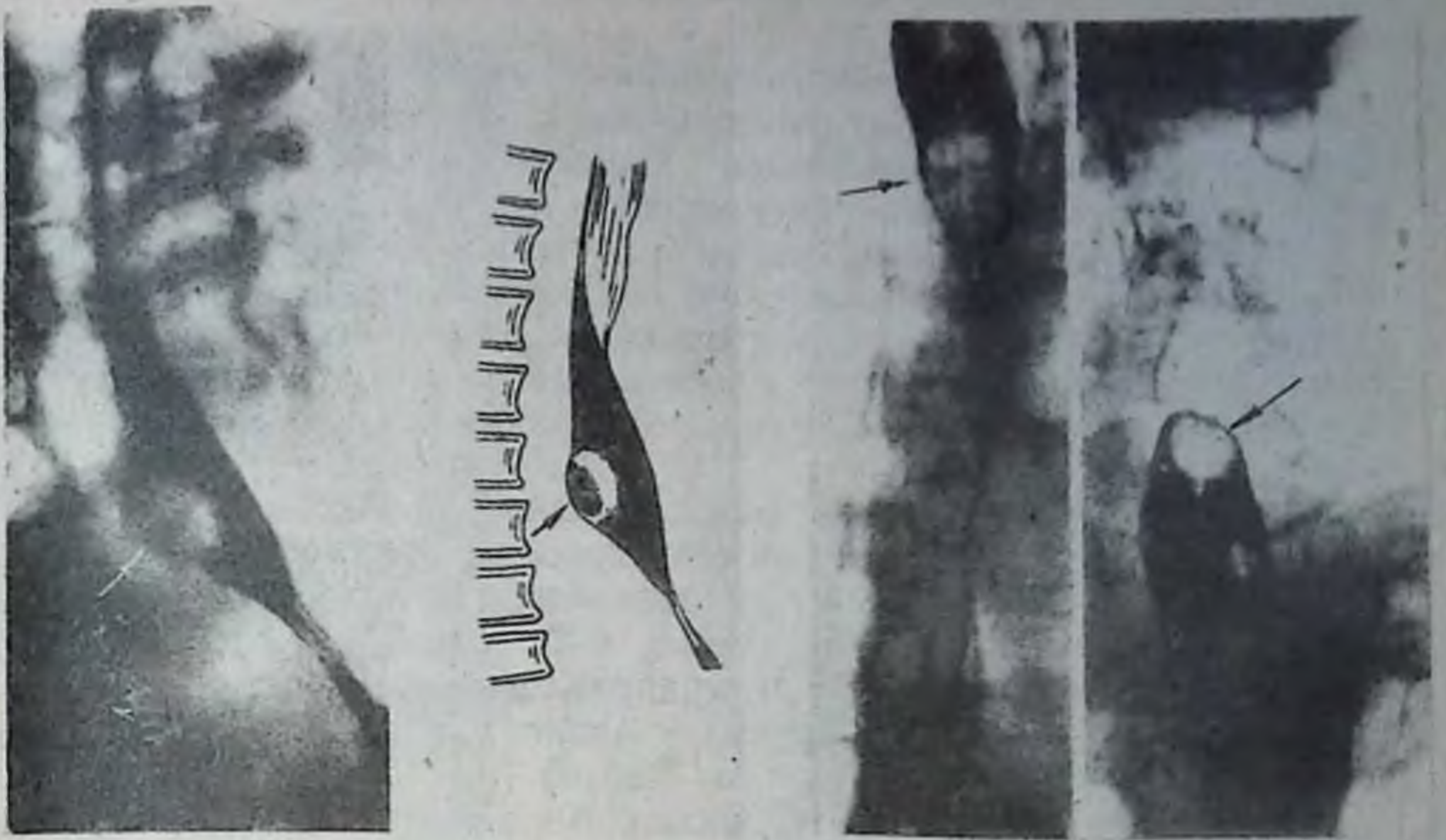


Рис. 260. К заданию № 40.

Рис. 261. Рентгенограмма пищевода. Полип (по Е. М. Кагану).

Лейомиомы часто имеют неровную крупнобугристую (холмистую), но гладкую поверхность (Е. М. Каган).

Бариевое депо при лейомиоме меняет величину и форму, так как стенка пищевода остается эластичной.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 40. Больной 41 года. Жалуется на затруднение прохождения пищи по пищеводу. Болен в течение 4 лет. Изучите и опишите рис. 260.

Ответ на с. 448.

Полипы по частоте занимают второе место среди доброкачественных опухолей. Большинство из них имеют «ножку». Могут быть одиночные и множественные. Располагаются на передней стенке пищевода. Клиническая картина зависит от их величины и локализации. Вдаваясь в просвет, они вызывают дисфагию, одышку и регургитацию.

Рентгенологическими признаками являются: наличие округлого (1—2 см) дефекта наполнения с ровными и четкими контурами, изменяющего свое расположение в зависимости от момента исследования и перемены положения; сохранность рельефа слизистой оболочки вокруг дефекта с огибанием его и эластичности стенки пищевода, на которой располагается полип (рис. 261).

Ведущим рентгенологическим синдромом является дефект наполнения на контуре органа.

ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОПУХОЛИ ПИЩЕВОДА

Рак пищевода — по частоте поражения занимает второе место, имеет тяжелое клиническое течение с частыми осложнениями. Высокая летальность обязывает уделять максимальное внимание вопросам своевременной диагностики и лечения.

Успехи современной медицины значительно расширили показания к хирургическому и лучевому лечению рака пищевода. Несмотря на современные возможности рентгенологии и эзофагоскопии, диагностика рака пищевода находится не на должной высоте, имеет место позднее распознавание ввиду недостаточности онкологической настороженности.

Для ранней диагностики рака пищевода необходимо проводить комплексное рентгено-эзофагоскопическое его исследование, повышать квалификацию врачей-рентгенологов, онкологическую настороженность медицинских работников и больных, совершенствовать методики исследования. При целенаправленном комплексном рентгено-эзофагическом исследовании с биопсией правильный диагноз возможен в 99 % случаев (Е. М. Каган).

Основными клиническими признаками рака пищевода являются дисфагия, загрудинная боль, усиленное слюноотделение и икота.

В пищеводе чаще всего встречается плоскоклеточный рак, реже — аденокарцинома.

По рентгенологической картине все раковые опухоли пищевода делятся на: эндофитные (плоские, циркулярно инфильтрирующие стенку пищевода); экзофитные (вдающиеся в просвет пищевода полипозные, папиллярные формы рака); изъязвившиеся и блюдцеобразные (изъязвившиеся экзофитно растущие раковые опухоли с сохраненным валом).

Эндофитная инфильтрирующая (скиррозная, стенозирующая) раковая опухоль вначале проявляется ограниченной инфильтрацией подслизистого и мышечного слоев. При этом рельеф слизистой остается сохраненным, иногда наблюдается обрыв отдельных складок. Именно в этой стадии отмечается наибольший процент диагностических ошибок, так как не уделяется достаточного внимания перистальтической зоне, которую трудно заметить. По мере развития скиррозной опухоли пораженный участок приобретает воронкообразную форму, появляется едва заметная мелкая изъеденность контуров и супрастенотическое расширение. В дальнейшем может наступить стеноз пищевода (рис. 262).

Основными рентгенологическими признаками эндофитно растущих опухолей являются: ригидность, отсутствие перистальтики пораженной стенки, деформация, сужения просвета различной степени выраженности, супрастенотическое расширение, истончение или сглаженность складок слизистой оболочки, утолщение стенок пищевода на уровне расположения опухоли, мелкая зазубренность (изъеденность) контуров пораженного участка.

При расположении опухоли вблизи пищеводно-желудочного

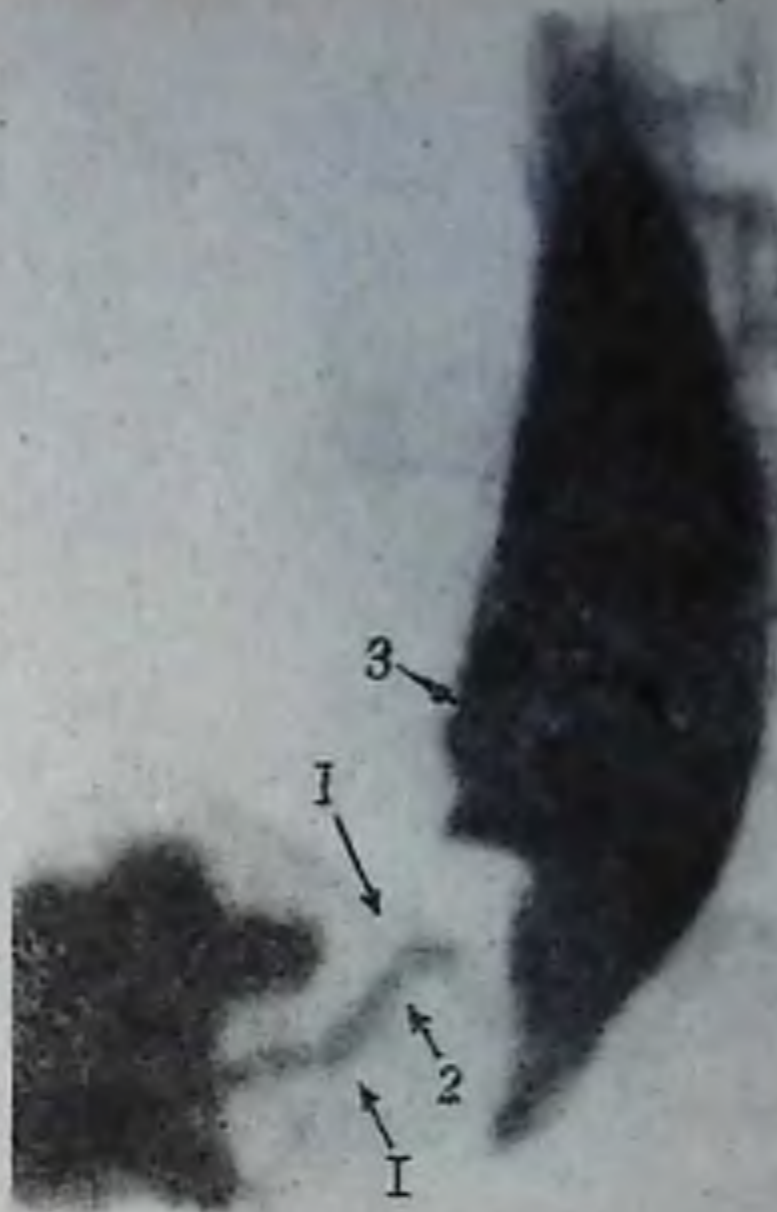


Рис. 262. Рентгенограмма пищевода в правой боковой проекции. Эндофитный рак (скирр):

1 — циркулярный дефект наполнения с воронкообразным сужением. 2 — расширение пищевода над сужением.

Рис. 263. Рентгенограмма дистальной части пищевода и желудка (лежа на животе). Кардиоэзофагиальный рак (скирр):

1 — циркулярный дефект наполнения брюшного сегмента и кардии; 2 — туннелеобразное сужение просвета; 3 — расширение пищевода над сужением.

перехода или кардии отмечается непроходимость или зияние последней (рис. 263).

Ведущим рентгенологическим синдромом является циркулярный дефект наполнения с ограниченным сужением просвета органа.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 41. Больному 74 года. Жалуется на задержку пищи в пищеводе, похудание, загрудинную боль, иногда икоту. Изучите и опишите рис. 264. Ответ на с. 448.

К экзофитно растущим опухолям относятся медуллярные (мозговидные) и полипозные раки, которые прорастают в просвет пищевода, резко его деформируют, обуславливая симптом дефекта наполнения различной протяженности и различную степень сужения просвета. Форма и величина дефекта отображает истинную картину опухоли. Контуры ее неровные, полициклические, иногда с поверхностным изъязвлением в центре (рис. 265).

При блюдцеобразном раке отчетливо видно изъязвление округлой или овальной формы, окруженное широким валом.



Рис. 264. К заданию № 41.

Таким образом, все раковые опухоли пищевода можно разделить на эндофитные, экзофитные и смешанные.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 42. Больному 62 года. Жалобы на затруднение прохождения пищи в пищеводе, загрудинную боль, слюнотечение, похудание. Изучите и опишите рис. 266. Ответ на с. 448.

По локализации первое место занимает средняя треть, второе — верхняя треть и третье — нижняя треть пищевода.

Для диагностики опухоли пищевода кроме классических (рентгеноскопия и рентгенография) применяются специальные и дополнительные методы рентгеноло-

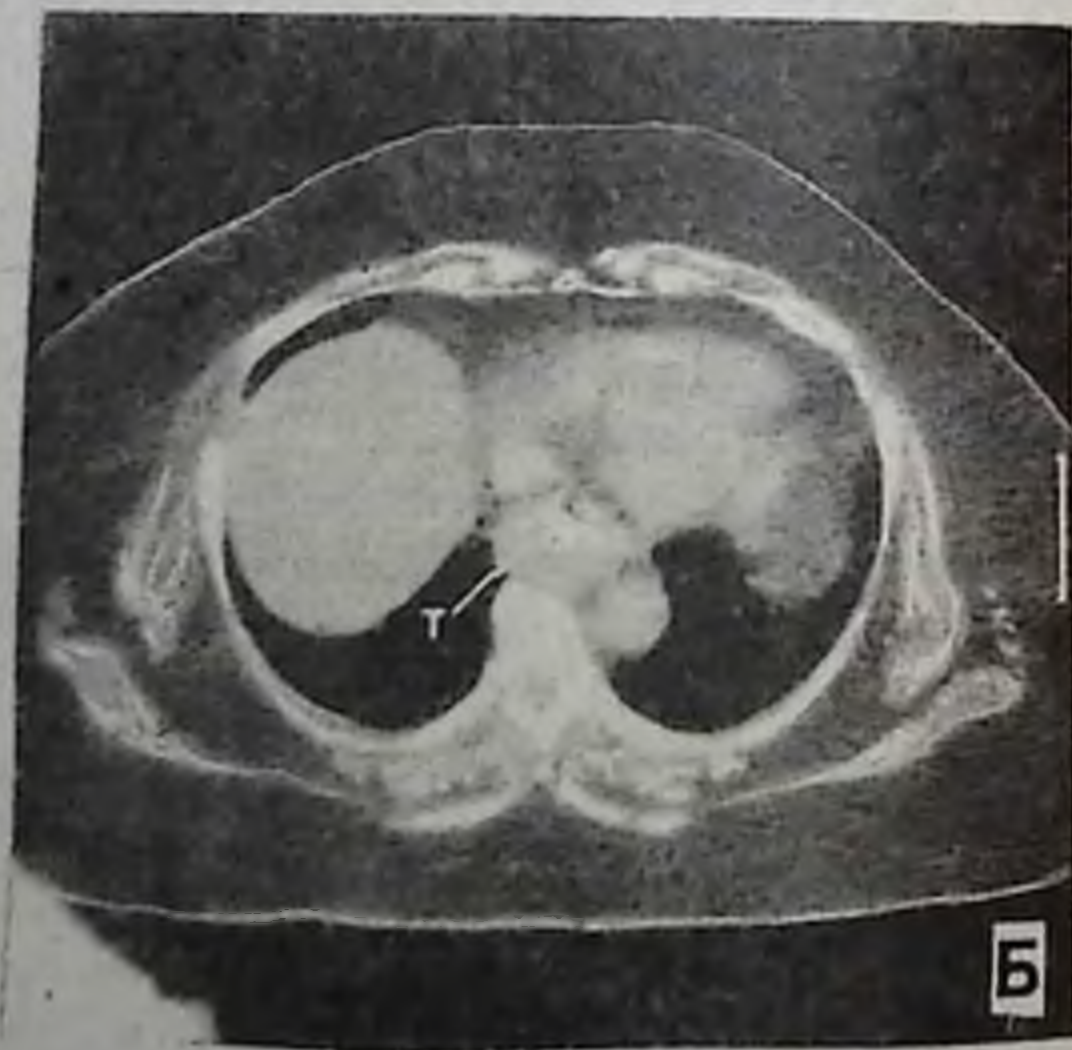
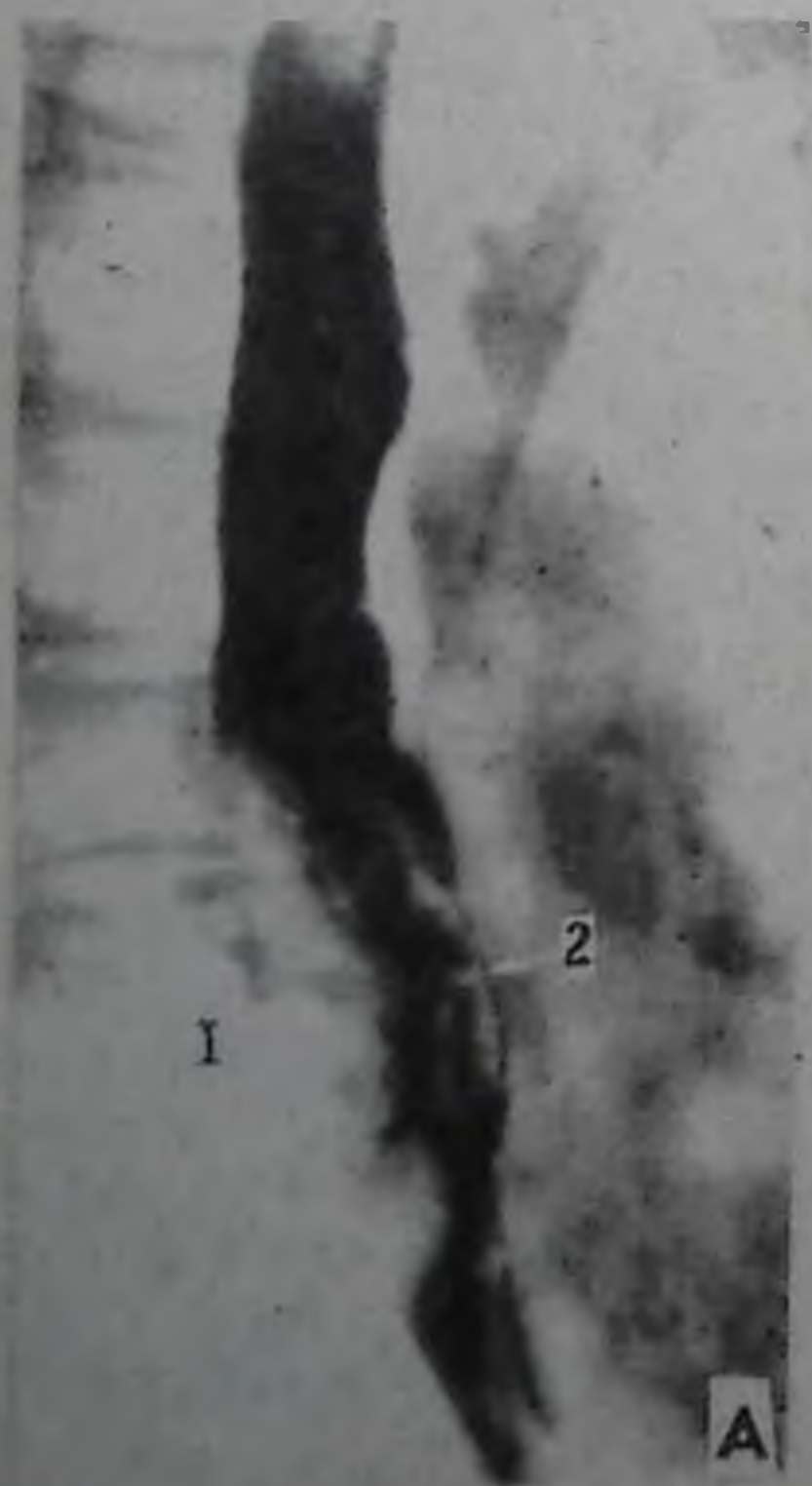


Рис. 265. А. Рентгенограмма пищевода. Экзофитный рак:

1 — дефект наполнения на задней стенке; 2 — сужение просвета.

Б. Компьютерная томограмма пищевода на уровне брюшного сегмента. Отмечается однородное крупное опухолевое образование с нечеткими контурами (т). Просвет пищевода резко сужен. Опухоль брюшной части пищевода.

гического исследования (томография, КТ, рентгенокинематография, рентгенотелевидение с магнитной записью, медиастинография, париетография и другие). Двойное контрастирование пищевода позволяет более отчетливо и точно определить границы раковой опухоли.

Рентгенологическая картина в основном зависит от вида, характера роста, величины, локализации, давности и стадии развития раковой опухоли.

Основными рентгенологическими признаками экзофитно растущих опухолей пищевода являются: разрушение слизистой оболочки на месте расположения опухоли (обрыв отдельных складок); дефект наполнения с неровными контурами с изъязвлением или без него (форма и величина дефекта отображают истинную картину опухоли); ригидность стенки пищевода (аперистальтическая зона) в области расположения опухоли; супрастенотическое расширение.

При раке гортаноглотки, помимо указанных признаков, может быть нарушен акт глотания с забрасыванием бариевой взвеси в дыхательные пути.

Таким образом, независимо от вида рака пищевода и его локализации, основными рентгенологическими симптомами являются дефект наполнения и деформация пищевода, ригидность стенок, различной степени сужение просвета (иногда до полного стеноза), нарушение функции сфинктеров и их механизмов, а также наличие различно выраженного супрастенотического расширения.

ИНОРОДНЫЕ ТЕЛА ПИЩЕВОДА

Инородные тела попадают в пищевод в основном случайно и чаще наблюдаются у детей. По характеру и плотности они делятся на рентгеноконтрастные (металлические и костные предметы) и неконтрастные (пластмасса, косточки, деревянные предметы, пищевые продукты и др.). Чаще они задерживаются на уровне физиологических сужений. Инородные тела иногда являются причиной осложнений (эзофагит, медиастит, кровотечение, пищеводно-трахеальный и бронхиальный свищи и др.).

Клиническими признаками инородного тела являются боль в момент глотания, ограниченные движения шеи, иногда вынужденное положение головы. Постепенно могут нарастать дисфагические

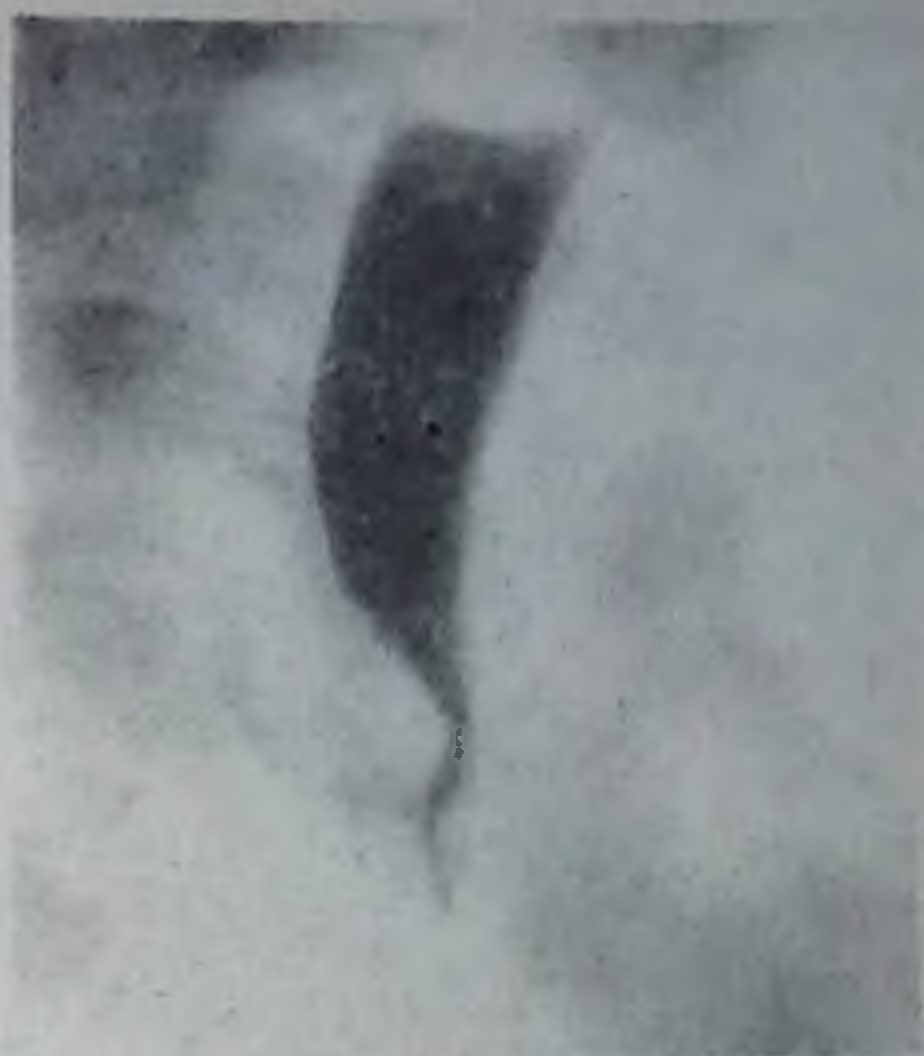


Рис. 266. К заданию № 42.



Рис. 267. К заданию № 43.

явления. Поэтому экстренное исследование с последующим удалением инородного тела имеет перво-степенное значение. Большинство инородных тел свободно проходят глотку, пищевод, желудок и кишечник, не вызывая никаких ощущений, повреждений, и в течение первых суток выходят естественным путем. Некоторые предметы (металлический шарик) могут находиться в кишечнике более длительное время — несколько суток.

В распознавании инородного тела рентгенологическому методу исследования (рентгеноскопия, рентгенография) принадлежит ведущая роль. Рентгеноскопия и рентгенография должны проводиться в различных положениях (полипозиционно). Это позволяет

решить вопрос о наличии и количестве инородных тел, судить о состоянии стенок пищевода, изучить место локализации, характер, форму, контуры, размеры и другие особенности инородного тела, то есть получить полную диагностическую информацию.

Наиболее легко распознаются рентгеноконтрастные инородные тела (монеты, иглы, гвозди, шурупы, гайки, значки, серьги, кости мясные и рыбные и др.) (см. рис. 254).

При подозрении на инородное тело в шейном отделе пищевода производят рентгенографию по Г. М. Земцову, для чего больного усаживают так, чтобы сагиттальная плоскость шеи была параллельна кассете и перпендикулярна центральному лучу, который направляют на щитовидный хрящ. Подбородок должен быть приподнят, а плечи опущены.

Для определения неконтрастных инородных тел глотки и пищевода после обзорной рентгеноскопии и рентгенографии больному за экраном дают проглотить чайную ложку теплой густой бариевой массы, или пасты Рекон, которая, медленно проходя, оседает и обмазывает инородное тело, иногда импрегнирует его. Затем больной выпивает два глотка воды, которая смывает бариевую массу со стенок пищевода, а на инородном теле остается небольшое количество контрастного вещества, которое хорошо видно на рентгенограммах. Повторные задержки контрастной массы на этом уровне являются прямым признаком инородного тела. На наличие инородного тела в пищеводе могут указать задержка контрастной массы и полная непроходимость на уровне его расположения.

Задание № 43. Пациент во время еды проглотил инородное тело. Изучите характер тени и опишите рис. 267.

Ответ на с. 448.

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДКА

Гастриты. Различают острый и хронический гастриты. Острый гастрит не подлежит рентгенологическому исследованию. При воспалительных процессах в слизистых оболочках желудка утрачивается их изменчивость, эластичность, изменяется расположение и величина складок.

Диагностика хронических гастритов основывается на данных рентгенологических, эндоскопических, морфологических и лабораторных исследований с учетом клинической картины.

В настоящее время считается ошибочным судить о разновидности хронического гастрита по состоянию рентгенологической картины макрорельефа складок слизистой желудка.

Совершенствование рентгенологического исследования слизистой желудка позволило получить изображение анатомических образований, носящее название *areae gastricae*, или ореол, то есть получить картину желудочных полей — тонкую структуру рельефа слизистой, которую называли микрорельефом. Доказана прямая связь между рентгенологической картиной желудочных полей (тонкого рельефа) и гистологическим состоянием слизистой. Поэтому рентгенологическое изучение желудочных полей является основным критерием диагностики хронического гастрита. Местом изучения является антральный отдел желудка, где гастритические изменения выражены чаще, чем в других отделах.

Для получения тонкого рельефа на рентгенограммах необходимы высоковольтный режим, острофокусная рентгеновская трубка, мелкодисперсная взвесь сульфата бария и высокочувствительный усиливающий экран.

Рентгенографию производят при следующих технических условиях: напряжение тока — 95—100 кВ, сила тока — 200—250 мА, экспозиция — 0,06—0,1 с. Взвесь сульфата бария готовят в смесителе в течение трех минут, добавляя танин из расчета 4 г на 100 мл взвеси бария. Во время исследования применяют всего 2—3 глотка для получения тонкого рельефа желудка.

Для уменьшения динамической нерезкости исследование желудка можно проводить в условиях гипотонии с помощью подкожного введения 1 мл 0,1 % раствора атропина и приема двух таблеток аэрона (под язык). Рентгенографию желудочных полей производят через 20—25 мин. В условиях гипотонии желудка четкое изображение желудочных полей получают в 2 раза чаще, чем при обычной методике (В. С. Пручанский, В. И. Новиков).

Желудочное поле представляет собой группу желез, окруженных соединительнотканной оболочкой. В норме их размер не превышает



Рис. 268. Прицельная рентгенограмма микрорельефа желудка стоя (по А. А. Шнайдеру, М. М. Сальману):

а — четкогранулярный неоднородный тип тонкого рельефа; б — нечеткогранулярный тип тонкого рельефа.

1—2 мм в диаметре, они имеют округлую или овальную форму и не выступают над окружающими их бороздами.

При хроническом гастрите различают три типа желудочных полей (микрорельефа): четкогранулярный однородный, четкогранулярный неоднородный и нечеткогранулярный (рис. 268).

Для четкогранулярного однородного типа характерно отчетливое изображение одинаковых по форме и величине ореол размером до 3 мм в области антрального отдела желудка, что соответствует хроническому поверхностному гастриту. Четкогранулярный неоднородный тип характеризуется четкими контурами желудочных полей, которые имеют различную величину и форму. Ореолы высокие, размером 4—5 мм в поперечнике и соответствуют глубокому гастриту (хронический гастрит с поражением желез без атрофии). При нечеткогранулярном типе наблюдается неоднородность элементов, которые имеют различную форму и величину до 7 мм, контуры нечеткие и распределены по поверхности неравномерно. Эти изменения характерны для хронического атрофического гастрита.

Дивертикул относится к порокам развития стенки желудка. Различают истинные и ложные дивертикулы. При истинных дивертикулах наблюдается выпячивание всех стенок желудка, а при ложных — выпячивание только слизистой оболочки через дефект в мышечном слое. При дивертикуле желудка наблюдаются боли в подложечной области, изжога, рвота, иногда жжение, особенно при воспалении — дивертикулите. Дивертикулы чаще наблюдаются в кардиальной области и реже — в пилорическом отделе (рис. 269).



Рис. 269. Рентгенограмма желудка.
Выступ кардиальной части желудка.
Дивертикул.



Рис. 270. К заданию № 44.

Описаны дивертикулы, расположенные на малой кривизне в области тела желудка, что свидетельствует о возможности расположения дивертикула не только в кардиальном отделе (Т. Н. Ильясов, В. И. Чупров, Г. А. Уланова).

При рентгенологическом исследовании дивертикул имеет округлую или овальную форму с ровными, четкими контурами, размер его от 0,5 до 2—3 см. Дивертикул сообщается с полостью желудка с помощью соустья. Характерно наличие складок слизистой оболочки в области перешейка и отсутствие воспалительного вала вокруг входа в карман, что отличает дивертикул от язвы желудка. Стенки дивертикула эластичны, способны к сокращению. При вертикальном положении больного контрастная масса в дивертикуле имеет горизонтальный уровень с наличием воздуха над ним. После опорожнения желудка контрастная масса может оставаться в дивертикуле. Для выявления дивертикула желудка необходимо многопроекционное исследование в вертикальном и горизонтальном положениях больного.

Ведущим рентгенологическим синдромом при дивертикуле является выпячивание на контуре желудка.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 44. Больному 36 лет. Болен в течение двух лет. Жалобы на боли в области эпигастрия, жжение и неприятное ощущение. Изучите и опишите рис. 270. Ответ на с. 448.

Стеноз привратника наблюдается в основном при раке желудка и рубцовом процессе на почве язвы и ожога. При этом желудок резко и равномерно расширен, содержит натощак много жидкости и слизи. Ввиду понижения тонуса желудка поступающая в него контрастная масса опускается вниз (проваливается), заполняя нижние отделы, где задерживается длительное время, и сроки опорожнения резко удлиняются, достигая суток и более. Перистальтика желудка глубокая, симметричная, с большим интервалом доходит до места стеноза, но содержимое желудка частично с большим трудом проходит через стенозированный привратник, а большая часть возвращается обратно или вообще не проходит. Желудок располагается слева, вытянут и опущен.

Различают компенсированные, субкомпенсированные и декомпенсированные стенозы привратника. Рентгенологическое исследование в диагностике стеноза привратника играет ведущую роль. Оно констатирует факт органического стеноза, позволяет установить его причину и получить диагностическую информацию о состоянии



Рис. 271. Рентгенограмма желудка в положении больного на животе. Стеноз привратника при раке выходного отдела желудка (скирр):

1 — циркулярный дефект заполнения и деформация антрального отдела; 2 — сужение приврата; 3 — расширение желудка; 4 — луковица.

выходного отдела желудка. При этом особую роль играет латероскопия с рентгенографией на правом боку (рис. 271).

Ведущим рентгенологическим синдромом является диффузное (супрастенотическое) расширение желудка вследствие стеноза канала привратника (выходного отдела желудка).

ЯЗВЕННАЯ БОЛЕЗНЬ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки представляет собой одно из частых заболеваний этих органов, которое характеризуется развитием некротических процессов в стенке органа, что рентгенологически проявляется в виде язвенной «ниши». Язвенная болезнь — это общее заболевание организма, в частности системы пищеварения, с местным проявлением.

В распознавании язвенного процесса рентгенологическое исследование является ведущим методом. Язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки присуща свойственная ей клинкорентгенологическая картина, где решающее значение для выявления причин возникновения заболевания имеет анамнез.

Клиническая картина язвенной болезни характеризуется классической триадой: болью, рвотой и кровотечением.

Б о л ь появляется во всех случаях язвы. Типичным является ее рецидивирующий характер и зависимость от приема пищи. Поэтому приступы боли бывают ранними, поздними, ночными и голодными. Ранняя боль возникает не позднее чем через 1—1,5 ч после приема пищи и характерна для язвы в области кардии, тела желудка. Поздние боли появляются через 2—5 ч после приема пищи и наблюдаются при язве привратника и двенадцатиперстной кишки (при последней возможны боли на голодный желудок). Боли на голодный желудок исчезают или ослабевают после приема пищи. Ночные боли идентичны болям натощак. Боли обычно локализуются в подложечной области, около пупка, в правом подреберье и т. д.

Р в о т а является вторым признаком и наблюдается у 75 % больных. Чаще имеет место при появлении болевого синдрома. Пищевые примеси в рвотной массе указывают на длительный спазм привратника. Нередко наблюдается кровавая рвота. С рвотной массой может быть выведено от 1 столовой ложки до 1 л и более крови. Рвотные массы имеют коричневый цвет (кофейной гущи) вследствие воздействия соляной кислоты (гемоглобин крови переходит в солянокислый гематин). Некоторое количество крови попадает в кишечник, в результате чего стул становится дегтеобразным. Поэтому лабораторное исследование на скрытое кровотечение имеет важное значение. Из диспепсических явлений наблюдаются изжога, тошнота, иногда икота.

Для диагностики язвенной болезни рентгенологическое исследование имеет исключительно важное значение, так как дает возможность обнаружить язвенный процесс.

При рентгенологическом исследовании необходимо определить:

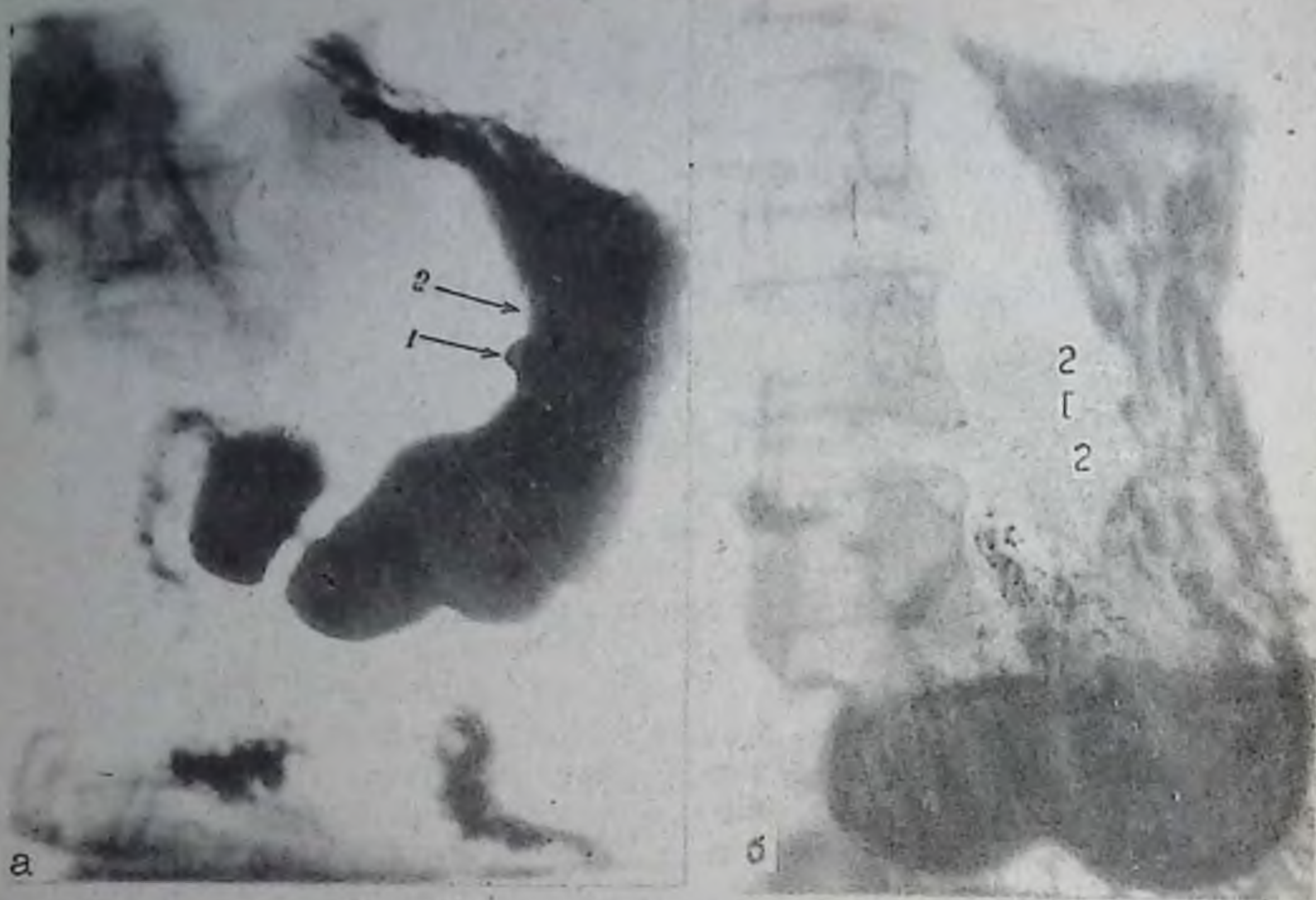


Рис. 272. Рентгенограмма желудка:

а — профильная «ниша» на контуре (1), воспалительный вал вокруг (2); б — «ниша» на рельефе (1), воспалительный вал (2)

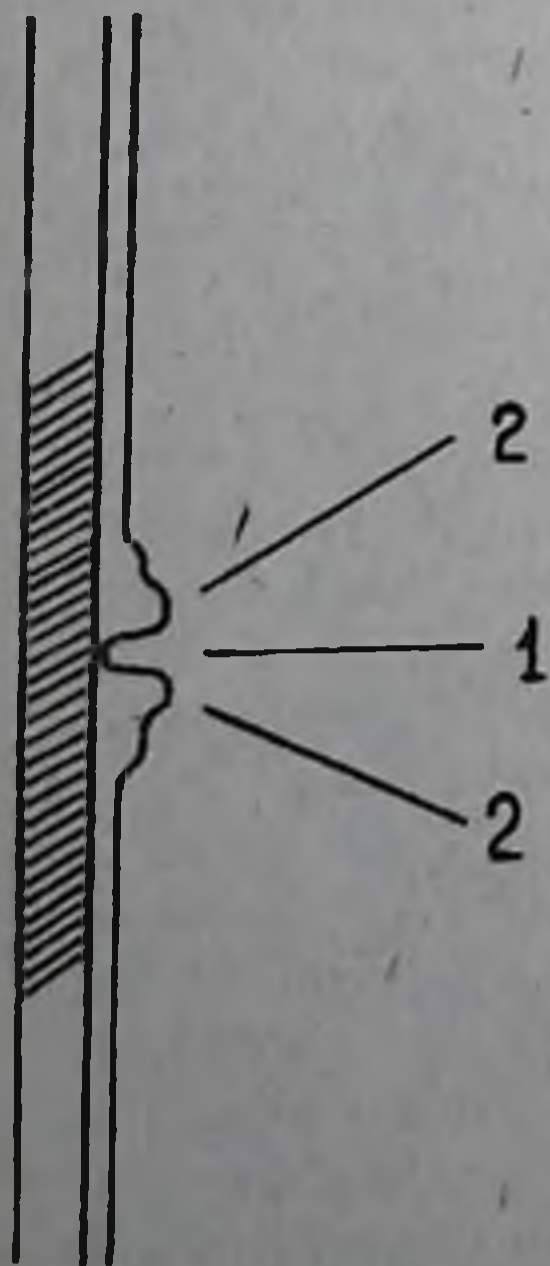


Рис. 273. Схема аутопластики слизистой при язве (по Форселю): 1 — язвенная «ниша»; 2 — слизистая оболочка.

место расположения язвы, размер, характер и количества язв, осложнение на почве язвенного поражения, характер функциональных нарушений со стороны желудка и двенадцатиперстной кишки. Исследование проводится на 4—8-й день после полного клинического и лабораторного обследования (Д. М. Абдурасулов).

Различают две основные группы симптомов язвенной болезни: прямые и косвенные.

К прямым рентгенологическим симптомам относятся: «ниша», воспалительный вал вокруг «ниши» и конвергенция складок слизистой оболочки.

Впервые «ниша» была распознана, правильно истолкована и введена в рентгенодиагностику как прямой анатомической признак язвы Haudeck (1910).

«Ниша» — это выступ на контуре тени желудка и двенадцатиперстной кишки, который соответствует анатомическому дефекту во внутренней стенке. Рентгенологически выражается «минус ткань, плюс тень».

Различают профильные «ниши» на контуре и «нишу» на рельефе. Профильные «ниши» располагаются на малой и большой кривизнах, имеют округлую, овальную, остроконечную форму и величину от еле заметного выступа до нескольких сантиметров. «Рельеф-ниша» представляет собой скопление контрастной массы на рельефе, имеющее округлую и овальную форму, расположенную на передней или задней стенке желудка или двенадцатиперстной кишки. По «рельеф-нише» можно судить о ширине язвенного процесса на поверхности слизистой (рис. 272).

Язвенная «ниша» окружена воспалительным валом различной степени выраженности, который выступает над поверхностью слизистой в виде подушки. В результате язвенный кратер углубляется, способствуя тем самым лучшему выявлению «ниши», особенно при поверхностных язвах (рис. 273).

По мере развития процесса ближайшие к язвенному дефекту складки приобретают склонность стягиваться в виде лучей, радиарно сходясь к центру изъязвления (симптом «конвергенции складок»), что указывает на рубцевание язвы. Этот симптом исчезает после полного заживления язвы.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 45. Больному 68 лет. Жалобы на боли в эпигастральной области после еды, рвоту. Иногда рвотная масса имеет коричневый цвет. Изучите и опишите рис. 274. Ответ на с. 448.

Косвенные симптомы являются функциональными. К ним относятся: 1) наличие болевой точки, которая помогает отыскать «нишу»; 2) симптом пальцевого втяжения — местный спазм циркулярной мышцы желудка, проявляющийся в виде глубокого втяжения на большой кривизне, как бы пальцем указывающей на язву малой кривизны (симптом Де-Кервена); в основе лежит рефлекторное сокращение одного из сегментов циркулярной мышцы желудка, вызываемое раздражением со стороны язвы; этот симптом не является постоянным и патогномичным; 3) повышение моторной функции желудка с усилением перистальтики, ускорением эвакуации и появлением аперистальтической зоны в области язвы; 4) гиперсекреция (независимо от уровня кислотности), которая обнаруживается в виде наличия жидкости натошак; 5) сопутствующий гастрит; воспалительные изменения, сопровождающие язвенный процесс, вызывают увеличение числа складок слизистой оболочки желудка, утолщение и извилистость; 6) рубцовая деформация желудка (в т.ч. песочных часов), эксцентричное расположение привратника и т. д.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 46. Больной 28 лет. Жалобы на боли в эпигастральной области после еды, рвоту. Изучите и опишите рис. 275, выделив ведущий синдром. Ответ на с. 448.

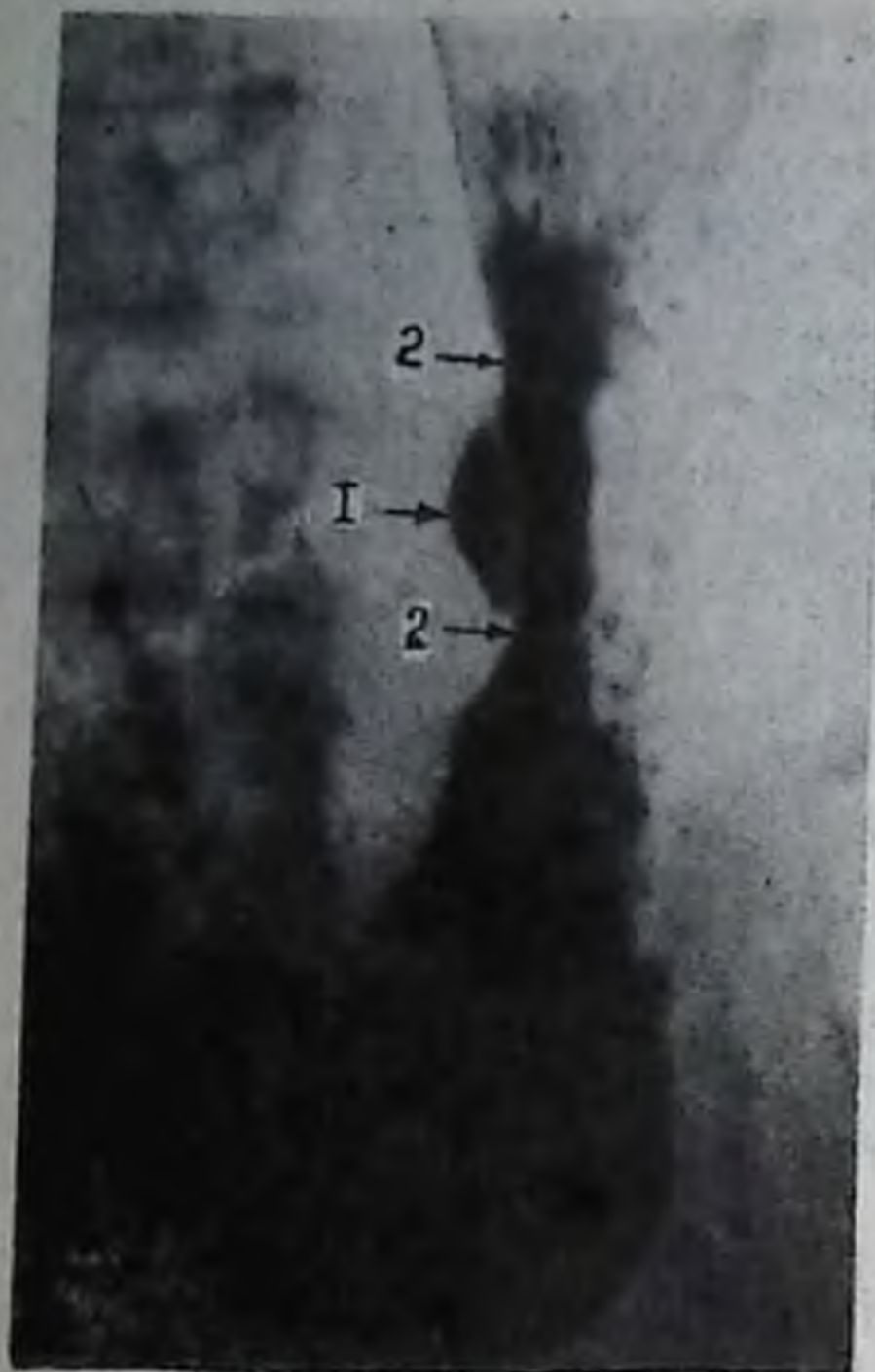


Рис. 274. К заданию № 45.

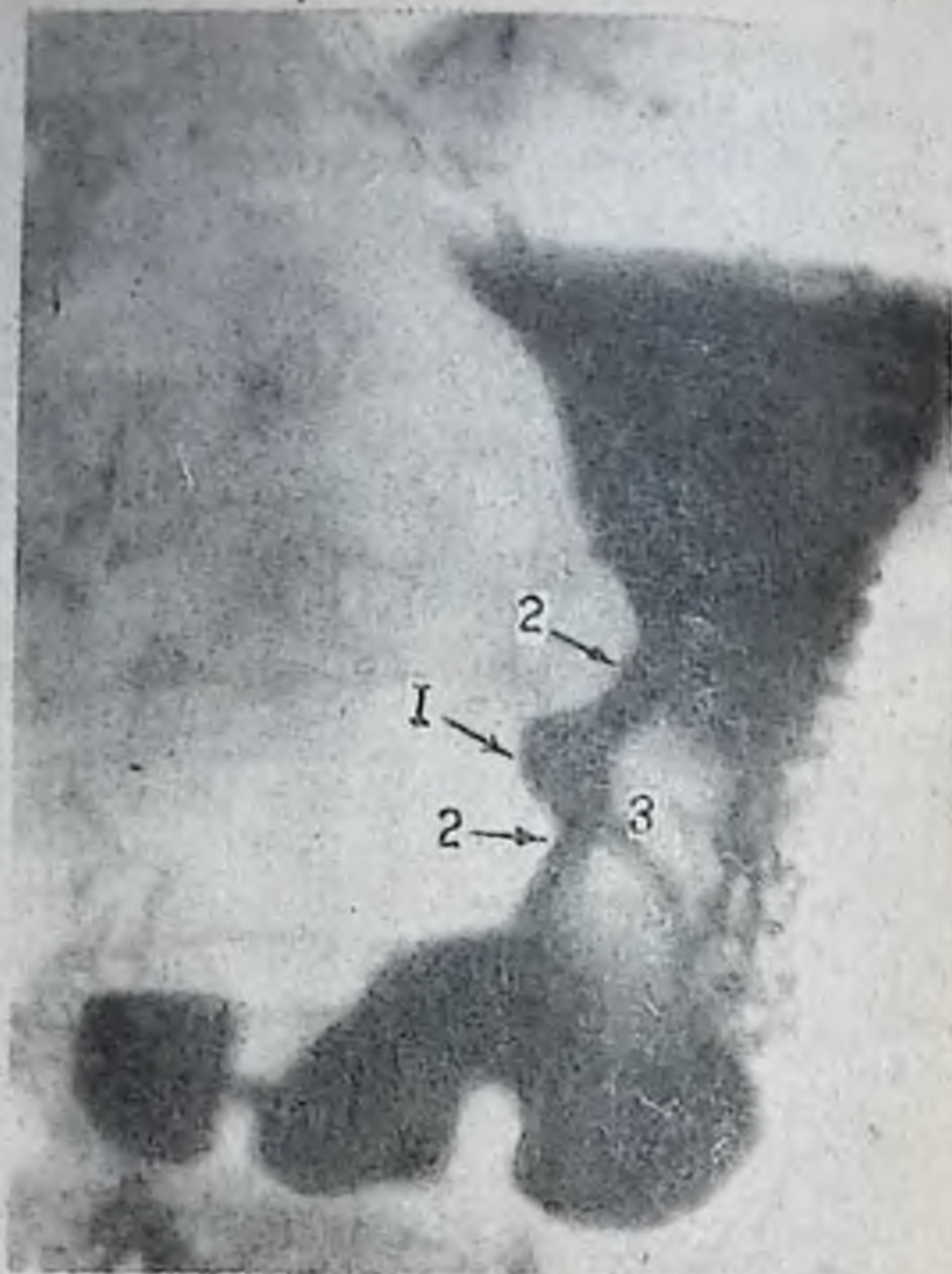


Рис. 275. К заданию № 46.

По локализации различают язву в области кардии, тела желудка, препилорической части и привратника.

Язва кардиального отдела желудка. Составляет примерно 5 % от всех язв желудка (В. А. Фанарджян). Диагноз устанавливается на основании обнаружения «ниши», которая имеет небольшие размеры. Чаще язва располагается на малой кривизне и прилегающей к ней задней стенке. Характерен локальный болевой симптом.

В кардиальной части желудка нередко встречаются дивертикулы, о чем следует помнить, так как они могут создать дифференциально-диагностические затруднения. Для дивертикула характерна способность растягиваться, изменять свою величину в зависимости от положения больного и задерживать контрастное вещество.

Язва тела желудка встречается чаще, чем в других отделах желудка. Она располагается на малой кривизне, задней и передней стенках желудка, что позволяет легко обнаружить ее. Чаще встречаются профильные «ниши» на контуре, которые имеют различную форму и величину.

Препилорическая язва желудка. Этот отдел по частоте локализации занимает одно из первых мест и составляет около 25 % (В. А. Фанарджян). Чаще всего прободные язвы располагаются именно здесь. Фактором, способствующим прободению язв, является большая перистальтическая подвижность этого отдела желудка. Следует помнить, что препилорическая часть желудка является

излюбленной областью локализации рака желудка. Поэтому перерождение язвы в рак наблюдается часто, в связи с чем это место требует особого внимания.

Язвенная «ниша» чаще располагается на передней или задней стенке желудка. При исследовании рельефа слизистой с помощью дозированной компрессии можно обнаружить симптом «рельеф ниши».

К косвенным признакам относятся: регионарный спазм, ведущий к трубкообразному сужению этой области; выпрямление, утолщение и укорочение малой кривизны желудка и эксцентричное расположение привратника по отношению к антральному отделу.

Язва привратника. Для нее характерны симптом «ниши» и болезненность в области привратника. Язва чаще располагается на передней стенке и имеет малые размеры. При рентгенологическом исследовании наблюдаются зияние привратника, быстрое опорожнение желудка, переполнение луковицы (*megabulbus*). Часто выявляется удлинение и искривление пилорического канала. Удлинение его до 1 см и более указывает на патологию. Иногда наблюдается асимметричное расположение привратника. Нередко язва приводит к органическому стенозу привратника (рис. 276).

Язвенная болезнь двенадцатиперстной кишки встречается примерно в 3 раза чаще, чем язва желудка, преимущественно у мужчин в возрасте 25—50 лет. В основном локализуется в луковице, реже в других отделах двенадцатиперстной кишки.

Рентгенологические изменения («ниша», воспалительный вал и конвергенция складок) те же, что при язве желудка, но размеры язвы двенадцатиперстной кишки всегда меньше, чем в желудке, и могут быть от 0,3 до 0,8 см, редко 1 см. Форма их может быть округлой, овальной, иногда звездчатой (рис. 277).

К косвенным признакам относятся быстрое опорожнение пораженной области и гиперсекреция. Очень часто язва сопровождается деформацией луковицы двенадцатиперстной кишки. Наиболее типичными являются укорочение малой кривизны, образование втяжения на большой кривизне и дивертикулообразное выпячивание наружного кармана.

Ведущий рентгенологический признак — выступ на контуре.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 47. Больной 31 года. Жалобы на боли в эпигастральной области после еды и на голодные боли. Изучите и опишите рис. 278. выделите ведущий синдром. Ответ на с. 448.

Исход язвенной болезни при благополучном течении — рубцевание. При рубцевании язвы на малой кривизне тела желудка последний деформируется, малая кривизна укорачивается, угол (синус) исчезает, иногда желудок приобретает форму песочных часов.

Осложнениями язвы желудка и двенадцатиперстной кишки являются озлокачествление (перерождение в рак), кровотечение,



Рис. 276. Рентгенограмма желудка.
Язва привратника (стрелка).

Рис. 277. Рентгенограмма желудка
и двенадцатиперстной кишки. Язва
луковицы двенадцатиперстной кишки
(стрелка).



Рис. 278. К заданию № 47.

Рис. 279. Прицельная рентгенограмма тела желудка. Пенетрирующая язва:

1 — воздух; 2 — жидкость; 3 — взвесь сульфата бария.



пенетрация, перфорация, органический стеноз привратника и др.

Пенетрация язвы наблюдается при хроническом течении, когда язвенный процесс в желудке распространяется в спаянный с ним соседний орган (печень, поджелудочная железа, желудочно-печеночная связка, брыжейка, селезенка, брюшная стенка), где образуется язвенная полость различных размеров, связанная с полостью желудка широким каналом.

В клинической картине отмечаются сильные боли с иррадиацией в грудь, спину, верхнюю часть живота, выраженные диспепсические расстройства, снижение массы тела, кровотечения, что ведет к ослаблению организма. Пенетрирующие язвы сопровождаются гиперсекрецией, изменениями слизистой, нарушениями моторной функции и рубцовыми перигастритическими деформациями (В. А. Дьяченко).

Язва на малой кривизне тела желудка может проникать в печень, и при низком расположении ее на задней стенке — в поджелудочную железу.

Рентгенологическая картина пенетрированной язвы характеризуется наличием «ниши» больших размеров с трехслойным содержанием — бариевая взвесь, жидкость и газ. Иногда обнаруживается наличие пузырька воздуха в «нише». Характерным является сохранение контрастной массы в области пенетрации язвы после опорожнения желудка. Изредка обнаруживается контрастный свищ (рис. 279).

Для перфорации язвы характерна картина «острого» живота вследствие выхода содержимого желудка или кишечника в брюшную полость.

Рентгенологическая картина характеризуется наличием свободного газа (серповидного просветления) под куполом диафрагмы, который появляется через 2 ч от начала перфорации в зависимости от

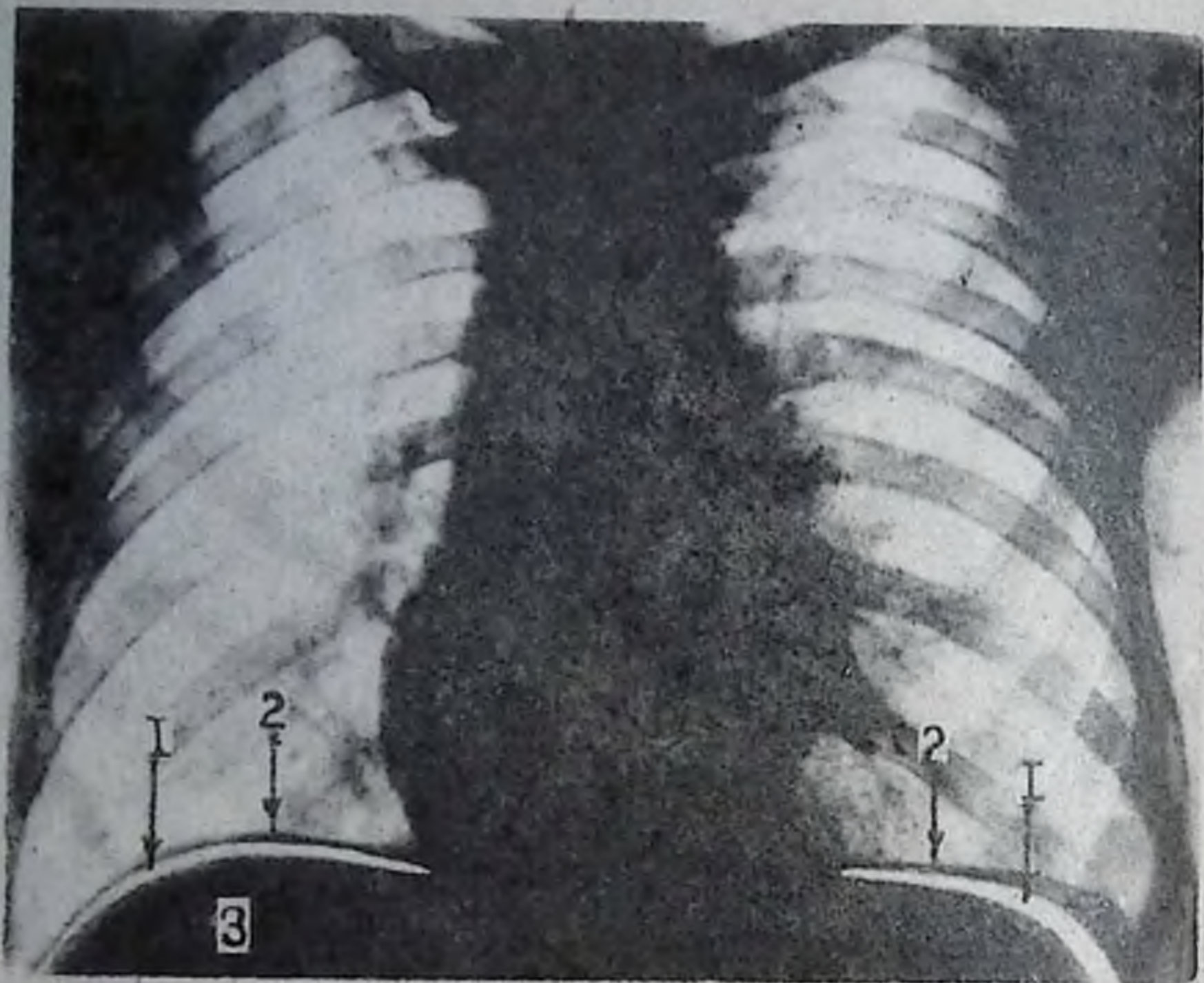


Рис. 280. К заданию № 48.

места расположения язвы и ее размеров. Характерными являются признаки перитонита, усиливающийся метеоризм кишечника и образование горизонтальных уровней с наличием газа над ними.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 48. У больного в анамнезе язвенная болезнь. Жалуется на сильные боли в животе, последний вздут. Изучите и опишите рис. 280.
 Ответ на с. 448.

Дивертикул двенадцатиперстной кишки — мешковидное выпячивание стенки двенадцатиперстной кишки, которое в основном локализуется в вогнутой стороне нисходящей части петли, в зоне фатерова соска, а в остальных частях встречается реже. Дивертикулы по форме — округлые или овальные, величиной от 1 до 5 см. Наблюдаются в основном солитарные, иногда двойные и тройные и являются частой рентгенологической находкой (рис. 281).

Различают врожденные и приобретенные, истинные и ложные дивертикулы. Полость дивертикула сообщается с полостью петли двенадцатиперстной кишки с помощью перешейка, который может иметь различный диаметр. Дивертикул опорожняется, а если перешеек узкий, контрастная масса может задерживаться часами и даже сутками. При задержке и застое пищи в дивертикуле может возникнуть воспаление — дивертикулит, который сопровождается



Рис. 281. Рентгенограмма желудка и двенадцатиперстной кишки.

Дивертикул на передней стенке нисходящей петли и двенадцатиперстной кишки:
 1 — желудок; 2 — луковица двенадцатиперстной кишки;
 3 — дивертикул; 4 — шейка дивертикула с выраженными складками; 5 — нисходящая часть; 6 — нижнегоризонтальная часть

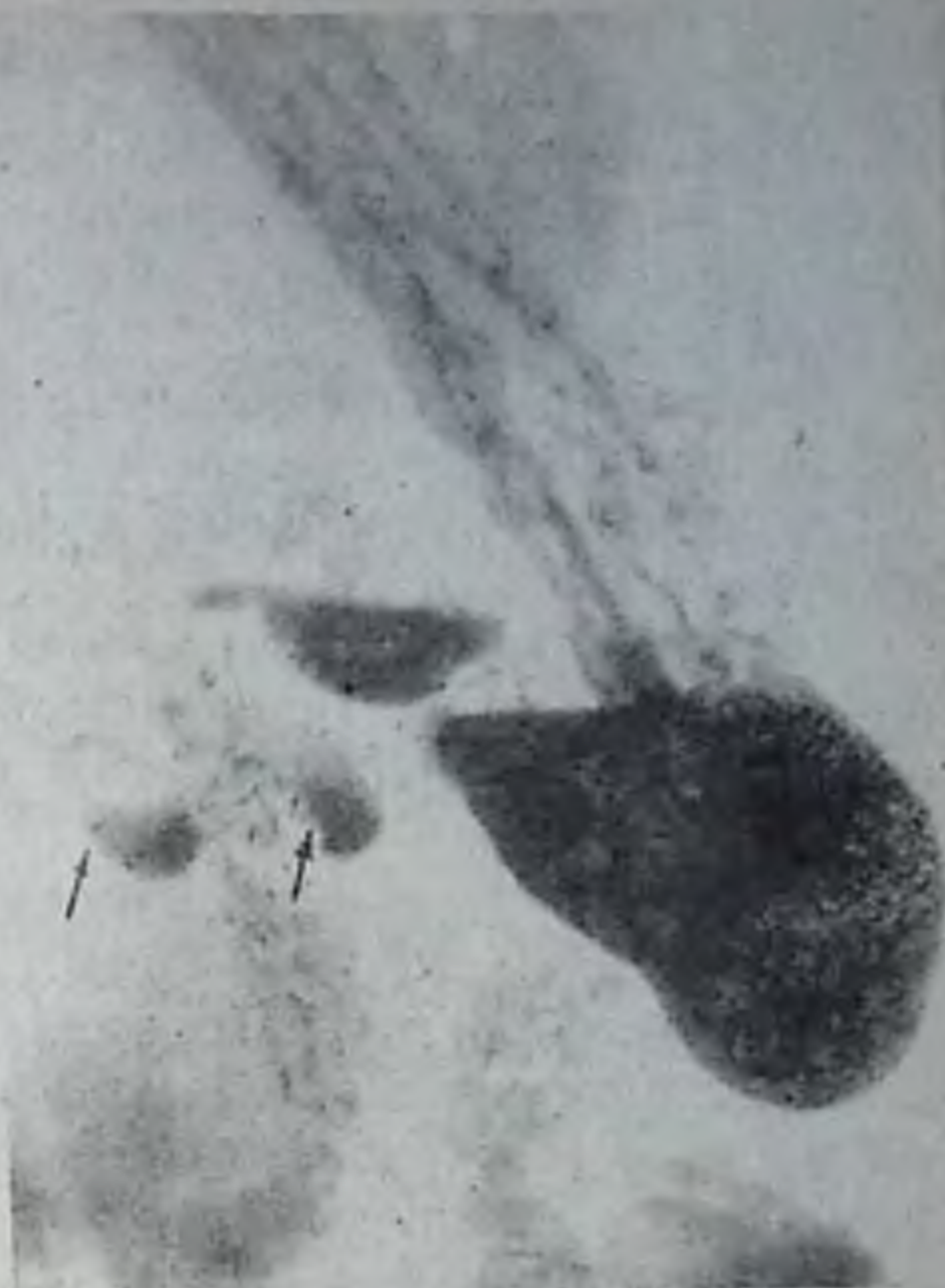


Рис. 282. К заданию № 49.

болевым ощущением, диспепсическими явлениями, характерными для язвенной болезни или холецистита.

Задание для самостоятельной подготовки

З а д а н и е № 49. Больной 64 лет. Давность болезни 10 лет. Жалобы на жгучие боли, тошноту, вздутие живота. Боли иррадируют в поясницу. Изучите и опишите рис. 282.

Ответ на с. 449.

Дивертикулы могут образовываться в тонкой и толстой части кишечника, причем в последней могут быть множественными (дивертикулез). Дивертикулез чаще локализуется в левой половине толстой кишки и может быть выявлен при ирригоскопии в сочетании с рентгенографией методом двойного контрастирования на фоне пневморельефа.

Ведущим рентгенологическим синдромом дивертикула является выпячивание на контуре.

ОПУХОЛИ ЖЕЛУДКА

Различают доброкачественные и злокачественные опухоли желудка. К доброкачественным опухолям относятся полипы, миомы, фибромы, липомы и др. Они составляют около 10 % всех новообразований желудка.

Усовершенствование методики и техники рентгенологического исследования, накопление знаний, опыта и навыков способствовали улучшению и учащению прижизненной диагностики доброкачественных опухолей.

В зависимости от величины и локализации они могут вызывать функциональные нарушения. Почти половина доброкачественных опухолей перерождаются, особенно полипы (С. А. Рейнберг и др.).

ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ ОПУХОЛИ

Рак желудка по частоте занимает первое место (38 %) среди всех раковых заболеваний (И. В. Давыдовский). В молодом возрасте рак желудка в 1,5 раза чаще встречается у мужчин, а в пожилом возрасте — одинаково часто у мужчин и женщин. Несмотря на большие успехи в диагностике и лечении, рак желудка остается грозным заболеванием. Причиной этого является поздняя обращаемость больного к врачу и недостаточная онкологическая настороженность населения.

Достоверный диагноз рака в ранних стадиях развития устанавливается с помощью рентгенологического и гастроскопического исследования. Рак желудка в ранних стадиях не проявляется выраженными симптомами, а субъективные ощущения больных не патогномоничны и они не обращают на них серьезного внимания. Поэтому рак желудка следует распознавать на основании «синдрома малых признаков» — слабость без причины, утомляемость при обычной работе, потеря аппетита, чувство тяжести и полноты после еды, похудание, бледность и психическая депрессия (А. И. Савицкий).

В распознавании начальных проявлений рака желудка неоценимую помощь оказывает целенаправленно собранный анамнез, где выясняют и анализируют субъективные ощущения, которым больной не уделял серьезного внимания.

Боль в эпигастральной области является первым и постоянным признаком рака желудка, чаще при чашеподобном раке. Боли тупые, ноющие и давящие. С прогрессированием процесса они становятся постоянными. При раке кардиоэзофагиальной области боли возникают за грудиной.

Слабость и утомляемость являются вторым клиническим признаком рака желудка. Они зависят от размеров и формы опухоли.

Снижение аппетита — характерный признак рака желудка. Похудание является ведущим признаком, который привлекает внимание больного к своему заболеванию. Худеют чаще мужчины.

Тошнота и рвота — нередкие спутники рака желудка. Рвота чаще

наблюдается у больных со стенозом привратника, реже при локализации опухоли в антральном отделе, теле желудка и при кардиальном раке.

Повышение температуры при раке является следствием инфицирования опухоли. Наиболее типичной для рака желудка является субфебрильная температура. Повышение ее является также следствием всасывания продуктов распада опухоли.

Анемия развивается у большинства больных, страдающих раком желудка. Причиной являются: хроническая кровопотеря, угнетение гемопоэза, отсутствие соляной кислоты, утрата способности желудка вырабатывать антианемический фактор. Частота и степень анемии зависят от формы и размеров опухоли. При чашеподобном раке она наблюдается чаще. Чем больше опухоль, тем выше степень анемии (П. В. Власов).

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и количество лейкоцитов в начальных стадиях рака желудка остаются в норме. По мере прогрессирования процесса показатели их повышаются. В поздних стадиях наблюдается лейкопения. Однако скорость оседания эритроцитов и лейкоцитов не зависит от размеров и стадии развития опухоли, а характеризует биологическое состояние организма, с одной стороны, и опухоли — с другой.

Характерно, что рак желудка ведет к ахлоргидрии. Чем больше опухоль, тем у большего числа больных отсутствует соляная кислота. Фунгозный рак сопровождается резким снижением кислотности, первично-язвенный рак и скирр протекают с нормальной кислотностью.

Специфика клинических проявлений рака желудка и рентгенологическая картина в основном зависят от характера роста опухоли. В связи с этим в желудке различают ограниченно растущие экзофитные и эндофитные (инфильтративные) и смешанные опухоли.

Согласно классификации С. А. Холдина, различают экзофитные и инфильтративные (эндофитные) раки желудка.

I. Ограниченно растущие (экзофитные) формы рака: а) полипообразные, грибовидные, капустообразные; б) чашеобразные или блюдцеобразные; в) плоские, бляшкообразные раки с поверхностным изъязвлением или без него.

II. Инфильтративно растущие формы рака (эндофитные, диффузные): а) язвенно-инфильтративные; б) диффузные раки фиброзного и коллоидного характера.

III. Переходные (смешанные, неясные) формы.

Распознавание рака желудка основывается на ряде рентгенологических признаков, являющихся отображением патологоанатомических изменений и функциональных нарушений. Этими признаками являются: дефект наполнения, деформация, сужение, ригидность стенки желудка, изменение рельефа слизистой, нарушение проходимости и другие.

Дефект наполнения является основным классическим и надежным признаком рака желудка, который обусловлен тем, что

растущая опухоль, выступая в просвет желудка, оттесняет контрастную массу, и на этом уровне наблюдается просветление в его тени. Этот симптом характерен для экзофитно растущих опухолей.

Для дефекта наполнения характерно четко отграниченное опухолевое образование (плюс ткань), которое создает в силуэте заполненного контрастной массой желудка дефект (минус тень). В центре дефекта наполнения часто возникает изъязвление, что наблюдается при блюдцеобразной форме рака.

Деформация желудка является вторым признаком и наблюдается в области расположения опухоли. Степень выраженности деформации зависит от характера и формы опухоли, места расположения и стадии развития рака. Оптимальным количеством контрастной массы, необходимым для обнаружения деформации желудка, является 350—400 мл.

Сужение желудка — третий признак рака желудка и наблюдается при всех его формах, особенно выражено при инфильтративной форме рака. Оно может распространиться на весь желудок или охватить его определенный отдел, то есть может быть диффузным или ограниченным. В первом случае желудок суживается в виде трубки, что характерно для скирра, а во втором — в виде частичного сужения просвета желудка, что наблюдается при опухолях тела желудка и антрального отдела.

Ригидность стенки желудка является важным признаком инфильтрации раковой опухоли. Отмечается потеря способности пораженного сегмента расправляться, он выпрямляется, становится «жестким», аперистальтичным.

При раке желудка рельеф слизистой может быть неравномерно бугристым или, наоборот, сглаженным. Неравномерно бугристый рельеф является отображением неровной поверхности опухоли и встречается при любой форме рака. Частым признаком рака является сглаженность рельефа, которая наблюдается при скиррозной форме и носит стойкий характер. Обрыв складок — наиболее характерный признак рака желудка и встречается при любой его форме. В одних случаях обрыв складок обусловлен разрушением слизистой оболочки и замещением ее опухолью, а в других — разглаживанием складок слизистой оболочки над опухолью при инфильтративном, подслизистом распространении процесса.

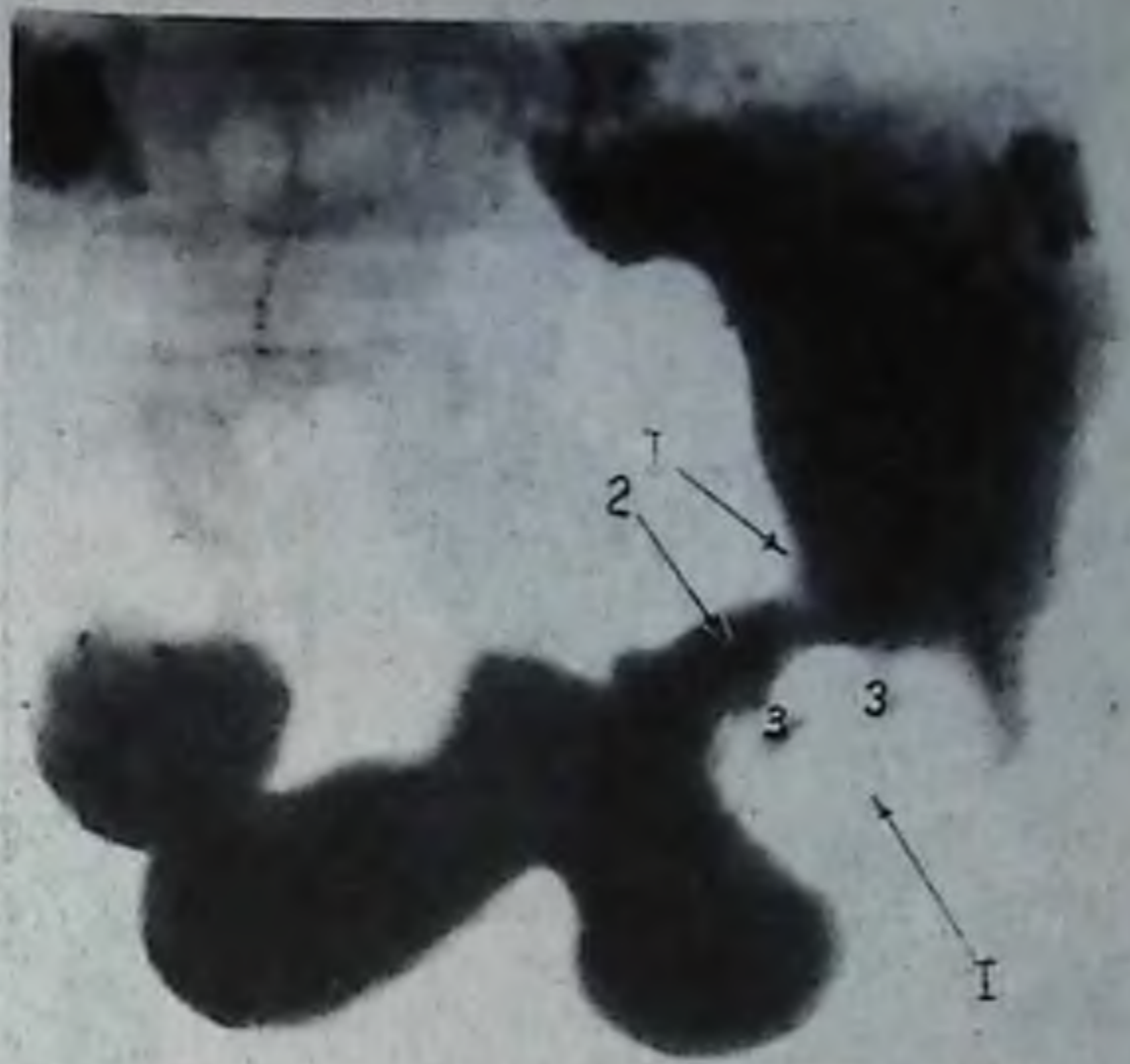
Конвергенция складок, характерная для рубцующейся язвы, встречается также при раке желудка. Природа ее при раке, очевидно, лежит в сморщивании стенки желудка в области поражения на почве фибропластического процесса (В. П. Власов).

Наибольшего внимания заслуживают следующие формы рака: начальная, фунгозная, чашеподобная, первично-язвенная, инфильтративно-язвенная, диффузная и неклассифицируемая (неопределенная).

Начальный рак желудка. В самом начале развивается в виде трех форм: конструктивной (полипоидной), деструктивной (эрозивно-язвенной) и плоско-инфильтрирующей. Конструктивные формы рака

Рис. 283. Рентгенограмма желудка. Фунгозный рак:

1 — дефект наполнения на малой и большой кривизнах; 2 — сужение просвета и деформация; 3 — изъязвления.



желудка всегда возникают путем малигнизации аденом. По частоте наибольшее значение имеет рак в виде эрозии и язвы.

Считают, что средний срок развития рентгеноморфологической и клинически выраженной формы рака желудка — 4—6 лет.

В клинической картине самыми ранними симптомами рака желудка являются потеря аппетита, ощущение переполнения желудка, тяжесть и боли в эпигастрии.

Для рентгенологической картины раковой язвы или эрозии характерна крайняя неустойчивость изображения вследствие небольшой их глубины. Дно язвенной «ниши» не выступает за контур желудка. Вокруг опухоли часто наблюдается неравномерная зона просветления, обусловленная воспалительной инфильтрацией и отеком окружающих тканей. Важными признаками раковой язвы или эрозии являются ригидность стенки желудка в пораженной области, конвергенция складок и локальное втяжение противоположной стенки, которое чаще наблюдается на большой кривизне.

Фунгозный рак желудка — экзофитно растущая опухоль в просвете желудка. Она может быть округлой, овоидной или неправильной, в виде цветной капусты. Опухоль может изъязвляться, глубина и величина ее различны. По гистологическому строению опухоли этого типа являются мозговидными. Чаще фунгозные раки возникают в результате малигнизации полипов. Рентгенологически фунгозный рак дает картину центрального дефекта наполнения с локализацией в области тела желудка или антрального отдела. Имеет неправильно округлую форму, небольшие размеры (5—8 см), с четким волнистым контуром. Складки слизистой оболочки около опухоли обрываются. Часто рельеф имеет бугристый характер (рис. 283).

Ведущим рентгенологическим признаком является дефект наполнения на контуре.



Рис. 284. К заданию № 50.



Рис. 285. Рентгенограмма желудка в прямой проекции. Чашеобразный рак: 1 — дефект наполнения; 2 — депо взвеси сульфата бария.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 50. Больной 56 лет. Жалобы на боли в области желудка, похудание, слабость, утомляемость, снижение аппетита.
Изучите и опишите рис. 284.
Ответ на с. 449.

Чашеобразный или блюдцеобразный рак представляет собой опухоль, экзофитно растущую в полость желудка, с кратерообразным изъязвлением и валикообразно возвышающимися краями, четко отграниченную от окружающей стенки желудка.

Рентгенологическая картина зависит от локализации опухоли и стадии развития. В рентгеновском изображении чашеобразный рак имеет вид дефекта наполнения, в центре которого определяется депо контрастной массы неправильной формы и неоднородной структуры. Форма опухоли неправильно округлая или овальная. Контуры четкие, неровные, иногда волнистые. Размеры до 5 см и больше. Язвенный кратер занимает большую часть опухоли, диаметр его более 4 см. Дно раковой язвы неравномерно бугристое. Глубина язвенного кратера в большинстве случаев около 1,5 см (рис. 285).

Первично-язвенный рак — разновидность рака желудка, который имеет вид язвы с подрывными краями и слабо выраженным опухоле-

вым валом, покрытым слизистой оболочкой. Границы опухоли четко отграничены от окружающей непораженной стенки, что отличает эту форму от инфильтративно-язвенного рака. Первично-язвенный рак — особая форма рака желудка, которая с момента возникновения сохраняет свои основные, присущие ей характерные черты. В дальнейшем развитие может пойти либо в сторону формирования чашеобразного рака, либо, распространяясь за пределы язвенного кратера, приобрести инфильтративный характер.

Клиническая картина первично-язвенного рака близка язвенной болезни. Слабость, снижение аппетита выражены в меньшей степени. Похудание умеренное. Боли наблюдаются часто и напоминают таковые при язвенной болезни.

Рентгенологическая картина этого рака почти идентична картине чашеподобной карциномы. Разница заключается в том, что опухолевый вал, покрытый слизистой оболочкой, не находит своего отображения при рентгенологическом исследовании. Размеры первично-язвенного рака значительно меньше, чем чашеобразного.

Ведущим рентгенологическим синдромом является дефект наполнения с изъязвлением в центре опухоли.

Инфильтративно-язвенный рак — это опухоль инфильтративной формы с изъязвлением, границу которой определить трудно. Распространяется в основном в сторону кардии по направлению лимфотока.

Инфильтративно-язвенный рак может располагаться в любом отделе желудка, чаще всего на малой кривизне. Протяженность поражения большая (более 5 см). Этот рак, приобретая тенденцию к интрамуральному, инфильтративному росту, превращается в инфильтративно-язвенный рак.

Опухоли скirrosного типа, изъязвляясь, также переходят в инфильтративно-язвенный рак. Наиболее постоянными симптомами этой формы опухоли являются характерная деформация желудка и ригидность пораженной области. Отмечается разворачивание угла желудка и некоторое укорочение малой кривизны, а также сужение антрального отдела желудка. О размерах судят по протяженности. В пораженной части желудок суживается, деформируется и превращается в узкую ригидную трубку. В окружности опухоли рельеф слизистой бугристый (рис. 286).

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 51. Больной 68 лет. Жалобы на слабость, понижение аппетита, похудание, неприятное ощущение в области желудка. Изучите и опишите рис. 287, выделив ведущий синдром.

Ответ на с. 449.

Диффузный рак (скирр). Для этой опухоли характерен инфильтративный, интрамуральный рост. Стенка желудка равномерно утолщается на большом протяжении, иногда вовлекается весь желудок. Происходит сморщивание, уменьшение просвета желудка



Рис. 286. Рентгенограмма желудка и двенадцатиперстной кишки. Инфильтративно-язвенный рак:

1 — инфильтрация малой и большой кривизны; 2 — «клиш» в области угла желудка; 3 — дефект наполнения с трубкообразным сужением от антрального отдела до кардии.



Рис. 287. К заданию № 51.

и его наружных размеров. Стенка пораженного отдела желудка утолщается до 1,5—2 см и приобретает плотноэластическую, иногда хрящеподобную консистенцию. Слизистая оболочка над опухолью сохранена.

В клинической картине постоянными признаками являются: слабость, снижение аппетита, выраженное похудание и в большинстве случаев боли в эпигастральной области. Скирр чаще локализуется в антральном отделе, затем в области тела желудка и кардии. Эта опухоль сопровождается своеобразной деформацией и равномерным сужением просвета пораженной области желудка. При диффузном раке желудок часто располагается высоко вследствие утраты эластичности и способности растягиваться в длину и ширину. Контуры желудка на уровне опухоли неровные, волнистые и мелкозубчатые. Эвакуация при скиррозном раке нарушена, в большинстве случаев замедлена и затруднена (рис. 288).

Ведущим рентгенологическим синдромом является циркулярный дефект наполнения с сужением просвета органа.

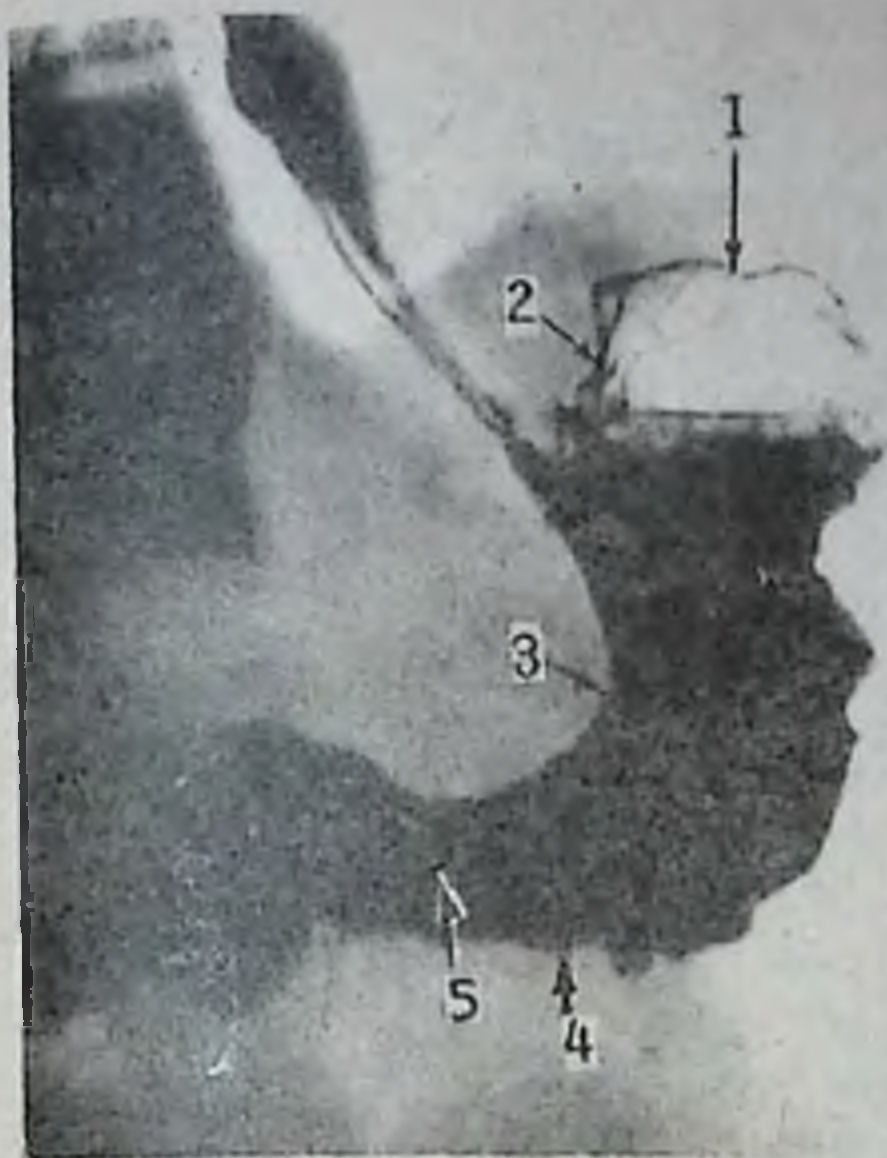


Рис. 288. Рентгенограмма желудка.
Диффузный рак:

1 — деформация газового пузыря с утолщением свода желудка; 2 — дефект наполнения; 3 — стягивание малой кривизны за счет инфильтрации; 4 — дефект наполнения на большой кривизне, волнистость и наличие изъязвлений; 5 — трубкообразное сужение антрального отдела.



Рис. 289. К заданию № 52.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 52. Больной 58 лет. Жалобы на понижение аппетита, похудание, боли в эпигастральной области. Изучите и опишите рис. 289. Ответ на с. 449.

Неклассифицируемый рак, или рак неопределенного типа.

В эту группу входят опухоли неопределенной формы, далеко зашедшие случаи смешанного типа. В рентгеновском изображении имеют разнообразную картину.

Признаками смешанного роста опухоли являются экзофитные опухолевые узлы, сочетающиеся с явлениями инфильтративного роста.

Рентгеносемиотика рака желудка различной локализации. С анатомической, функциональной и клинко-рентгенологической точек зрения различают три наиболее важных локализации: выходной отдел, тело и верхний отдел желудка, которые определяют семиотику рака.

Рак выходного (антрального) отдела желудка. По локализации занимает первое место. Встречаются раки первично язвенные и скirrosные, которые располагаются на малой кривизне, передней и задней стенке и имеют тенденцию к циркулярному

Рис. 290. Рентгенограмма желудка. Рак антрального отдела:
 1 — дефект заполнения; 2 — «ниша» на контуре дефекта; 3 — привратник; 4 — луковица двенадцатиперстной кишки.



Рис. 291. К заданию № 53.



распространению. Характерны для этой локализации выраженный болевой синдром, симптомокомплекс стеноза привратника, деформация желудка и рельефа слизистой оболочки. Чаще всего опухоль, начинаясь на малой кривизне желудка, распространяется по средней и задней стенкам и своими краями сходится на большой кривизне, вследствие чего происходит концентрическое сужение пораженной области. Если опухоль распространяется на привратник, то развива-

ется явление стеноза с задержкой эвакуации. Для рака антрального отдела характерны нормальная кислотность желудочного сока и выраженная тенденция к анемии.

Ведущими рентгенологическими синдромами являются дефект наполнения и изменения контура желудка (рис. 290).

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 53. Больному 63 года. Жалобы на боли в области желудка, похудание, слабость, утомляемость, бледность, тошноту. Болен в течение двух лет. Изучите и опишите рис. 291. Ответ на с. 449.

Рак тела желудка. По частоте занимает второе место. Опухоль чаще располагается на малой кривизне, реже — на большой. Встречаются как экзофитные, так и эндофитные опухоли желудка размером больше 5—7 см. Клинико-рентгенологическая картина зависит от вида и характера роста, локализации и стадии развития опухоли. Опухоли тела желудка сопровождаются деформацией, укорочением малой кривизны, разворачиванием угла желудка и локальным втяжением большой кривизны. Отмечается некоторое сужение просвета, уменьшение объема и высокое расположение желудка. В пораженной части его стенки ригидны и отсутствует перистальтика. При экзофитно растущей опухоли на контуре желудка появляется дефект наполнения с неровными, изъеденными краями.

Опухоли передней и задней стенок выявляются при исследовании рельефа слизистой, при этом обнаруживают ограниченный участок, лишенный складок. Опухоли большой кривизны верхней части тела желудка дают ограниченный дефект наполнения с нерезкими, изъеденными контурами. При циркулярном росте опухоль захватывает как малую, так и большую кривизну, образуя узкий канал в области тела желудка. Сужение напоминает «песочные часы» (рис. 292).

Ведущим рентгенологическим синдромом является дефект наполнения на контуре органа.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 54. Больному 59 лет. Жалобы на боли в области желудка, похудание, отсутствие аппетита, утомляемость. Изучите и опишите рис. 293. Ответ на с. 449.

Рак кардиального отдела желудка может исходить из стенок желудочного газового пузыря, из самой кардии и из брюшного отдела пищевода. В этой области чаще встречаются экзофитно растущие фунгозные и эндофитно растущие скirroзные раки. По гистологическому строению они делятся на аденокарциному, скirroзные и плоскоклеточные опухоли. У мужчин встречаются чаще.

Ведущим клиническим признаком рака кардии являются дисфагия различной степени выраженности, боли в эпигастриальной области с иррадиацией в грудную клетку. Отмечается понижение кислотности

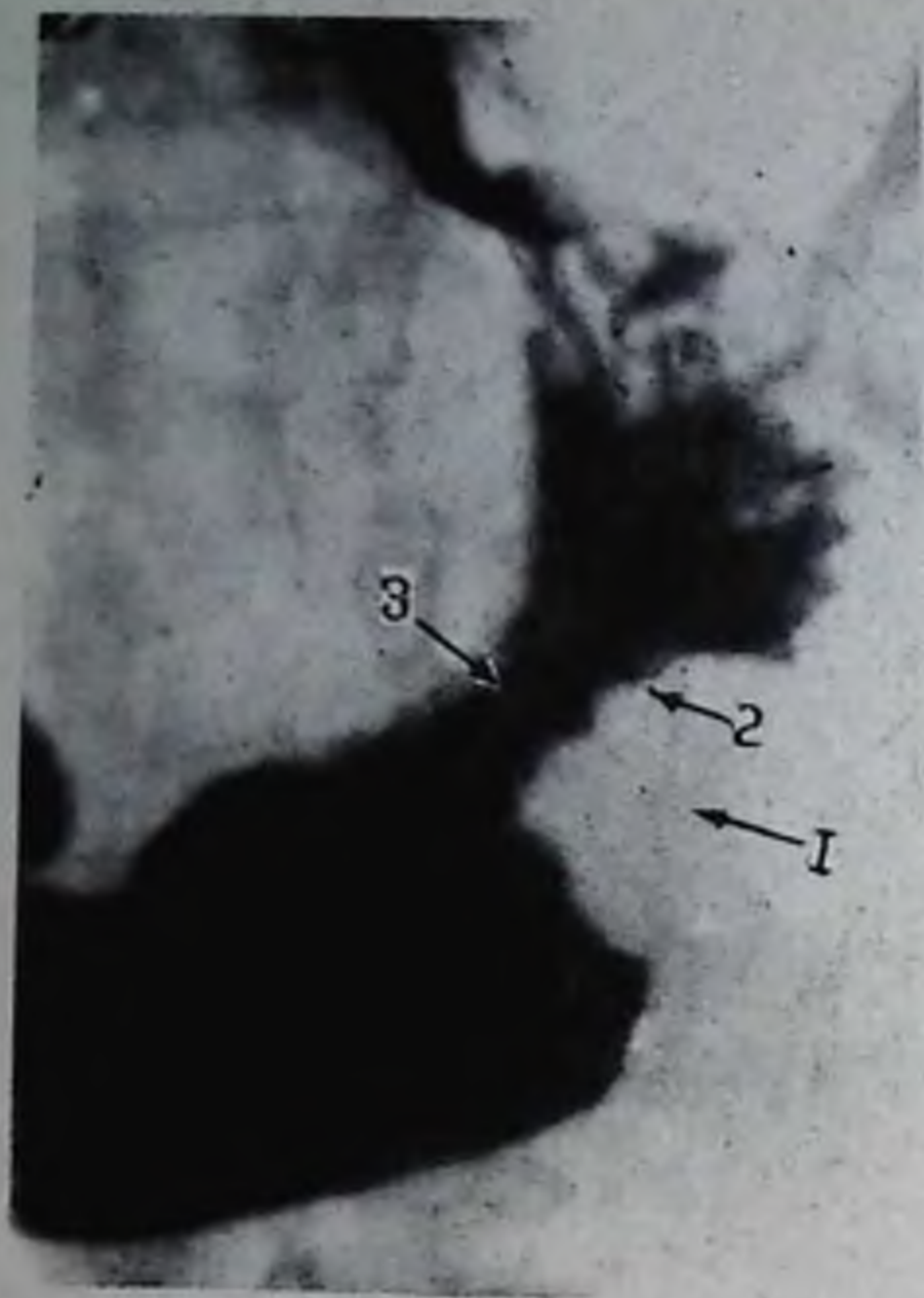


Рис. 292. Рентгенограмма желудка. Рак тела желудка:

1 — дефект наполнения; 2 — извилистый контур;
3 — сужение и деформация желудка.



Рис. 293. К заданию № 54.

желудочного сока. Размеры кардиального рака на рентгенограммах на 40 % превышают фактические. Для получения истинного размера опухоли результаты измерения следует разделить на 1,4, а при локализации опухоли в антральном отделе и теле желудка — на 1,2—1,3.

Рентгенологическими признаками являются: характерная деформация желудка, изменение формы и контура газового пузыря, перегиб желудка, деформация брюшного отдела пищевода, утолщение и деформация свода желудка, развертывание угла желудка, провисание антрального отдела и локальное втяжение большой кривизны в области синуса. На фоне газового пузыря определяется дополнительная тень, имеющая важное диагностическое значение (рис. 294).

Толщина свода (расстояние между диафрагмой и газовым пузырем) в норме составляет до 1 см, а при опухолевой инфильтрации может достигать 2—3 см.

При раке кардии в процесс часто вовлекается пищевод. При кардиоэзофагеальном раке изменяются положение, форма и функция пищеводно-желудочного перехода. Происходит увеличение угла Гиса (угол между брюшным отделом пищевода и стенкой свода желудка). Если в норме он составляет 40—50° (Ш. М. Мирганиев), то при раке он становится прямым, а иногда тупым. Пораженный участок

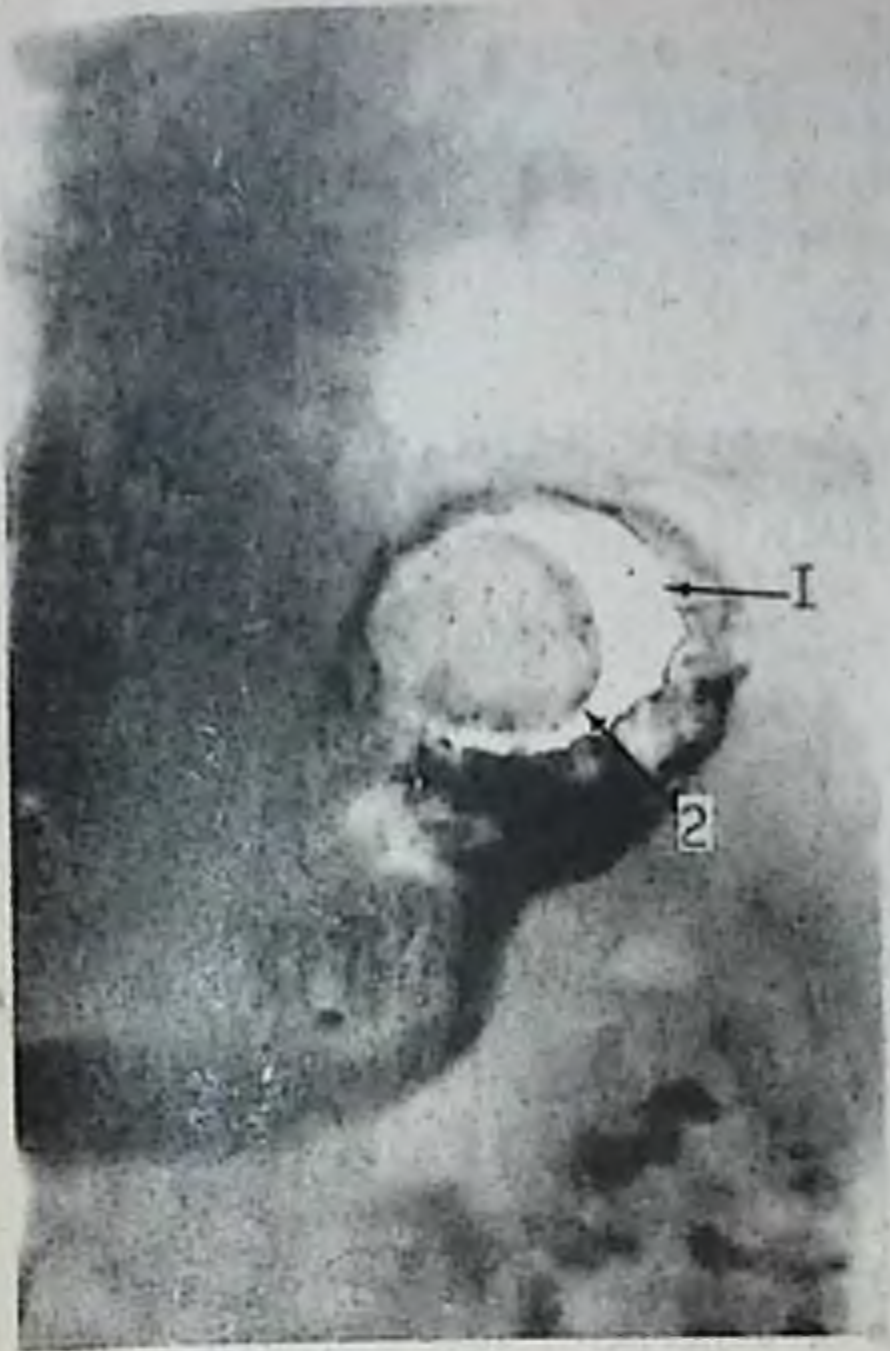


Рис. 294. Рентгенограмма желудка.
Рак кардиального отдела:

1 — деформация желудочного газового пузыря; 2 — дефект наполнения.

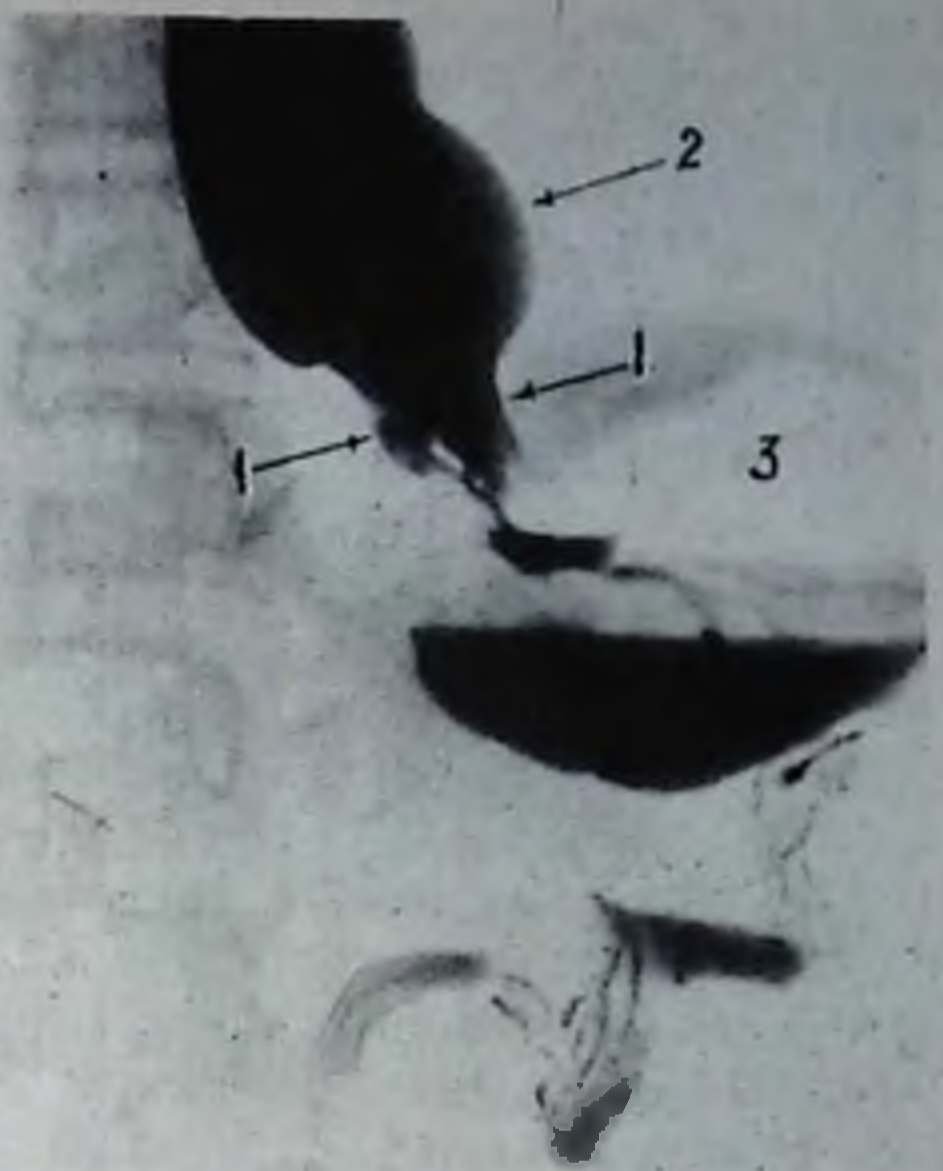


Рис. 295. Рентгенограмма нижней части пищевода и желудка. Кардиоэзофагиальный рак:

1 — циркулярный дефект наполнения и деформация; 2 — супрастенотическое расширение; 3 — деформация желудочного газового пузыря.

пищевода суживается, просвет его становится неровным и нечетким. Брюшной отдел пищевода часто удлиняется за счет туннеля раковой опухоли. В норме длина брюшного отдела составляет от 2,5 до 4 см (Ш. М. Мирганиев), при раковом поражении она достигает 7—8 см (П. В. Власов).

Во всех случаях рака с экзофитным и эндофитным ростом наблюдается характерный рентгенологический симптом обтекания опухоли и симптом шприца (струи). При наличии опухоли на пути контрастной струи последняя обтекает опухоль сверху и снизу. При циркулярном сужении контрастная масса после кратковременной задержки проходит сужение под напором, то есть в виде струи прорывается через сужение в желудок, где на фоне воздушного пузыря хорошо виден симптом «разбрызгивания».

При инфильтрации кардии последняя теряет способность сокращаться, закрываться, вследствие чего она зияет и контрастная масса беспрепятственно проходит в желудок. Зияние кардии хорошо видно при рентгенологическом исследовании в положении пациента на спине, когда контрастная масса из желудка проходит в пищевод. Опухоли кардии склонны к изъязвлению (рис. 295).

Ведущим рентгенологическим синдромом является неровность контура желудка с наличием дефекта на контуре.

Таким образом, диагностика рака желудка должна быть комплексной. Рентгенологическое исследование должно проводиться после клинических, лабораторных исследований, сопровождаться гастроскопией и биопсией. Такой подход может обеспечить диагностику и успех лечения.

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТОЛСТОЙ КИШКИ

Рентгенологическое исследование толстой кишки проводят с помощью приема контрастной массы (рег ос) и ирригоскопии. Последняя является основным методом. При необходимости прибегают к двойному контрастированию.

Хронические колиты представляют собой воспалительные заболевания толстой кишки, сопровождающиеся морфологическими изменениями и функциональными нарушениями. Поражаться может вся толстая кишка (панколит) или определенная ее часть (трансверзит, сигмоидит, проктит и т. д.).

Хронические колиты распознаются с помощью комплексного исследования, где рентгенологический метод является основным. Его проводят путем контрастного завтрака и контрастной клизмы.

При хроническом колите складки слизистой деформируются вследствие набухания и представляются в виде широких полос, островковых просветлений и мраморности рисунка.

Рентгенологическое исследование позволяет распознавать спастические, неспецифические, язвенные и слизистые колиты.

При спастическом колите наблюдаются выраженные сокращения толстой кишки. В большей части они представляются в виде узкой ленты (трубки), лишенной гаустрации.

При неспецифическом язвенном колите в клинической картине отмечаются разлитые боли в животе, понос, лихорадка и похудание.

При рентгенологическом исследовании наблюдается уменьшение объема толстой кишки за счет сужения и укорочения. Гаустрация отсутствует и кишка приобретает вид ленты. Стенки ее становятся ригидными, контуры неровными, зазубренными и нечеткими. Складки слизистой утолщаются (рис. 296).

Ведущим рентгенологическим синдромом является изменение рельефа складок слизистой, контура и просвета кишки.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 55. Больной 54 года. Болеет в течение года. Жалобы на сильные боли по ходу толстой кишки, диспепсические явления. Изучите и опишите рис. 297. Ответ на с. 449.

Полипоз толстой кишки. Полипы толстой кишки могут быть одиночными и множественными. Чаще они локализуются в прямой, сигмовидной и восходящей частях толстой кишки. Иногда полипы могут наблюдаться на всем протяжении толстой кишки (полипоз). В основном их распознают с помощью рентгенологического исследо-



Рис. 296. Рентгенограмма толстой кишки и желчного пузыря. Левосторонний колит.

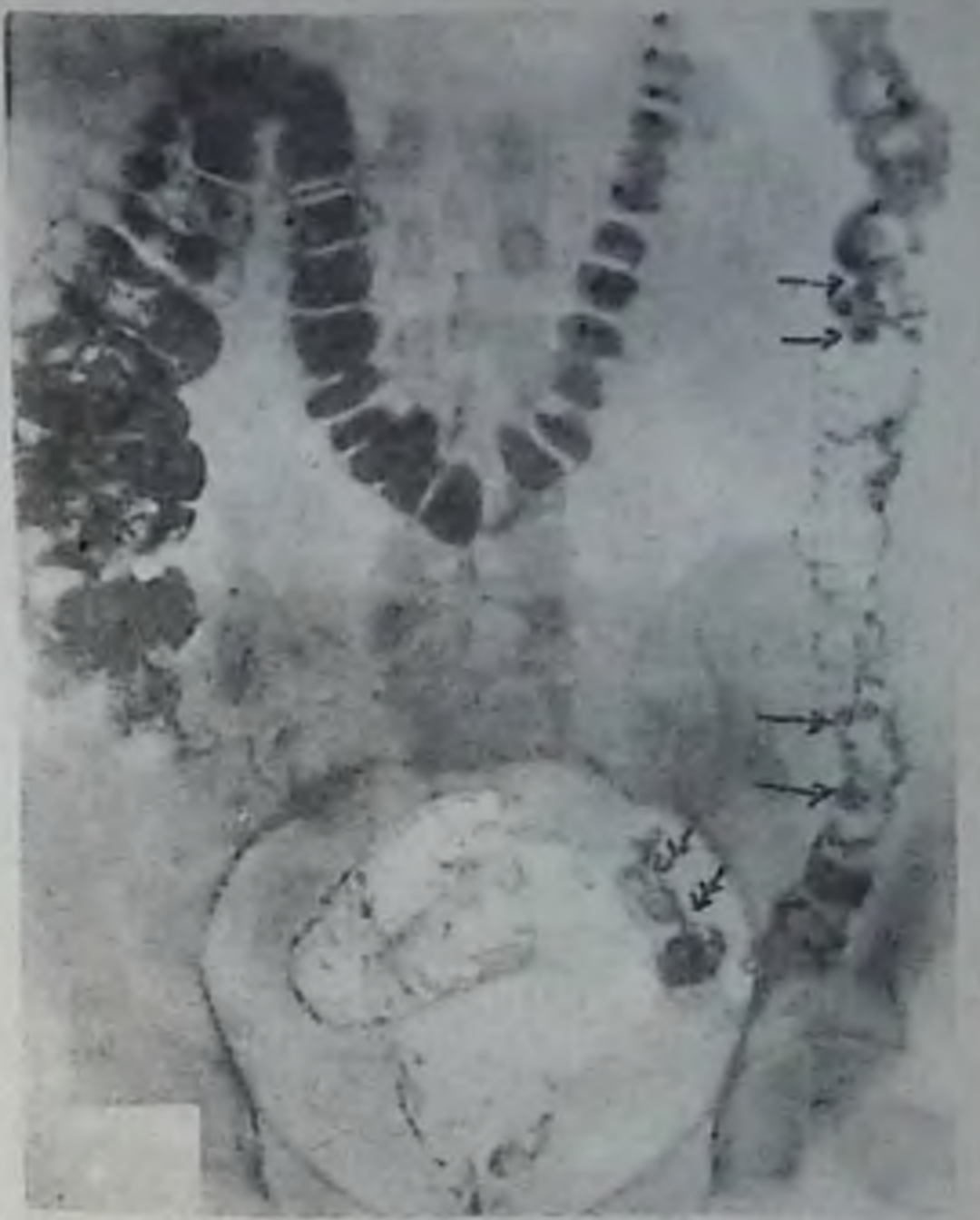


Рис. 297. К заданию № 55.

вания, в частности при ирригоскопии. На фоне рельефа полипы проявляются в виде мелких округлых просветлений. Рельеф слизистой при полипозе имеет ячеистый вид.

Ведущим рентгенологическим симптомом являются округлые просветления на фоне ячеистого рельефа слизистой оболочки.

Рак толстой кишки по частоте занимает третье место среди раковых поражений желудочно-кишечного тракта. Встречается у лиц в возрасте от 40 лет и старше. Часто опухоль располагается в прямой кишке, сигмовидной, слепой и нисходящей части толстой кишки. По характеру роста различают экзофитные и эндофитные опухоли. Экзофитные раки растут в просвет кишки, а эндофитные инфильтрируют ее стенку циркулярно и ведут к сужению. Опухоли толстой кишки изъязвляются.

Клиническая картина, течение и рентгенологические признаки зависят от локализации, формы, размеров и стадии развития рака. Характерно наличие боли, похудание, анемия, непроходимость из-за стеноза и кровотечение.

При рентгенологическом исследовании обращают внимание на локализацию, форму, контуры, эластичность, состояние рельефа слизистой оболочки и функцию толстой кишки. Экзофитный рак проявляется в виде дефекта наполнения с неровными контурами, наличием изъязвления в виде «ниши» неправильной формы с нечеткими контурами. Складки слизистой оболочки обрываются у края опухоли (рис. 298).



Рис. 298. Рентгенограмма толстой кишки. А. Экзофитный рак в области сигмовидной кишки. Б. Эндофитный рак в средней трети поперечно-ободочной части толстой кишки (стрелка).



При эндофитном росте опухоли наблюдается циркулярное сужение кишки, где границу опухоли определить невозможно. На месте сужения отмечается ригидность. Контрастное вещество проходит через узкую щель. При тугом заполнении и двойном контрастировании хорошо видна разница между здоровой эластичной частью и пораженной, где эластичность отсутствует.

Ведущим рентгенологическим синдромом является дефект наполнения и изменение контура толстой кишки.

Рис. 299. К заданию № 56.

Задание № 56. Больной 67 лет. Жалобы на боли слева в области крыла подвздошной кости, чувство вздутия и паличие крови в испражнениях. Изучите и опишите рис. 299. Ответ на с. 449.

ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЖЕЛЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Желчевыводящие пути не обладают естественной контрастностью и при рентгенологическом исследовании не дифференцируются с окружающими их органами. Для изучения их применяются йодосодержащие контрастные вещества в виде таблеток и растворов.

Современная рентгенология располагает многочисленными методами исследования желчевыводящих путей. К ним относятся холецистография, холеграфия, холецистохолеграфия, холангиография, инфузионная холеграфия и др., а также ультразвуковое исследование (УЗИ) и компьютерная томография, которые позволяют всесторонне изучить эту систему.

Холецистография — рентгенологическое исследование желчного пузыря и внепеченочных желчных протоков, основанное на способности печени поглощать из крови органические соединения йода и выделять их с желчью, а также на способности желчного пузыря концентрировать свое содержимое. Контрастное вещество принимается внутрь, отсюда и название — пероральная холецистография. В качестве контрастного вещества используют холевид, йопагност, билимин, монофен, ораблекс, билоптан и другие, которые выпускаются в виде таблеток по 0,5 г (6 таблеток в тубике). В зависимости от массы тела пациента назначается от 3 до 6 г. Контрастирование желчного пузыря наступает через 12 — 14 ч.

Успех лучевого исследования желчевыводящих путей во многом зависит от хорошей подготовки пациента. Накануне проводится с ним беседа, объясняется суть исследования и порядок подготовки по следующей схеме:

1. Утром каша рисовая или манная, 100 г хлеба, чай с сахаром.
2. В 17 ч яйцо всмятку, 25 г сливочного масла, 100 г белого хлеба и стакан чая без сахара.
3. В 18 ч первая очистительная клизма с ромашкой.
4. С 19 до 20 ч принять внутрь 6—12 таблеток (наимен. препарата), по 1 таблетке через каждые 10 минут, запивая их сладким чаем. Лежать и спать только на правом боку.
5. В 7 ч утра (в день исследования) — вторая очистительная клизма с ромашкой.
6. В 9 ч утра (день исследования) натощак явиться в рентгеновский кабинет, имея при себе 2 яйца всмятку или 20 г пищевого сорбита.

Важным условием подготовки пациента является хорошая очистка кишечника от содержимого. Во избежание образования в нем газов пища за 2—3 дня до исследования не должна содержать клетчатки. Исключается из рациона молоко, черный хлеб, капуста, фасоль, горох; желательно внутрь принимать настойку валерианы по 20—25 капель 3 раза в день.

Для холецистографии следует принимать контрастное вещество в вечернее время в течение 1 ч по схеме. Снимки желчного пузыря выполняют в вертикальном и горизонтальном положениях в прямой и иногда боковой проекциях. После получения контрастированной тени желчного пузыря приступают к изучению его моторно-эвакуаторной функции, для чего пациент принимает желчегонный завтрак (2 яичных желтка или 20 г пищевого сорбита), а через 1—2 ч производят снимки.

Холеграфия—метод рентгенологического исследования желчных путей с помощью введения водного раствора контрастного вещества внутривенно. В качестве контрастного вещества применяются 30—40 мл 20 % раствора билигноста, 30 мл 30 % раствора билиграфина, 50 % раствор биливистана из расчета 3 мл на 10 кг массы тела, 20 мл 70 % раствора эндографина или 50 % раствора билигноста.

Обязательно проведение йодной пробы, для чего за 1 сут до исследования внутривенно вводят 1—2 мл раствора контрастного вещества. При отсутствии реакции (тошнота, сердцебиение, рвота, высыпания на коже, зуд) и хорошей подготовке пациента приступают к исследованию. Выполняют обзорный снимок. Затем в локтевую вену медленно в течение 5 мин вводят теплое контрастное вещество. Через 20, 40, 60, 90 и 120 мин после этого делают снимки в положении пациента на животе с поворотом туловища на 15—20° направо. Желательно выполнять их при вертикальном положении пациента, что является более физиологичным и позволяет получить дополнительную информацию о состоянии желчного пузыря и протоков.

После получения контрастированной тени желчных путей изучают моторно-эвакуаторную функцию желчного пузыря, так же как при холецистографии. Холеграфия позволяет детально изучить не только желчный пузырь, но и внепеченочные желчные протоки.

Холецистохолеграфия представляет собой комбинацию указанных методов исследования. Она начинается с обычной пероральной холецистографии. При слабой интенсивности контрастирования или отсутствии тени желчного пузыря после йодной пробы внутривенно вводят 20—30 мл раствора билигноста или билиграфина. Дальнейшая тактика такая же, как при холеграфии.

Холангиография — рентгенологическое исследование желчных протоков после прямого введения в них контрастного вещества. Существует несколько разновидностей холангиографии:

а) чрескожная чреспеченочная холангиография. Ее используют для дифференциальной диагностики механической и печеночно-клеточной желтухи, а также выявления характера окклюзии (сужения) желчных протоков;

б) холангиография на операционном столе. Ее применяют при всех заболеваниях желчных путей, особенно при желчнокаменной болезни;

в) холангиография послеоперационная проводится с помощью введения контрастного вещества через дренажную трубку или катетер, вставленные в желчные пути.

Инфузионная холеграфия — рентгенологическое исследование желчных путей с помощью капельного внутривенного введения контрастного вещества (билигност, билиграфин, адипиадон и др.) в 150—200 мл 5 % раствора глюкозы в течение 25 мин. Оптимальная доза адипиадона 0,6 мл/кг, а 20 % раствора билигноста — 0,9 мл/кг. После получения контрастированной тени желчных путей изучают моторно-эвакуаторную функцию, как при холеграфии. При инфузионной холеграфии диагностической информации больше, результаты лучше, длительно сохраняется изображение желчевыводящих путей.

Внутривенная холецистохолеграфия с белковосвязанным билигностом. Рентгенологическое исследование, которое применяется при воспалительных процессах желчевыводящих путей, сопровождающихся уменьшением содержания в сыворотке крови альбуминов, повышением γ -глобулинов, что ведет к плохому контрастированию этой системы. Аналогичные условия создаются у пациентов с высоким содержанием билирубина в крови, который блокирует молекулы альбумина в транспортировке йода. В таких случаях для получения хорошего контрастирования применяют струйный или капельный способ введения 40 мл билигноста, смешанного с 80 мл аминокептида в соотношении 1:2. В зависимости от конкретного случая применяется тот или иной метод исследования.

В клинической практике при заболеваниях желчевыводящих путей часто наблюдаются функциональные нарушения и морфологические изменения различных звеньев желудочно-кишечного тракта. В этих случаях рекомендуется использовать одномоментное, поэтапное рентгенологическое исследование желчевыводящих путей и желудочно-кишечного тракта, описанное в методических рекомендациях для практических врачей-рентгенологов (Ильясов Т. Н., Мухамедов Я. Ю., 1979).

Техническая несложность этого метода, простота и доступность выполнения его в любом рентгеновском кабинете, диагностическая ценность, экономичность во времени и расходовании рентгеновских пленок указывают на его преимущества. Он во многих случаях может решить дифференциально-диагностические трудности при патологии органов пищеварения (рис. 300).

Ультразвуковое исследование (УЗИ) — современный неинвазивный метод получения прямого изображения органа. В настоящее время становится одним из эффективных методов изучения и диагностики заболеваний органов брюшной полости и забрюшинного пространства, в том числе желчевыводящих путей.

Для исследования этих органов применяются аппараты отечественного производства и различных зарубежных фирм («Алока»,



Рис. 300. Рентгенограмма брюшной полости. Сочетанное исследование:
а — желудок и желчный пузырь; б — толстая кишка и желчный пузырь.

«Тошиба», «Пикер» и другие). Используются датчики с частотой от 2,5 до 5 мГц, работающие в режиме «серой шкалы» и реального масштаба времени, на принципе отраженных эхосигналов. Исследование проводят в различных проекциях и положениях пациента. При этом обращают внимание на расположение, форму, размеры органа, состояние тканевой эхоструктуры, контуры и толщину стенок его, а также на состояние протоков. Метод прост, доступен и не требует специальной подготовки пациента.

Рациональное сочетание ультразвукового исследования с другими лучевыми методами исследования значительно расширяет диагностические возможности.

Для решения сложных диагностических задач (распознавания опухолей, кист на ранних стадиях, камней и т. д.) рекомендуется проведение компьютерной томографии.

При рентгенологическом исследовании желчевыводящих путей изучают время контрастирования желчного пузыря и протоков, характер и однородность тенеобразования, положение, форму, подвижность, контуры, размеры, наличие тени от конкрементов. При изучении моторно-эвакуаторной функции желчного пузыря обращают внимание на степень уменьшения (сокращения) размеров, контуры, форму, наличие конкрементов. При обнаружении конкрементов обращают внимание на их характер, расположение, количество, контуры, форму, однородность (иногда встречаются слоистые камни).

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Желчнокаменная болезнь. Камни чаще образуются в желчном пузыре, реже — в желчных протоках.

Различают три типа камней: холестериновые, пигментные и смешанные (холестерино-пигментно-известковые).

Холестериновые камни бывают единичными, мало поглощают рентгеновские лучи. Они выявляются при контрастировании желчных путей. Пигментные камни состоят из билирубина с примесью солей кальция. Они бывают множественными, размером до 1 см, поглощают лучи, выявляются при контрастном исследовании. Смешанные камни встречаются чаще, могут быть больших размеров и в большинстве случаев множественны (рис. 301). Их можно обнаружить на обзорных снимках.

На холецистограммах камни желчного пузыря выявляются в виде просветлений или дефектов наполнения на фоне контрастирования тени желчного пузыря или протока. Если камни тяжелее желчи, то они располагаются на дне пузыря, а мягкие холестериновые камни всплывают к его шейке. При множественных камнях желчный пузырь бывает нафаршированным и на рентгенограммах проявляется в виде ячеистой или сотовой тени. При обтурации пузырного протока камнем тень пузыря не получается.

Камни в желчных протоках при холеграфии выявляются в виде дефекта наполнения в протоке или в области фатерова соска. В первом случае наблюдаются расширение и прерывность протока, а во втором — широкий общий желчный проток заканчивается полукруглым дефектом наполнения. При закупорке этого протока возникает механическая желтуха.

Ведущим рентгенологическим синдромом является наличие тени или просветления (округлой, овальной, треугольной и неправильной формы) на фоне контрастированного желчного пузыря или протока.

Задание для самостоятельной подготовки

З а д а н и е № 57. Больной 36 лет. Болеет в течение двух лет. Жалобы на боли в области правого подреберья, тошноту, горечь во рту.
Изучите и опишите рис. 302. Ответ на с. 449.

При ультразвуковом исследовании камень в полости желчного пузыря проявляется в виде фокального затемнения в его тени, имеющей плотную эхоструктуру с «дорожкой» (акустической тенью).

Для множественных камней характерно отсутствие тени желчного пузыря и наличие на его уровне плотной эхоструктуры с акустической тенью (рис. 303).

Компьютерная томография позволяет изучить размеры, форму, расположение и химический состав камня и способствует более объективному распознаванию желчнокаменной болезни (Кишковский А. Н., 1986).

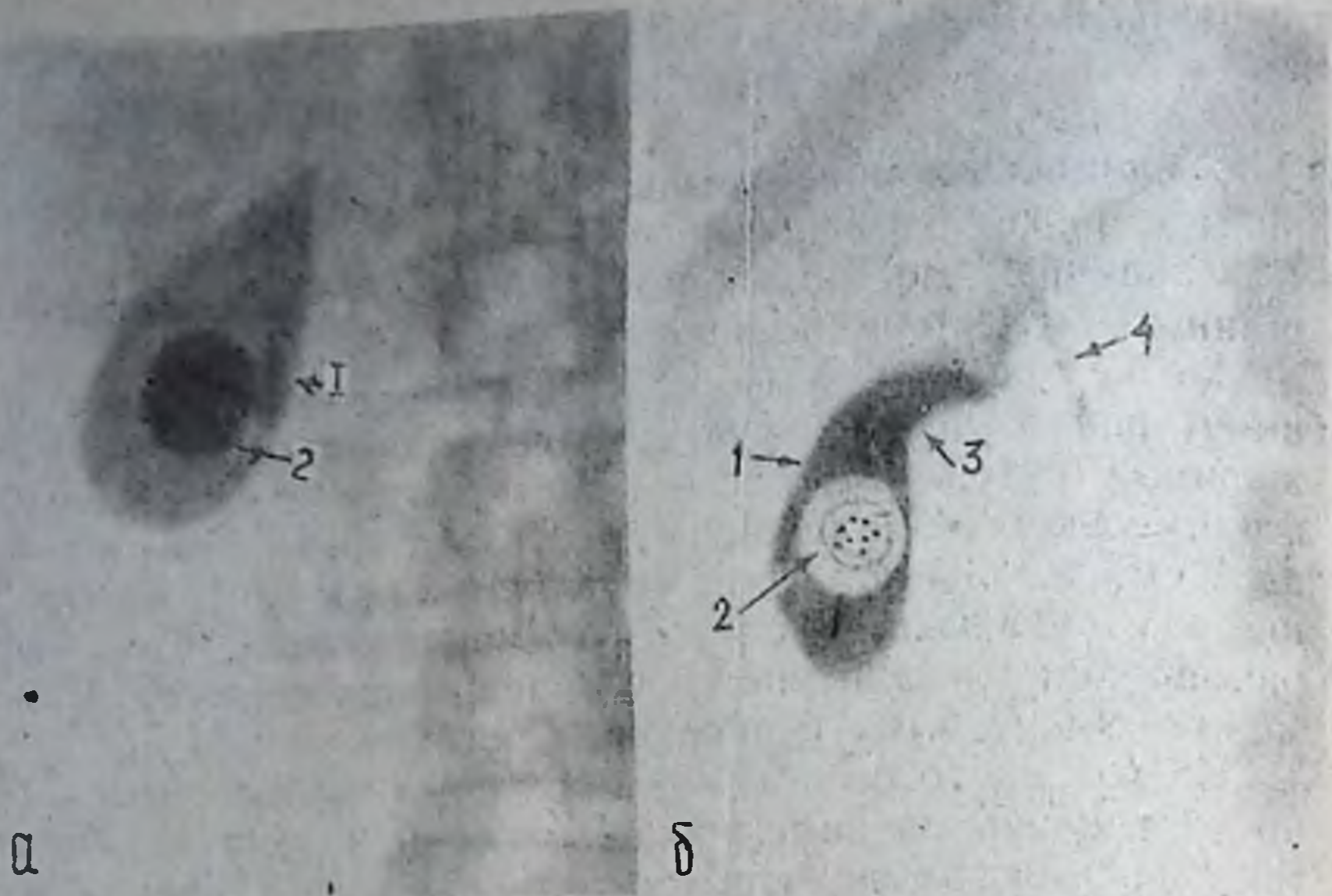


Рис. 301. Рентгенограмма желчного пузыря:

а — одиночный рентгеноконтрастный камень; б — слоистый рентгеноконтрастный камень.

При компьютерной томографии камни желчного пузыря, содержащие известь, видны в виде округлых высокоплотных (90—155 Н) образований размером от 5 до 25 мм, тогда как плотность пигментных камней намного ниже (25—70 Н). На компьютерных томограммах смешанные (известково-билирубино-холестериновые) камни имеют слоистое строение. Холестериновые камни на компьютерной томограмме не выявляются, они становятся видимыми только после внутривенного введения гепатотропного контрастного вещества (билигноста).

Полипозиционное исследование пациента позволяет определить подвижность одиночного камня в желчном пузыре (рис. 304).

Механическая желтуха (обтурационная, застойная) развивается в результате нарушения проходимости общего желчного протока. Наблюдается при закупорке камнем, опухолях желчных путей, реже головки поджелудочной железы и т.д. Характерна желтушность

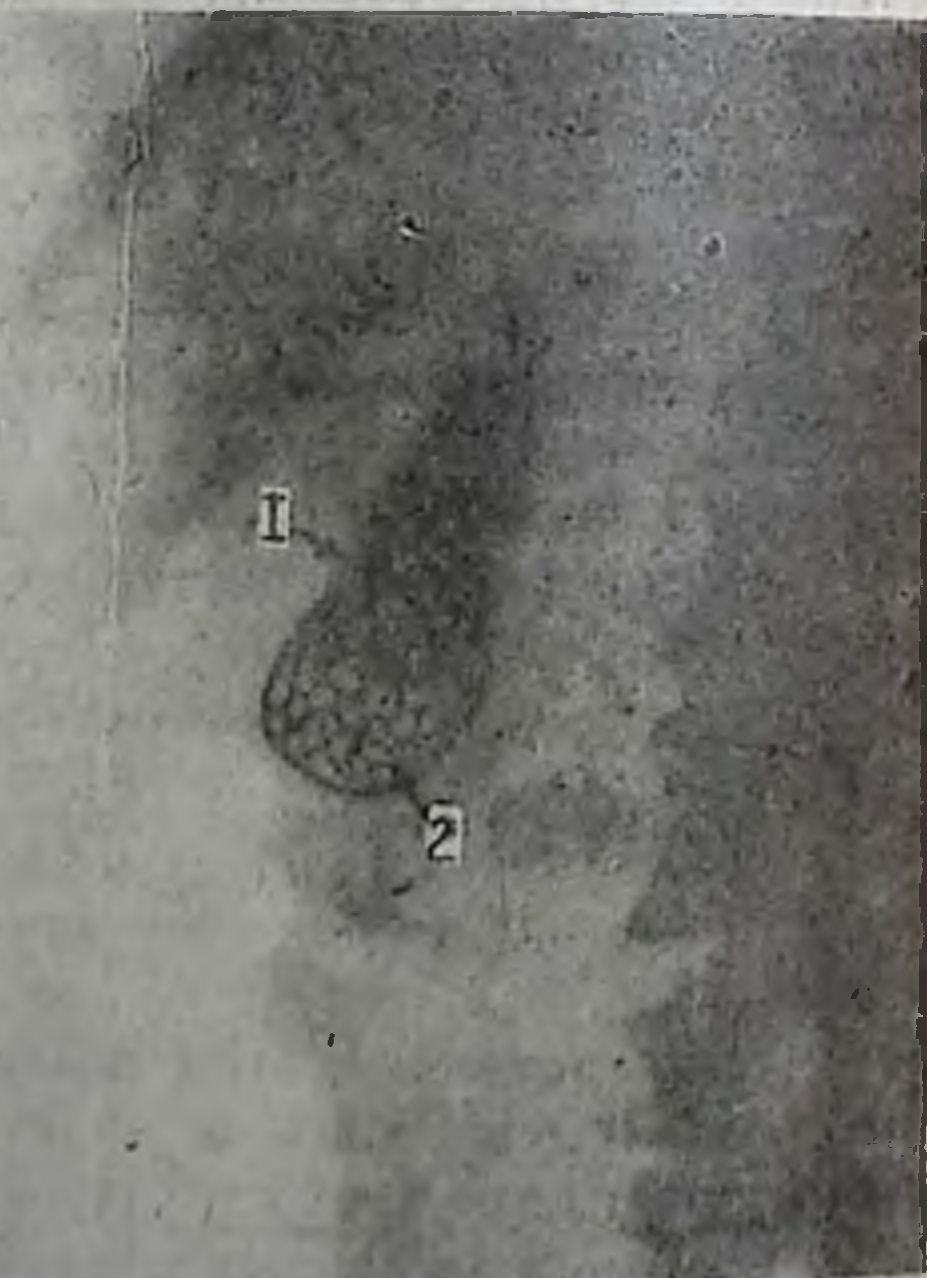


Рис. 302. К заданию № 57.

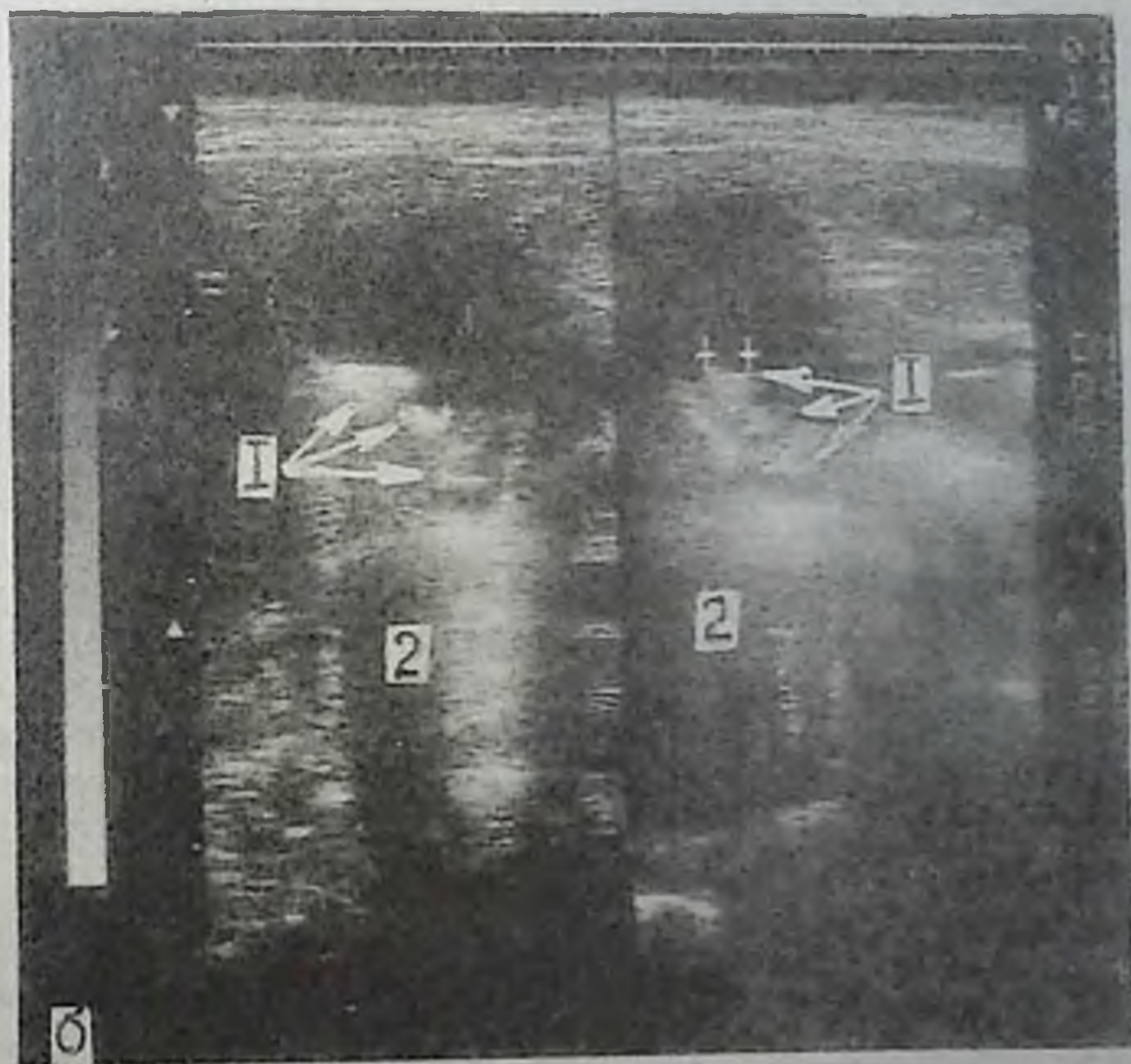
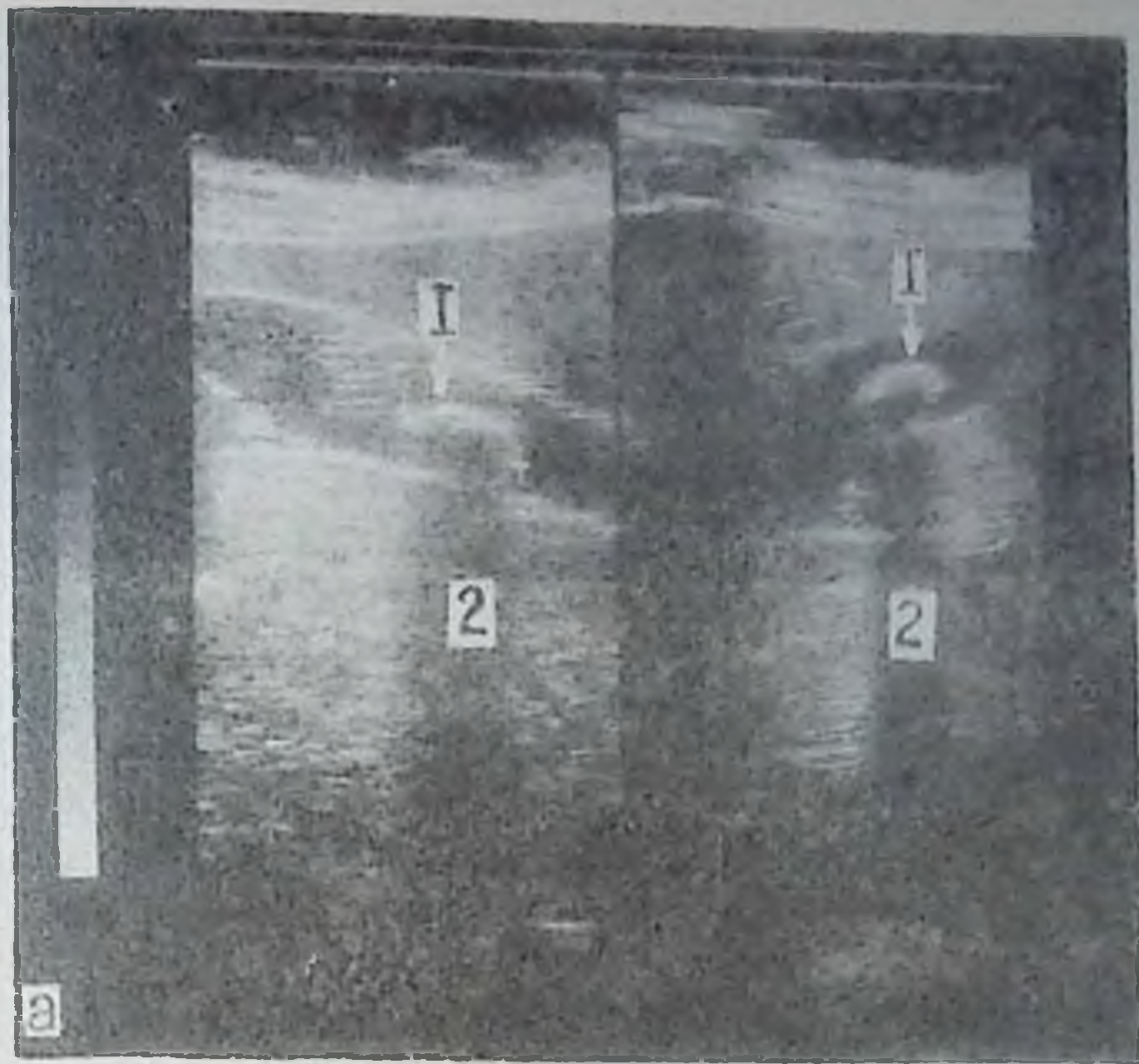


Рис. 303. УЗС желчного пузыря:
 а — единственный камень (1) с акустической тенью (2); б — множественные
 камни (1) с акустической тенью (2).

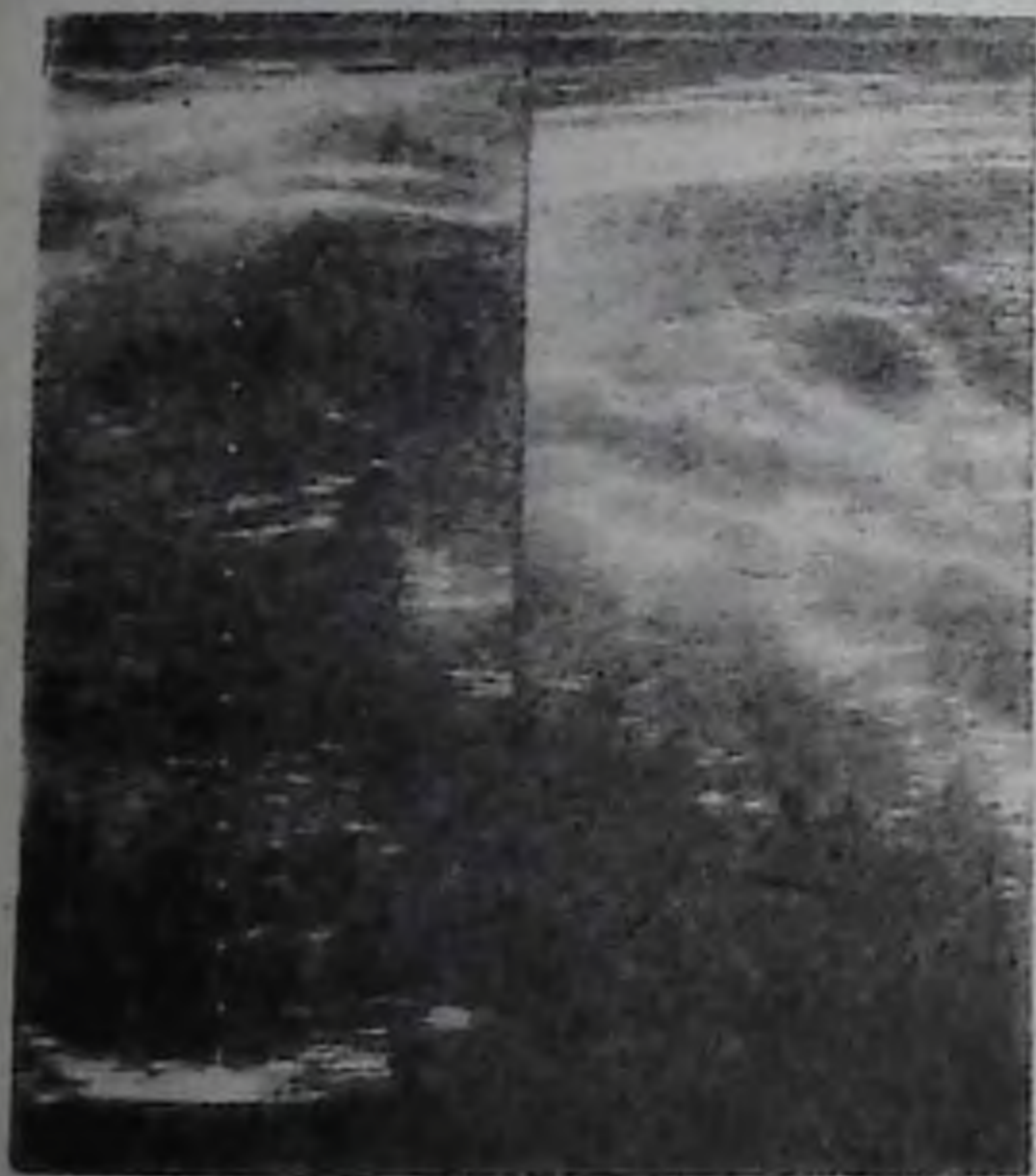


Рис. 304. Компьютерная томограмма желчного пузыря. Одиночный подвижный конкремент желчного пузыря (по А. Н. Кишковскому и соавт.):

а — в положении больного на спине камень располагается в области шейки желчного пузыря; б — после поворота больного на правый бок конкремент сместился в область дна желчного пузыря (стрелка).

Рис. 305. УЗС печени и желчного пузыря. Гепатохолецистит. Увеличение размеров печени, уплотнения по ходу сосудов и наличие включений (гепатит). Стенки желчного пузыря уплотнены и двойные (холецистит).

кожных покровов, кожный зуд, иногда повышение температуры. Печень увеличивается, кал обесцвечивается, моча приобретает цвет пива. При холецистографии тень желчного пузыря слабой интенсивности, часто отсутствует. Желчегонные вещества не вызывают опорожнения и уменьшения размеров.

С внедрением в клиническую практику эндоскопической ретроградной холангиографии (ЭРХГ), ультразвуковой диагностики и компьютерной томографии значительно улучшилась диагностика механической желтухи и значительно уменьшились сроки установления диагноза. Хорошие результаты дает сочетание компьютерной томографии с ЭРХГ.

Оценивая значимость различных методов по 120-балльной системе, Matzen и соавт. (1983) пришли к выводу, что лучшим методом (кроме холангиографии) диагностики механической желтухи является ультразвуковое исследование (76 баллов), затем компьютерная томография (56 баллов). Ультразвуковое исследование рекомендовано в качестве первого (неинвазивного) метода визуализации желчных путей (цит. по Н. А. Скуя).

Холецистит. Диагностика основана на ряде косвенных признаков. Среди них — понижение концентрационной функции желчного пузыря, склеротическое сморщивание с уменьшением его тени, отсутствие слоистости желчи при холеграфии. Следствием холецистита может быть атония желчного пузыря с отсутствием эластичности стенок, с потерей способности сокращаться и расслабляться, что приводит к вытянутой форме с опусканием дна и возникновению локальной болезненности.

При УЗИ основными признаками холецистита являются: 1) инфильтрация, утолщение и уплотнение стенки желчного пузыря до 8 мм (при норме 1—3 мм), которые могут быть равномерными (диффузными) или неравномерными (очаговыми); 2) «негомогенность» полости желчного пузыря (диффузная или пристеночная); 3) удвоение контура желчного пузыря, которое наблюдается при отечной стадии острого или хронического холецистита; 4) инфильтрация околопузырной клетчатки и ткани печени; 5) деформация желчного пузыря (рис. 305).

При компьютерной томографии косвенными признаками холецистита является утолщение стенки желчного пузыря до 5 мм.

Перихолецистит — воспалительный процесс вокруг желчного пузыря. Причиной является осложнение холецистита (гнояноязвенный воспалительный процесс стенок желчного пузыря), язва двенадцатиперстной кишки, воспалительный процесс толстой кишки, аппендицит и т.д.

Рентгенологически в острой фазе при холецистографии и холеграфии тень желчного пузыря не выявляется. Характерно наличие спаек с изменением формы (деформация), величины, положения желчного пузыря со смещением его в сторону двенадцатиперстной кишки и желудка, а также возникновение перегиба. Спайки приводят к неровности и зубчатости контуров желчного пузыря, указывающих на наличие сращений. При перемене положения тела больного желчный пузырь не смещается. Опорожнение его иногда замедлено.

При перихолецистите часто наблюдаются различные деформации луковицы и нисходящей петли двенадцатиперстной кишки.

ЛУЧЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

При обычных рентгенологических исследованиях поджелудочная железа не выявляется. Учитывая тесную связь ее с соседними органами, для обнаружения патологических изменений используют рентгенологическое исследование желудка и двенадцатиперстной кишки.

Дальнейшее совершенствование рентгенологического исследования и других способов лучевой диагностики органических процессов поджелудочной железы отражено в работах Г. И. Варновицкого, В. В. Виноградова, М. Ф. Выржиковской, Г. А. Зедгендзе, П. Н. Мазаева и А. М. Гришкевича, Л. Д. Линденбратена, Н. А. Рабухиной и М. М. Салмана, Н. А. Скуя и многих других.

Для исследования поджелудочной железы применяются следующие методы лучевой диагностики.

1. Рентгенологическое исследование желудочно-кишечного тракта с помощью бариевой взвеси, позволяющее выявить различные деформации и вдавления в области желудка и двенадцатиперстной кишки, обусловленные оттеснением или прорастанием их опухолью поджелудочной железы, деформации слизистой оболочки и различные двигательные расстройства двенадцатиперстной кишки и т.д.

2. Рентгенография заднежелудочного пространства (пространство между желудком и поясничными позвонками). Снимки производятся в боковой проекции на уровне тел верхних поясничных позвонков. По расширению этого пространства определяют степень увеличения поджелудочной железы или ее опухоли.

3. Гипотоническая дуоденография — рентгенологическое исследование двенадцатиперстной кишки после введения в организм нейротропных препаратов (атропин 0,1 % 1 мл внутривенно или метацин 0,1 % от 3 до 6 мл внутривенно, внутримышечно и др.). Гипотония наступает через 10—15 мин. Показаниями являются: механическая желтуха, подозрение на опухоль поджелудочной железы и хронический панкреатит.

4. Пневморетроперитонеум (пресакральная пневмография брюшинных органов) — рентгенологическое исследование брюшинных органов после заполнения пространства газом.

Пневморетроперитонеум накладывают натощак. В коленно-локтевом положении больного с приподнятым тазом после обработки операционного поля производят новокаиновую анестезию кожи и подкожной клетчатки между копчиком и заднепроходным отверстием. С помощью иглы длиной 10—12 см, введенной через промежность на 1 см спереди от копчика на глубину 3—5 см, вдувают 100—150 см³ газа и путем рентгеноскопии проверяют правильность нахождения иглы. Затем вдувают от 600 до 1200 см³ газа в течение 10—15 мин. Газ вводят из расчета 15 см³/кг. Через 60—90 мин приступают к рентгенографии и томографии поджелудочной железы.

Томография при пневморетроперитонеуме применяется для распознавания заболеваний брюшинных органов, в том числе поджелудочной железы. Для изучения головки и тела последней больного укладывают на правый бок с согнутыми в коленях ногами. С помощью зонда в желудок вводят 400—500 см³ воздуха. Правильность укладки, технических условий томографии и степень раздувания желудка определяют по первому слою — «срезу», который выполняется на уровне остистых отростков I — II поясничных позвонков. Для

изучения головки и тела железы производят несколько «срезов» томограмм через 1—2 см вправо и влево от срединного слоя. Для отображения «хвоста» поджелудочной железы «срезы» производят на расстоянии до 7—10 см от левой боковой поверхности живота.

5. Ультразвуковое исследование и компьютерная томография позволяют изучить поджелудочную железу в норме (положение, контуры, размеры, форму, структуру, состояние протока и т.д.) как в функциональном, так и морфологическом плане.

6. Эндоскопическая ретроградная панкреатохолангиография (ЭРПХ) выявляет изменения протоков, камни (реже), рак и другую патологию, которые не видны при ультразвуковом исследовании и компьютерной томографии.

7. Панкреатосканирование и сцинтиграфия. Панкреатическая железа принимает активное участие в процессах пищеварения и регуляции углеводного, жирового и минерального обмена.

Радионуклидные исследования поджелудочной железы стали возможными благодаря ^{75}Se -метионина, обладающего панкреатропностью. Этот радионуклид является гамма-излучателем, период полураспада его составляет 121 день, энергия излучения — 270 кэВ. Биологический период полувыведения — от 50—100 дней, а эффективный период полувыведения — 24 ч.

В настоящее время разработан двухиндикаторный метод исследования, т. е. одновременное применение ^{75}Se -метионина с коллоидом $^{99\text{m}}\text{Tc}$ или ^{198}Au , которые накапливаются в печени и отличаются друг от друга энергией излучения. Затем путем вычитания (субтракции) изображения печени из суммарной картины сцинтиграфического изображения получают изолированное изображение только поджелудочной железы.

Пациента предварительно готовят, для чего он принимает пробный завтрак с большим количеством белка для стимуляции секреции. принимает пробантин, панкреозимин и глутаминовую кислоту для выработки секретина, усиливающего секрецию панкреатического сока. За 50 мин до введения РФП из расчета 0,33 г/кг выполняют глюкозную нагрузку. Затем одновременно одним шприцем внутривенно вводят оба радионуклида ^{75}Se -метионина и коллоид $^{99\text{m}}\text{Tc}$ или ^{198}Au .

Сканирование выполняют на двухканальном сканере в цветном изображении в горизонтальном положении пациента через 15—20 мин после совместного внутривенного введения изотонического раствора с ^{75}Se -метионина активностью 148 кБк и коллоидного раствора ^{198}Au активностью 111 кБк на 1 кг массы тела. Основной канал устанавливается на регистрацию гамма-излучения ^{75}Se 270 кэВ, дополнительный — на регистрацию ^{198}Au 411 кэВ. Исследование длится 30—50 мин.

На первом этапе исследования получают сочетанную гепатопанкреатическую картину. На втором этапе производят техническое вычитание печени из гепатопанкреатической картины и получение изображения поджелудочной железы.

Более эффективным методом получения изображения поджелудочной железы является сцинтиграфия с помощью гамма-камеры. Пациенту в одном шприце внутривенно вводят коллоидный раствор ^{99m}Tc активностью 370 и 140 кБк/кг ^{75}Se -метионина. Для регистрации гамма-излучения пользуются гамма-камерой с большим полем зрения, оснащенной ЭВМ. Пациента исследуют в положении на спине через 10 мин после введения РФП. Сцинтиграмму делают с 10-минутным периодом набора информации. Время исследования 50—60 мин. Обработку результатов производят с помощью ЭВМ. Сцинтиграфия позволяет изучить функцию и морфологию железы.

Согласно сцинтиграфическим данным, основными признаками хронического панкреатита являются: слабое контрастирование и замедленное накопление ($1-1\frac{1}{2}$ ч); нечеткость, размытость контуров железы; неравномерное распределение РФП; ускоренный выброс препарата в кишечник; тесное прилегание поджелудочной железы к печени.

Опухоли поджелудочной железы выявляются в 92—96 % случаях. Для них характерны изменение формы железы, очертания, величины органа с наличием единичных или множественных дефектов накопления (холодных очагов). Для кисты характерна округлость формы дефекта. Могут быть обнаружены опухоли размером не менее 3 см.

Комплексное применение лучевых методов исследования в диагностике заболеваний поджелудочной железы высоко эффективно.

Таким образом, современная медицина располагает богатым арсеналом диагностических средств. Рациональное сочетание и разумное последовательное выполнение лучевых методов исследования значительно повышают возможности диагностики различных заболеваний органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Панкреатит. Основными причинами панкреатита являются заболевание желчных путей (холелитиаз), алкоголизм, курение, травма, сосудистая патология (ишемия) поджелудочной железы, инфекция, заболевания двенадцатиперстной кишки (дуоденит, папиллит, дивертикулит, язва) и другие причины.

Различают острый и хронический панкреатит. Острый панкреатит сопровождается приступами болей в подложечной области с иррадиацией влево. Боли носят опоясывающий характер. Приступ сопровождается вздутием живота, тошнотой, рвотой и слюнотечением. В моче нарастает уровень амилазы. Наблюдается динамическая непроходимость кишечника.

Рентгенологически на томограммах в боковой проекции отмечается увеличение размеров органа ввиду отека его паренхимы. Иногда может развиваться паралитическая непроходимость кишечника, кото-

рая рентгенологически характеризуется появлением большого количества газа в желудке и горизонтальных уровней жидкости в петлях кишок. Позднее в брюшной полости часто появляется выпот серозного, геморрагического или фибринозно-гнойного характера. Иногда наблюдается высокое стояние купола диафрагмы с одной или с обеих сторон.

Хронический панкреатит протекает волнообразно. Наблюдаются признаки недостаточности функции поджелудочной железы: стеаторея, креаторея, понижение содержания панкреатических ферментов в дуоденальном содержимом. Уменьшаются размеры железы, а контуры становятся неровными ввиду фиброзных изменений. Иногда развивается слабость сфинктера Одди, наблюдается непрерывное поступление контрастированной желчи в двенадцатиперстную кишку и т.д.

Косвенные признаки хронического панкреатита выявляются путем комплексного рентгенологического исследования и других методов.

Рентгеноконтрастное исследование желудочно-кишечного тракта позволяет выявить следующие признаки: изменение нормального расположения двенадцатиперстной кишки, наличие вдавления на ее стенках, увеличение позадижелудочного пространства со смещением желудка кпереди, расширение дуоденального кольца, функциональные изменения двенадцатиперстной и тонкой кишок.

При УЗИ наблюдается увеличение изображения поджелудочной железы с нечеткими контурами, изменяется форма и эхоструктура. Увеличение поджелудочной железы может быть частичным или полным. Эхоструктура в одном случае может быть без эхосигналов или с разбросанными эхосигналами низкой интенсивности, а в другом — эхоструктура с диффузно разбросанными эхосигналами низкой интенсивности. Иногда имеются эхосвободные зоны — псевдокисты (рис. 306).

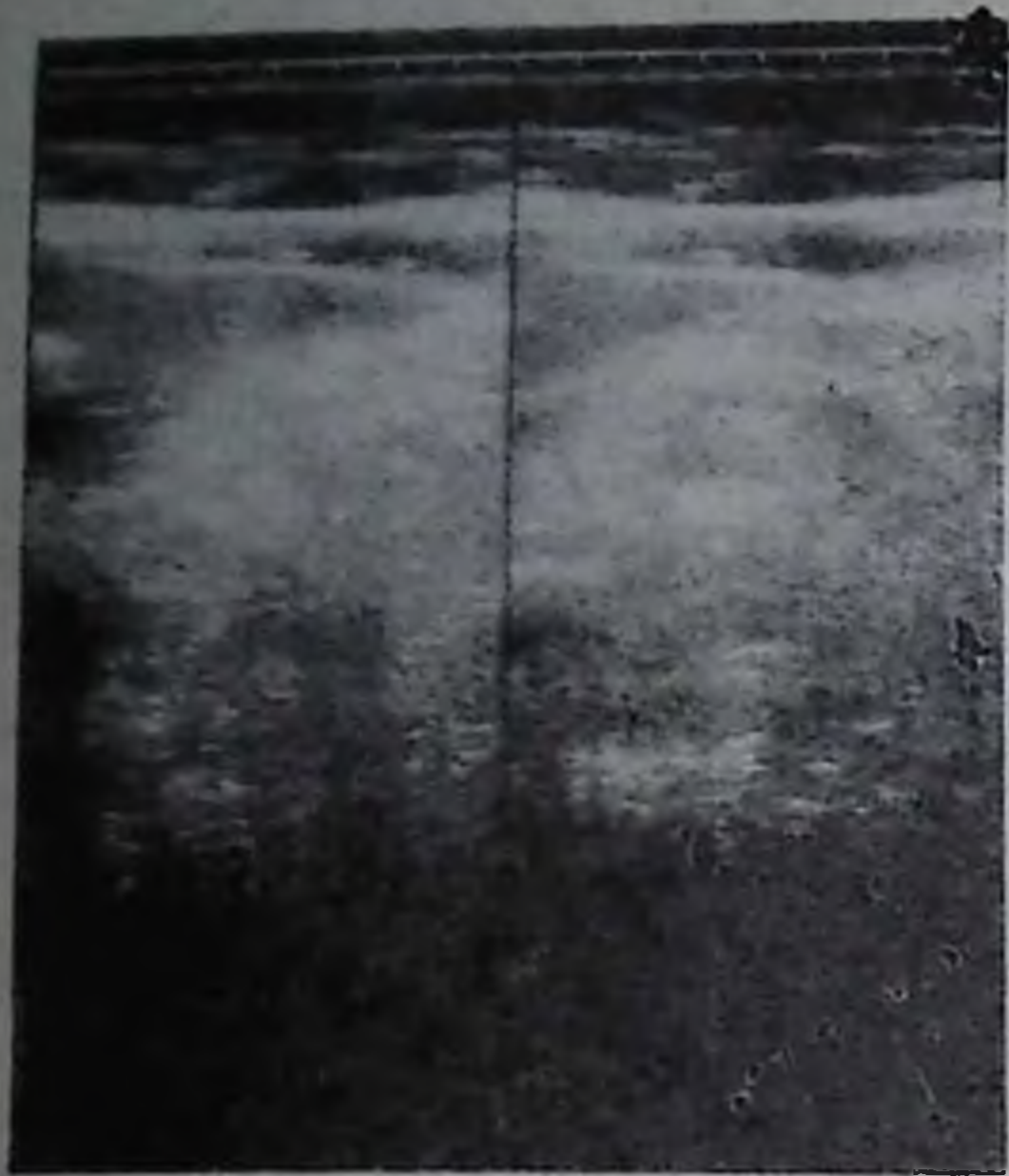
Компьютерная томография при панкреатитах более информативна, чем ультразвуковое исследование. Правильный диагноз острого панкреатита был установлен с помощью УЗИ в 74,8 % случаях, тогда как с помощью компьютерной томографии — в 93,7 % случаях (Н. А. Скуя).

При компьютерной томографии выявляется увеличение поджелудочной железы с нечеткими контурами, и наличие участков с ослабленной интенсивностью его тени.

В норме коэффициент абсорбции рентгеновского излучения в тканях поджелудочной железы составляет 30—45 единиц Хаунсфилда. При панкреатите он повышается. При отечной форме острого панкреатита тень поджелудочной железы на томограммах однородная и неинтенсивная, контуры железы четкие. При геморрагическом, некротическом и гнойном панкреатите контуры железы становятся неоднородными. Иногда видны изображения абсцессов, скопление жидкости в железе и в других отделах брюшной полости.

С помощью ЭРПХ можно выявить признаки панкреатита и установить точную локализацию камней в протоках и вторичные изменения, связанные с камнем.

Рис. 306. УЗС поджелудочной железы. Панкреатит. Отмечается утолщение и уплотнение стенок поджелудочной железы и неоднородность эхоструктуры.



Характерную картину можно получить при ангиографическом исследовании (целиакография). При геморрагической форме заболевания наблюдается усиление кровенаполнения сосудов поджелудочной железы, увеличение ее объема, расширение печеночной и желудочно-двенадцатиперстной артерий и их смещение, удлинение паренхиматозной фазы с неоднородностью тени поджелудочной железы.

Камни и обызвествления (кальциноз) поджелудочной железы. Причиной образования камней и кальциноза являются хронический панкреатит (чаще алкогольный), панкреонекрозы, нарушения солевого обмена и др. У мужчин встречается в несколько раз чаще. Камни в основном располагаются в паренхиме, реже в протоках.

Клинически характерны следующие жалобы: приступообразные боли в правом и левом подреберьях, а также в эпигастрии, периодически опоясывающего характера, вздутие живота, частый стул, слабость, похудание и т.д. Прижизненно конкременты поджелудочной железы могут быть выявлены при целенаправленном рентгенологическом исследовании и другими способами получения изображения поджелудочной железы. При хронических панкреатитах они обнаруживаются в 75 % случаев.

Рентгенологически конкременты выявляются при обзорной рентгенографии брюшной полости и забрюшинного пространства в прямой и боковой проекциях. Камни имеют различную форму и величину. Диаметр их может быть от 0,1 до 1 см и более. Камни в большинстве случаев содержат соли углекислого и фосфорнокислого кальция, в связи с чем на рентгенограммах дают тень. На рентгенограммах в прямой и боковой проекциях они четко выявляются, независимо от размеров, количества и интенсивности теней, соответственно располо-

жению их в пределах топографии поджелудочной железы. На снимках в прямой проекции камни накладываются на тень тел I, II, III поясничных позвонков, заходя вправо и влево от них. Иногда они могут располагаться несколько выше или ниже тени почек. При выявлении тени от конкрементов на уровне почек для дифференциальной диагностики необходима урография. При расположении конкрементов в головке поджелудочной железы следует дифференцировать их с конкрементами желчного пузыря и общего желчного протока с помощью контрастного исследования желчевыводящих путей.

На боковой рентгенограмме тени от конкрементов располагаются позади желудочного пространства, впереди тени поясничных позвонков (рис. 307).

Конкременты по форме могут быть округлыми, овальными, иногда полигональными. Крупные конкременты нередко имеют неоднородную (слоистую) структуру.

Компьютерная томография дает возможность быстро и точно выявить камни поджелудочной железы.

Эндоскопическая ретроградная панкреато-холангиография позволяет установить точную локализацию камней в протоках и обнаружить вторичные изменения, связанные с конкрементом. Кроме того, она способствует выявлению признаков панкреатита.

Рак поджелудочной железы. Протекает латентно. Традиционными методами исследования (пальпация, лабораторные, рентгенологические и другие методы) он обнаруживается только в поздних стадиях, когда становится обширным, оказывает давление на соседние органы и некротизируется.

В последние годы диагностика рака поджелудочной железы значительно усовершенствована благодаря внедрению в клиническую практику новых современных способов визуализации этого органа, к которым относятся ультразвуковое исследование, компьютерная томография, эндоскопическая ретроградная панкреато-холангиография, ангиография и радионуклидная сцинтиграфия. Польза от этих исследований в основном зависит от ранней обращаемости пациента при подозрении на рак поджелудочной железы.



Рис. 307. Рентгенограмма брюшной полости в боковой проекции. Камни поджелудочной железы (стрелка).

Заболеваемость раком поджелудочной железы возрастает. В городах это заболевание наблюдается чаще, чем в сельской местности, особенно у курильщиков, так как канцерогены табачного дыма выделяются печенью в желчь, а последняя при соответствующих условиях проникает в панкреатический проток. Другими факторами являются хронический панкреатит, злоупотребление алкоголем, кофе и факторы питания.

Вначале рак поджелудочной железы нередко протекает как хронический панкреатит. Характерной является триада относительно ранних признаков рака поджелудочной железы: похудание и диспепсические явления; нехарактерные болевые ощущения в верхнем отделе живота; внезапная потеря жизненного тонуса и активности. В дальнейшем присоединяются истощение, рвота, расстройства водного и электролитного обмена, асцит, метастазы в печени, кости и другие органы. Больные умирают от истощения, печеночной комы и т.д.

Рак поджелудочной железы чаще локализуется в головке органа. По характеру роста различают две формы — в виде ограниченного узла и диффузно-инфильтрирующую. Размеры опухоли бывают различными. Рак головки поджелудочной железы часто распространяется в соседние органы (в нисходящую часть двенадцатиперстной кишки), что приводит к раздвиганию петли (кольца) с зубчатостью ее внутреннего контура. При этом просвет кишки становится неровным. Изменяется рельеф складок слизистой, где появляются узловатые образования. Эти изменения хорошо выявляются при релаксационной дуоденографии.

Опухоль головки поджелудочной железы вызывает смещение антральной части желудка кверху, вдавление на большой кривизне или задней стенке его и неровности контуров большой кривизны. Рак тела и «хвоста» поджелудочной железы также вызывает смещение желудка, но в разных направлениях (кпереди, вправо или влево). При надавливании компрессионным тубусом заполненного бариевой взвесью желудка иногда определяется симптом «пелота» — появление дефекта наполнения с неровными контурами. Рак тела и «хвоста» поджелудочной железы вызывает смещение и иногда даже стеноз нижней горизонтальной части двенадцатиперстной кишки с вторичным дуоденостазом, смещение двенадцатиперстно-тонкокишечного перегиба и поперечноободочной части толстой кишки.

В диагностике рака поджелудочной железы важное значение имеет томография в боковой проекции после наложения пневморетроперитонеума. На томограммах определяется диффузное увеличение пораженного участка железы с ограниченным бугристым опухолевым образованием. При прорастании опухоли в соседние органы отграничить ее трудно. Данные о локализации, характере роста, размерах и распространении опухоли можно получить с помощью спленопортографии, артериографии. При ангиографическом исследовании рак поджелудочной железы имеет следующие признаки: наличие опухолевых сосудов; узурация стенок артерий; увеличение части желудка; появление аваскулярной зоны (А. П. Савченко).



Рис. 308. Компьютерная томограмма брюшных органов. Киста головки поджелудочной железы (по Ф. И. Тодуа и соавт.). Незначительное увеличение головки и тела поджелудочной железы с наличием в головке железы округлого образования с четкими контурами, плотностью 12 ед. Хаунсфилда, размером 3×3 см (стрелка).

Рак поджелудочной железы ведет к деформации, сужению или полной окклюзии сосудов. Ввиду затруднения кровотока иногда развивается тромбоз селезеночной или воротной вены.

При ультразвуковом исследовании рак поджелудочной железы проявляется в виде локального увеличения какой-либо ее части. Меняется эхоструктура. В одних случаях в виде полного отсутствия эхосигналов, в других — диффузно разбросанных эхосигналов с низким уровнем интенсивности (рис. 308).

При компьютерной томографии определяются увеличение всей поджелудочной железы или ее части и на фоне железы выделяется опухолевое образование. Хорошо видны расширенные протоки и место обструкции. Компьютерная томография может обнаружить опухоль диаметром 2 см и более. Она не обеспечивает раннюю диагностику опухоли.

При подозрении на рак поджелудочной железы без желтухи необходимо в условиях поликлиники произвести ультразвуковую сонограмму и рентгенологическое обследование верхних отделов желудочно-кишечного тракта. Если выявляется объемное образование в области топографии поджелудочной железы, то в стационарных условиях больным производят эндоскопическую ретроградную панкреато-холангиографию и на следующий день ангиографию. Если эти исследования указывают на неоперабельность опухоли, то под контролем повторной панкреатографии тонкой иглой берут биопат из поджелудочной железы (Л. Д. Линденбратен).

Несмотря на перспективность УЗИ, КТ, ЭРПХ и ангиографии, простые и доступные рентгенологические методы исследования по сей день полностью сохраняют свое значение, так как они позволяют первыми предположить поражение раком поджелудочной железы и направить пациента в специализированное учреждение.

Таким образом, рентгенологические и другие лучевые методы исследования органов пищеварения имеют важное значение и помогают клиницисту в своевременной диагностике заболеваний этой системы.

НЕОТЛОЖНАЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА

Особое место занимают рентгенологические методы исследования при неотложных состояниях, например, при «остром животе», кишечной непроходимости, повреждениях органов брюшной полости, а также в диагностике внутрибрюшных нагноений.

Рентгенологические признаки прободения язвы описаны выше (см. с. 405).

Острая кишечная непроходимость (илеус). Различают механическую и динамическую непроходимость. Механическая непроходимость возникает в результате органического сужения просвета кишки (опухоль, спаечный процесс, рубцовые изменения, заворот, инвагинация и др.). Динамическая непроходимость возникает рефлекторно при различных заболеваниях органов брюшной полости (аппендицит, панкреатит, печеночная колика, перитонит, мезоаденит и др.).

Характерным рентгенологическим признаком кишечной непроходимости является симптом Клойбера — наличие на обзорных снимках брюшной полости своеобразных чаш с жидкостью с горизонтальным уровнем и газом (чаши Клойбера). Величина их различна — от едва заметных до очень больших. Для обнаружения чаши Клойбера снимки брюшной полости производят в положении стоя (рис. 309).

В тонкой кишке они появляются через 2—4 ч от начала заболевания. Характерным является то, что чаши Клойбера располагаются вокруг пупка. Рентгенологическими признаками при этом являются множественность газовых пузырей, четкость горизонтальных уровней, у которых ширина преобладает над высотой газового пузыря. В случае преобладания поперечных размеров газа формируется картина арки.

При непроходимости в толстой кишке чаши Клойбера выявляются в половине случаев. Типичным рентгенологическим признаком является форма газовых пузырей и их расположение. Часто газ распределяется в виде диффузных скоплений без горизонтальных уровней. Вертикальные размеры газовых пузырей в толстой кишке больше горизонтальных, они чаще располагаются в наружных отделах брюшной полости на уровне печеночных и селезеночных углов, реже — на уровне сигмовидной кишки. Характерны функциональные нарушения.

Рентгенологическое исследование при завороте сигмовидной кишки проводится осторожно с помощью контрастной клизмы, при

этом обнаруживают растяжение кишки и наличие уровней застоя. Если при заполнении бариевая взвесь не доходит до места странгуляции, то это указывает на место заворота.

Причинами острой кишечной непроходимости у детей, кроме спаек и инвагинации, являются глистная инвазия, каловые камни и т.д.

Рентгенологическим признаком острой кишечной непроходимости является наличие в кишечнике чаш Клойбера, выраженность и характер которых идентичны с рентгенологической картиной у взрослых.

В раннем детском возрасте токсикозы, развивающиеся при пневмониях, дизентерии и других заболеваниях, часто сопровождаются множественными горизонтальными уровнями жидкости, причиной которых являются парезы кишечника.

Горизонтальные уровни жидкости с воздухом над ними иногда возникают при спаечной непроходимости после аппендэктомии, чаще у детей старше 3-х лет. Над препятствием кишечная петля растягивается и керкринговые складки не видны. В таких случаях ребенок подвергается рентгенологическому исследованию, для чего ему дают взвесь сульфата бария и прослеживают продвижение его по кишечной трубке до препятствия в кишечнике, в целях установления его уровня. Если контрастная масса прошла по кишечнику, непроходимость исключается. У детей грудного возраста для отличия тонкой кишки от толстой дают через рот взвесь сульфата бария, а в прямую кишку вводят воздух. Если он проходит на всем протяжении, то непроходимость толстой кишки исключается.

Глистная инвазия в основном вызывается аскаридами, вследствие чего возникает спастическая, или обтурационная, непроходимость кишечника. Распознавание аскаридоза очень важно, так как глисты могут проникать в другие органы (желудок, гортань, трахею, бронхи, печень, желчные пути и т.д.), вызывая различные осложнения. Иногда на качественных рентгенограммах органов брюшной полости у детей аскариды проявляются в виде лентовидных просветлений. При контрастном рентгенологическом исследовании в вертикальном и горизонтальном положениях ребенка с дозированной компрессией после приема взвеси сульфата бария через 30—60—120 мин глисты



Рис. 309. Рентгенограмма брюшной полости в прямой проекции:
1 — арка, 2 — чаша Клойбера.

выявляются в петлях тонкой кишки в виде лентовидных просветлений диаметром 5 мм с заостренными концами и четкими контурами. При большом количестве они располагаются рядами. Складки слизистой кишки на этом участке перестраиваются и на снимках не видны. Со стороны кишечника наблюдается понижение тонуса (дискинезия).

Частичная кишечная непроходимость возникает вследствие сдавления извне опухолью брюшной полости и забрюшинного пространства, выраженным гидронефрозом и увеличенным лимфатическим узлом.

Инвагинация. Наиболее частым видом кишечной непроходимости у детей является инвагинация, которая в основном наблюдается в возрасте от 3 до 12 мес.

Различают следующие виды инвагинации: внедрение тонкой кишки в толстую; толстой кишки в толстую; тонкой кишки в тонкую. Чаще инвагинация возникает в илеоцекальной области. Причинами ее могут быть опухоли кишечника, длинная брыжейка, подвижная слепая кишка, диспепсия и другие.

Заболевание начинается внезапно. Ребенок беспокойный, кричит от боли, появляется рвота, в испражнениях кровь. Боли в животе резкие, схваткообразные. Позднее прекращается отхождение газов и кала, вследствие чего кишка раздувается, напряжение мышц брюшной стенки возрастает и затрудняет пальпацию.

Для диагностики и лечения инвагинаций пользуются методикой раздувания толстой кишки воздухом, что часто дает положительные результаты.

Техника рентгенологического исследования очень проста. Вначале производится рентгеноскопия брюшной полости или обзорный снимок. Иногда на фоне газов удается обнаружить тень инвагината овальной или округлой формы. Если она недостаточно четко определяется, прибегают к контрастному рентгенологическому исследованию толстой кишки с введением воздуха в прямую кишку с помощью резиновой трубки баллона Ричардсона. Под контролем рентгеновского экрана раздувается толстая кишка и воздух задерживается в области инвагината, который выявляется в виде плотной и интенсивной тени, имеющей округлую или овальную форму.

При тонкокишечной инвагинации после раздувания толстой кишки воздухом ребенку дают взвесь сульфата бария через рот и прослеживают продвижение его до области инвагината.

Иногда на вторые сутки и позднее от начала заболевания может развиваться перитонит. Рентгенологическое исследование в таких случаях позволяет обнаружить в брюшной полости горизонтальные уровни жидкости.

Повреждения брюшной полости и органов возникают в результате травмы и огнестрельного ранения. Жизнь пострадавшего при этом в большинстве случаев зависит от раннего распознавания и своевременного оперативного вмешательства.

Основную помощь в распознавании повреждения оказывает рентгенологическое исследование больного в различных положениях, при которых выявляется характер изменений, место повреждения и инородные тела. Основными рентгенологическими признаками повреждения желудочно-кишечного тракта является наличие воздуха в брюшной полости под диафрагмой, жидкости в малом тазу и ограниченный метеоризм. Количество газа зависит от размера отверстий.

Ранения диафрагмы рентгенологически проявляются высоким расположением купола и ограничением его подвижности.

Травматические повреждения печени могут быть открытыми и закрытыми. Открытые повреждения бывают колото-резанные и огнестрельные. В изучении характера повреждения бесценную помощь оказывает рентгенологическое исследование пострадавшего в основных положениях на трохоскопе, в положении лежа на спине и латеропозиции. Диагностика основывается на обнаружении тени от инородного тела в проекции печени и наличии проникающего отверстия.

Иногда повреждения печени сопровождаются разрывом полых органов (желудка, кишечника), для которых рентгенологически характерно наличие свободного газа и крови в брюшной полости.

Внутрибрюшные нагноения. Причиной развития внутрибрюшных нагноений являются оперативные вмешательства, перфорация язвы, огнестрельные ранения и ряд других факторов, которые требуют экстренного хирургического вмешательства. Успех лечения зависит от своевременной диагностики.

Внутрибрюшные нагноения чаще располагаются под куполом диафрагмы, в области печени, культи желудка и в области малого сальника (рис. 310).

В диагностике внутрибрюшных нагноений особое место занимает рентгенологическое исследование, с помощью которого выявляются прямые и косвенные признаки. К прямым признакам относится наличие полости, содержащей газ и жидкость, к косвенным — морфологические изменения и функциональные нарушения (смещение органа, реакция диафрагмы, плевры и т.д.). Размеры этих абсцессов бывают различными, достигая 10 см и более. Рентгенологическое исследование проводится в вертикальном положении больного и латеропозиции. Характерно высокое расположение купола диафрагмы на стороне локализации процесса.

Абсцессы печени распознаются по наличию в тени печени полости, содержащей газ и жидкость с горизонтальным уровнем при вертикальном положении больного, для чего производят рентгенографию. Абсцессы других локализаций распознаются аналогично.

Для обнаружения абсцессов брюшной стенки больного исследуют в боковой проекции. Характерными рентгенологическими признаками являются утолщение брюшной стенки до 5—6 см (при норме до 2 см) и наличие полости, содержащей газ и жидкость.



Рис. 310. Рентгенограмма грудной и брюшной полости в двух проекциях (А, Б). Абсцесс печени.

Особое место занимает неотложное рентгенологическое исследование большинства больных с желудочно-кишечным кровотечением, которое проводят, если состояние здоровья пациента позволяет. Исследование начинают с рентгеноскопии с последующей рентгенографией. В настоящее время чаще пользуются эндоскопией.

Таким образом, рентгенологические и другие лучевые методы исследования в общеклиническом обследовании больных занимают ведущее место и оказывают клиницистам неоценимую помощь в своевременной диагностике в экстренных случаях, а также в изучении органов пищеварения при патологии.

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки

1. Перечислить и дать характеристику органам, входящим в пищеварительную систему.
2. Перечислить и дать характеристику контрастным веществам, применяемым при исследовании органов пищеварения.
3. Дать характеристику основным методам рентгенологического исследования желудка и двенадцатиперстной кишки.
4. Релаксационная дуоденография и показания к ее применению.
5. Дать характеристику основным методам рентгенологического исследования толстой кишки.
6. Дать характеристику дополнительным методам рентгенологического исследования желудочно-кишечного тракта.
7. Рентгеноанатомия и физиология пищевода.
8. Инородные тела в пищеводе и методы их определения.
9. Дать характеристику дивертикулам пищевода, желудка, кишечника и перечислить основные рентгенологические признаки.
10. Дать характеристику ожогам пищевода, перечислить основные рентгенологические признаки и возможные осложнения.
11. Особенности развития злокачественного новообразования в пищеводе, его основные рентгенологические признаки.
12. Рентгеноанатомия и физиология желудочно-кишечного тракта.
13. Перечислить основные рентгенологические синдромы патологии желудочно-кишечного тракта.
14. Перечислить прямые и косвенные признаки язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.
15. Исход и возможные осложнения язвенной болезни желудка и кишечника.
16. Дать характеристику стенозу привратника и перечислить его рентгенологические признаки.
17. Особенности рентгенологического исследования желудка в распознавании хронических гастритов.
18. Особенности развития злокачественного новообразования желудка, основные рентгенологические признаки.
19. Рентгеноанатомия и физиология желчевыводящих путей.
20. Перечислить и дать характеристику рентгенологическим и другим лучевым методам исследования желчевыводящих путей.
21. Перечислить и дать характеристику контрастным веществам, применяемым для исследования желчевыводящих путей.
22. Особенности подготовки пациентов к исследованию желчевыводящих путей.
23. Дать рентгенологическую характеристику конкрементам в желчевыводящих путях.
24. Рентгеноанатомия и физиология поджелудочной железы.
25. Перечислить и дать характеристику рентгенологическим и другим методам исследования поджелудочной железы.
26. Перечислить рентгенологические признаки опухоли поджелудочной железы.
27. Перечислить заболевания, ведущие к развитию «острого живота».
28. Особенности рентгенологического метода исследования при «остром животе» и травмах брюшной полости.
29. Рентгенологические признаки прободения полого органа брюшной полости.
30. Рентгенологические признаки кишечной непроходимости.

Ответы к заданиям

- Задание № 37.** Рис. 255. Рентгенограмма пищевода в прямой проекции. Отмечается воронкообразное сужение брюшного сегмента пищевода с мешковидным расширением на всем протяжении над сужением.
Ведущий синдром — диффузное расширение пищевода. Ахалазия.
- Задание № 38.** Рис. 256. Рентгенограмма грудного отдела пищевода в прямой проекции. Определяется рубцовый стеноз пищевода на уровне парабронхиального сегмента. Над стенозом пищевод бокалообразно расширен.
Ведущий синдром — локальное расширение. Ожог пищевода.
- Задание № 39.** Рис. 258. Рентгенограмма грудного отдела пищевода в прямой проекции. В средней части грудного отдела пищевода на правом контуре определяется крупное мешковидное выпячивание размером 2×3 см с широкой шейкой.
Ведущий синдром — выступ на контуре. Дивертикул.
- Задание № 40.** Рис. 260. Рентгенограмма грудного отдела пищевода в левой передней косой проекции. На уровне межбронхиального сегмента определяется полуовальной формы дефект наполнения с четкими контурами, размером 2×4 см.
Ведущий синдром — дефект наполнения на контуре. Лейомиома.
- Задание № 41.** Рис. 264. Рентгенограмма грудного отдела пищевода в прямой проекции. На уровне бронхиального сегмента отмечается воронкообразный дефект наполнения со стенозом в нижней части и деформация. Над сужением пищевод расширен.
Ведущий синдром — локальное сужение.
- Задание № 42.** Рис. 266. Рентгенограмма грудного отдела пищевода в правой передней косой проекции.
На уровне среднесердечного сегмента пищевода имеется воронкообразное сужение просвета с наличием выступов на заднем контуре. Над сужением пищевод расширен.
Ведущий синдром — циркулярный дефект наполнения. Изъязвленный инфильтративный (эндофитный) рак пищевода (скирр).
- Задание № 43.** Рис. 267. Рентгенограмма гортаноглотки в левой боковой проекции. На уровне тел V_{C4-6} определяется тень от инородного тела лентовидной формы с острыми концами (стрелка) размером 2×20 мм.
Ведущий синдром — инородное тело. Рыбья кость.
- Задание № 44.** Рис. 270. Прицельная рентгенограмма желудка в прямой проекции. В области тела желудка на малой кривизне определяется выступ на контуре размером 1×2 см.
Ведущий синдром — выступ на контуре. Дивертикул.
- Задание № 45.** Рис. 274. Рентгенограмма желудка в прямой проекции. В области тела желудка на малой кривизне определяется крупная «ниша» (1) размером 1,5×2,5 см с воспалительным валом (2).
Ведущий синдром — выступ на контуре. Старческая язва.
- Задание № 46.** Рис. 275. Рентгенограмма желудка в прямой проекции. На рентгенограмме в области тела желудка на малой кривизне определяется «ниша» на контуре размером 1×1 см (1), выраженный воспалительный вал (2) и конвергенция складок (3).
Ведущий синдром — выступ на контуре. Язва желудка.
- Задание № 47.** Рис. 278. Рентгенограмма выходного отдела желудка в прямой проекции. В выходном отделе желудка определяется циркулярное сужение с наличием на наружном контуре контрастного пятна — «ниши» размером до 5 мм в диаметре.
Ведущий синдром — дефект наполнения с выступом. Эндофитный рак (скирр) с изъязвлением.
- Задание № 48.** Рис. 280. Рентгенограмма верхней части брюшной полости в прямой проекции. Под куполом диафрагмы определяется наличие свободного газа.
Ведущий признак — свободный газ.

- Задание № 49.** Рис. 282. Рентгенограмма желудка в левом переднем косом положении. В средней части нисходящей петли двенадцатиперстной кишки на наружном и внутреннем контурах определяются бокаловидные выпячивания размером 1×2 см, связанные с просветом кишки.
Ведущий синдром — выпячивания на контуре. Двойной дивертикул нисходящей петли двенадцатиперстной кишки.
- Задание № 50.** Рис. 284. Рентгенограмма желудка в прямой проекции. Определяется крупный дефект наполнения (1) с бугристым контуром, протяженностью от угла желудка до дистальной трети антрального отдела. На этом уровне малая кривизна выпрямлена за счет инфильтрации и просвет желудка (2) сужен.
Ведущий синдром — дефект наполнения антрального отдела по большой кривизне. Экзофитный рак.
- Задание № 51.** Рис. 287. Рентгенограмма желудка в прямой проекции. Желудок уменьшен за счет инфильтрации стенок на малой и большой кривизнах, вследствие чего антральный отдел подтянут, малая кривизна укорочена. На большой кривизне контур волнистый, с выступом и дефектом. Желудок деформирован.
Ведущий синдром — изменения на контурах. Диффузный рак желудка.
- Задание № 52.** Рис. 289. Рентгенограмма желудка в прямой проекции. Малая кривизна до средней трети тела желудка инфильтрирована, укорочена, контуры волнистые. На большой кривизне антрального отдела определяется крупный дефект наполнения с бугристым контуром протяженностью до тела желудка и наличием на контуре изъязвлений.
Ведущий синдром — дефект наполнения и инфильтрация на контуре. Смешанный рак.
- Задание № 53.** Рис. 291. Рентгенограмма желудка в прямой проекции. На большой кривизне определяется крупный дефект наполнения (1) протяженностью от средней трети антрального отдела до тела желудка. Контур дефекта бугристый. На уровне дефекта желудок сужен и деформирован (2).
Ведущий синдром — дефект наполнения на контуре. Экзофитный рак желудка.
- Задание № 54.** Рис. 293. Рентгенограмма желудка в прямой проекции. На малой и большой кривизнах тела желудка определяются бугристые дефекты наполнения, сужение просвета и деформация.
Ведущий синдром — дефект наполнения на контурах. Эндофитный рак. Скирр.
- Задание № 55.** Рис. 297. Рентгенограмма толстой кишки после двойного контрастирования. На фоне пневморельефа в нисходящей части толстой кишки определяются тени до 1 см в диаметре (\rightarrow). В проксимальной части сигмы определяются округлые тени на ножках, размером до 2 см ($\rightarrow\rightarrow$). Складки слизистой кишки изменены.
Ведущий синдром — выступы на контуре. Дивертикулы и полипы.
- Задание № 56.** Рис. 299. Рентгенограмма нисходящей части толстой кишки. В средней трети нисходящей части толстой кишки определяется циркулярный дефект наполнения с наличием изъязвлений по наружному контуру. Просвет кишки на уровне дефекта сужен, над сужением — расширен.
Ведущий синдром — дефект наполнения. Эндофитный рак с изъязвлением.
- Задание № 57.** Рис. 302. Холеграмма. Тень желчного пузыря (1) расположена на уровне тел VC_{1-3} , имеет среднюю интенсивность, четкие контуры. В нижнем отделе (дно) определяются множественные просветления, имеющие округлую и овальную форму, размером до 8 мм.
Ведущий признак — множественные просветления на контрастном фоне. Камни желчного пузыря.

Рекомендуемая литература

Антонович В. Б. Рентгенодиагностика заболеваний пищевода, желудка и кишечника.— М.: Медицина, 1987, 398 с.

Выржиковская М. Ф. Рентгенодиагностика заболеваний двенадцатиперстной кишки.— М.: Медицина, 1963.

Варнавский Г. И. Рентгенодиагностика заболеваний поджелудочной железы.— М.: Медицина, 1966.

Власов П. В. Клинико-рентгенологическая семиотика рака желудка.— М.: Медицина, 1974, 221 с.

Василенко В. Х. и др. Рак желудка и его ранняя диагностика.— М.: Медицина, 1977.

Дьяченко В. А. Рентгенодиагностика заболеваний внутренних органов.— М.: Медицина, 1966.

Зубовский Г. А., Соскин А. М. Учебное пособие по медицинской радиологии.— М.: Медицина, 1973.

Ильясов Т. Н. Методика и техника одномоментного поэтапного рентгенологического исследования желчевыводящих путей и желудочно-кишечного тракта. Методические рекомендации.— Ташкент, 1979, 17 с.

Ильясов Т. Н. Основы рентгенологии органов пищеварения в норме и при некоторых заболеваниях. Методические разработки для студентов.— Ташкент, 1985, 71 с.

Каган Е. М. Методика и техника рентгенологического исследования желудочно-кишечного тракта.— М.: Медицина, 1957.

Каган Е. М. Рентгенодиагностика заболеваний пищевода.— М.: Медицина, 1968, 226 с.

Клиническая рентгенорадиология. /Под ред. акад. АМН СССР Г. А. Зедгенидзе., том 2—4.— М., Медицина, 1983, с. 358—390.

Кишковский А. Н., Кузнецов С. В., Фадеев В. Д. Ультразвуковая и компьютерно-томографическая семиотика холелитиаза.— Вестн. рентгенол., 1986, № 2, с. 29—35.

Кишковский А. Н. Дифференциальная диагностика в гастроэнтерологии.— М.: Медицина, 1984,—288 с.

Линденбратен Л. Д., Лясс. Медицинская радиология.— М., 1978.

Линденбратен Л. Д., Наумов Л. Б. Медицинская рентгенология.— М.: Медицина, 1984.

Максумов Д. Н., Агзамходжаев И. А. Рентгенодиагностика заболеваний желчных путей.— Ташкент, 1966.

Михайлов А. Н. Рентгенодиагностика основных заболеваний ободочной и прямой кишок.— Минск: Беларусь, 1980.— 110 с.

Портной Л. М., Туровский Б. М., Калужский А. А. К вопросу о современной крупнокадровой флюорографии желудка. Вестн. рентгенол. и рад. 1983, № 5, с. 5—12.

Симбирцева Л. П. Рентгенодиагностика рака толстой кишки. М., Медицина, 1964, 141 с.

Соколов Ю. Н., Власов П. В. Рельеф слизистой желудка в норме и патологии.— М., 1968.

Скуя Н. А. Заболевания поджелудочной железы.— М.: Медицина, 1986, 239 с.

Соколов Ю. Н., Антонович В. Б. Рентгенодиагностика опухолей пищеварительного тракта.— М., 1981.

СХЕМА
рентгенологического изучения желудочно-кишечного тракта и основные признаки патологии

План изучения	В норме	Рентгенологические изменения при патологии	Основные рентгенологические синдромы
1. Положение органа	1. Обычное, анатомическое	1. Обычное или изменен (смещен)	1. Синдром расширения пищеварительного канала:
2. Состояние желудка и газового пузыря	2. Выражен, имеет полукруглую или овальную форму	2. Изменен по форме и величине, деформирован, отсутствует	а) диффузное (общее) расширение пищевода, желудка или кишки;
3. Состояние складок слизистой оболочки	3. Выражены и имеют присущую форму	3. Складки слизистой изменены, утолщены, увеличены, сглажены, уменьшены, извиты, плотны (ригидны), не видны. Конвергенция, дивергенция и т.д.	б) локальное (частичное) расширение пищевода, желудка или кишки
4. Контуры органа	4. Четкие и ровные	4. Изменены: нечеткий, неровный, волнистый, зубчатый, имеет выступ или дефект наполнения, разрушен	2. Синдром сужения пищеварительного канала:
5. Форма органа	5. Крючкообразная, рогообразная, трубкообразная и т.д.	5. Обычная, деформирована (зависит от места расположения процесса)	а) диффузное (общее) сужение пищевода, желудка или кишки;
6. Размеры органа	6. Обычная, присуще каждому (зависит от состояния и возраста)	6. Орган увеличен, расширен, уменьшен, сужен. Изменение общее, местное	б) локальное (частичное) сужение пищевода, желудка или кишки
7. Прохождение и продвижение (пассаж) контрастного вещества	7. Обычное, свободное	7. Прохождение ускоренное, замедленное, затруднено, не проходит. Пассаж изменен	3. Синдром нерозности контура с наличием выступа или дефекта наполнения на контуре

План изучения	В норме	Рентгенологические изменения при патологии	Основные рентгенологические синдромы
<p>8. Перистальтика</p> <p>9. Опорожнение органа</p> <p>10. Наличие инородных тел</p>	<p>8. Выражена, глубокая и симметричная</p> <p>9. Каждому органу свое время: для пищевода 3—6 с, желудка 1,5—3 ч, тощей кишки 2—3 ч, подвздошной 6—7 ч, толстой кишки 24 ч.</p> <p>10. Не наблюдается</p>	<p>8. Обычная, изменена: ускоренная, замедленная, глубокая, поверхностная, отсутствует.</p> <p>9. Опорожнение обычное, ускоренное, замедленное, не опорожняется</p> <p>10. Металлические и костные инородные тела в органе дают тени, форма, величина, количество различны. Пластмасса, деревянные предметы не дают тени.</p>	<p>4. Синдром патологии складок слизистой оболочки</p> <p>5. Синдром смещения органа на пищеварительного канала</p> <p>6. Инородные тела в пищеварительном канале</p>

Образец описания рентгенограммы. Больной X-в, 29 лет. Болен в течение 6 месяцев. Жалобы: боли в подложечной области после еды, понижение аппетита, похудание.

Рентгенограмма желудка в прямой проекции

На рентгенограмме желудок расположен обычно, имеет форму крючка, газовый пузырь выражен. Складки слизистой утолщены, извиты. На малой кривизне тела желудка отмечается изменение контура с наличием выступа и воспалительного вала. Размер выступа 0,5×0,6 см.

В е д у щ и й с и н д р о м: изменение контура и наличие выступа.

З а к л ю ч е н и е: язва на теле желудка.

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧЕВОЙ СИСТЕМЫ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Огромные успехи, достигнутые в изучении почек и мочевыводящих путей, во многом обязаны достижениям рентгенологии.

Основоположником разработки и внедрения рентгенологических методов в отечественной урологии является С. П. Федоров, в клинике которого этому вопросу уделялось большое внимание.

В развитие рентгеноурологии огромный вклад внесли такие ученые, как В. И. Воронцов, А. Д. Введенский, А. А. Гагман, Л. Г. Готлиб, В. А. Гараш, Л. И. Дунаевский, Б. Н. Калмыков, С. Кунтовский, С. Н. Лисовская, Н. А. Лопаткин, А. Лихтенберг, Т. М. Мирзаев, К. Е. Никишин, А. Ю. Пытель, Ю. А. Пытель, И. П. Погорелко, С. Г. Симонсон, А. Б. Топчан, С. П. Федоров, А. П. Фрумкин, Р. М. Фронштейн, Н. Н. Царенко и др.

Дальнейший прогресс рентгеноурологии связан с совершенствованием рентгентехники, созданием новых аппаратов с усилителем рентгеновского изображения (УРИ), усиливающих экранов, появлением новых рентгеноконтрастных веществ с их внедрением в медицинскую практику.

РЕНТГЕНОАНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

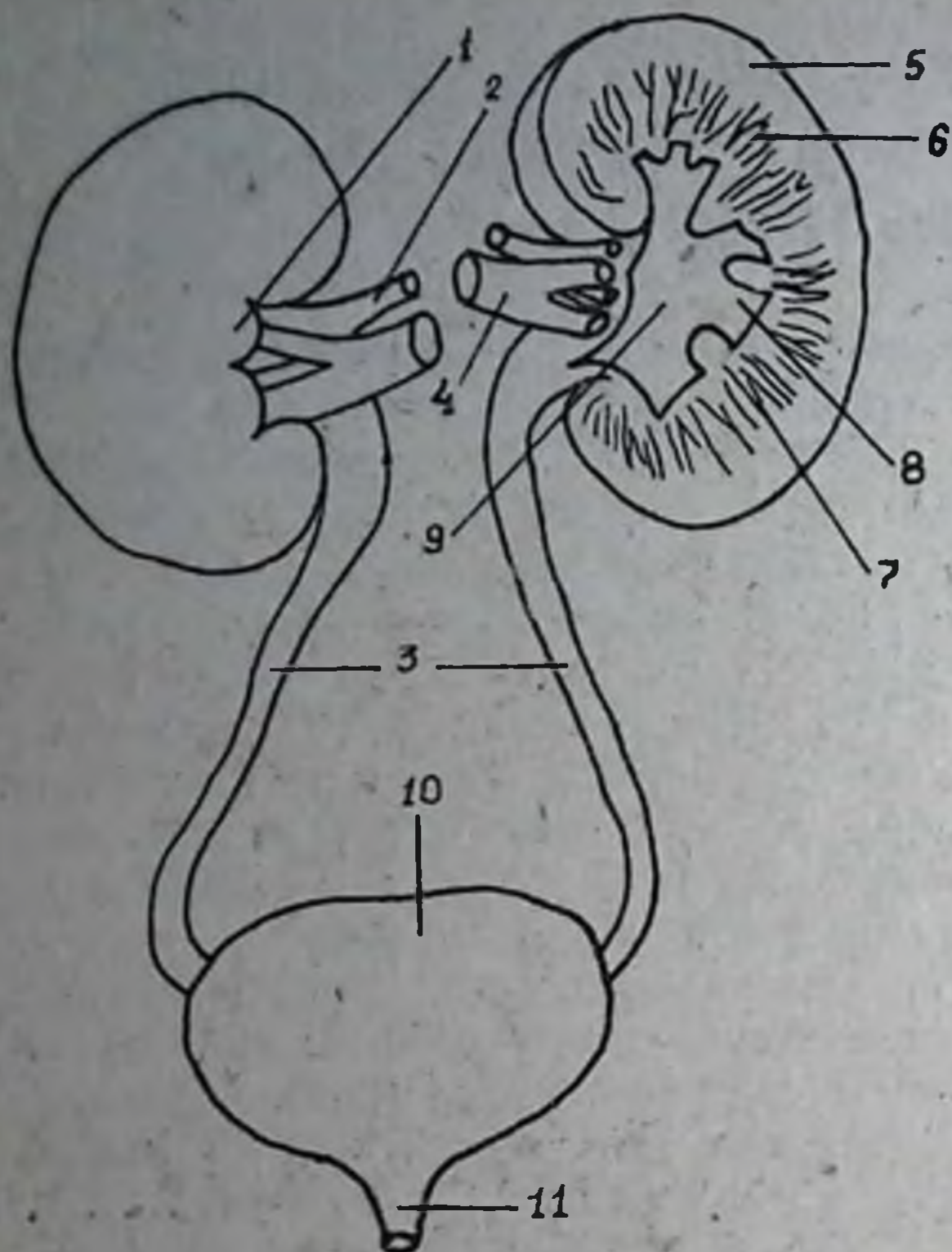
Для правильного понимания рентгеновских изображений, получаемых на рентгенограммах при различных методах рентгенологического исследования, необходимы знания рентгеноанатомии и физиологии мочевыводящих путей (почек, лоханок, мочеточников, мочевого пузыря и уретры) (рис. 311).

Почки у взрослого человека расположены в забрюшинном пространстве по обе стороны от поясничного отдела позвоночника. Имеют бобовидную форму, массу 120—200 г. Левая почка расположена выше правой на 1,5—3 см. Однако в 5% случаев левая почка располагается ниже правой, что является вариантом нормы. У 1/3 людей обе почки располагаются на одинаковом уровне (А. Я. Пытель, Ю. А. Пытель).

Верхняя часть правой почки прилежит к печени, а левой — к диафрагме. Каждая почка заключена в плотную фиброзную капсулу, которая окутана жировым слоем и связками, предохраняющими от сотрясений и смещений. Удержанию почек способствуют кровеносные сосуды и внутрибрюшное давление.

В почках различают верхний и нижний полюсы. Верхние полюсы покрыты надпочечниками. На рентгенограмме левая почка XII ребром делится пополам, тогда как тень правой почки пересекается

Рис. 311. Схема почек и мочевыводящих путей:



1 — правая почка; 2 — почечная артерия; 3 — мочеточники; 4 — почечная вена; 5 — корковый слой; 6 — мозговой слой; 7 — пирамиды; 8 — малые чашечки; 9 — почечная лоханка; 10 — мочевой пузырь; 11 — мочепускающий канал.

XII ребром на границе верхней и средней третей. В середине вогнутого края имеется глубокая выемка — почечные ворота, через которые в орган входят почечные артерии, нервы, а выходят мочеточники, почечные вены и лимфатические сосуды. Основная часть почки (паренхима) состоит из наружного коркового и внутреннего мозгового слоев.

Продольная ось почки расположена приблизительно параллельно наружному контуру *m. psoas*. Расстояние между внутренними контурами верхних полюсов теней почек по горизонтали равно

7 см, а между нижними — 11 см. Угол, образованный продольными осями почек, равен $20-30^\circ$ (рис. 312).

У мужчин нижние полюсы почек расположены более латерально и угол больше, чем у женщин.

Изучение и определение угла продольной оси почки имеет диагностическое значение, так как при почечных аномалиях и патологии (пиелонефрит, опухоли, нефроптоз и т.д.) направление продольной оси почки изменяется. В частности, при пиелонефрите продольная ось становится параллельной средней линии тела поясничных позвонков.

В норме контуры почек ровные и тени их равномерны. Важное значение имеет расстояние между лоханкой и наружным краем паренхимы, которое может уменьшаться (рубцевание, сморщивание) и увеличиваться (опухоли, воспалительный процесс и т.д.). В норме расстояние между лоханкой и наружным краем средней части почки равно 2—2,7 см, тогда как расстояние между лоханкой и наружным краем паренхимы в области полюсов почки равно 3 см, иногда несколько больше.

Отсутствие тени почек на обзорной рентгенограмме не может указывать на аплазию почки. В таких случаях следует решить вопрос с помощью более информативного рентгеноурологического метода исследования. Не следует делать выводы об аномалиях почек по размерам, так как почка с меньшим размером может быть нормальной

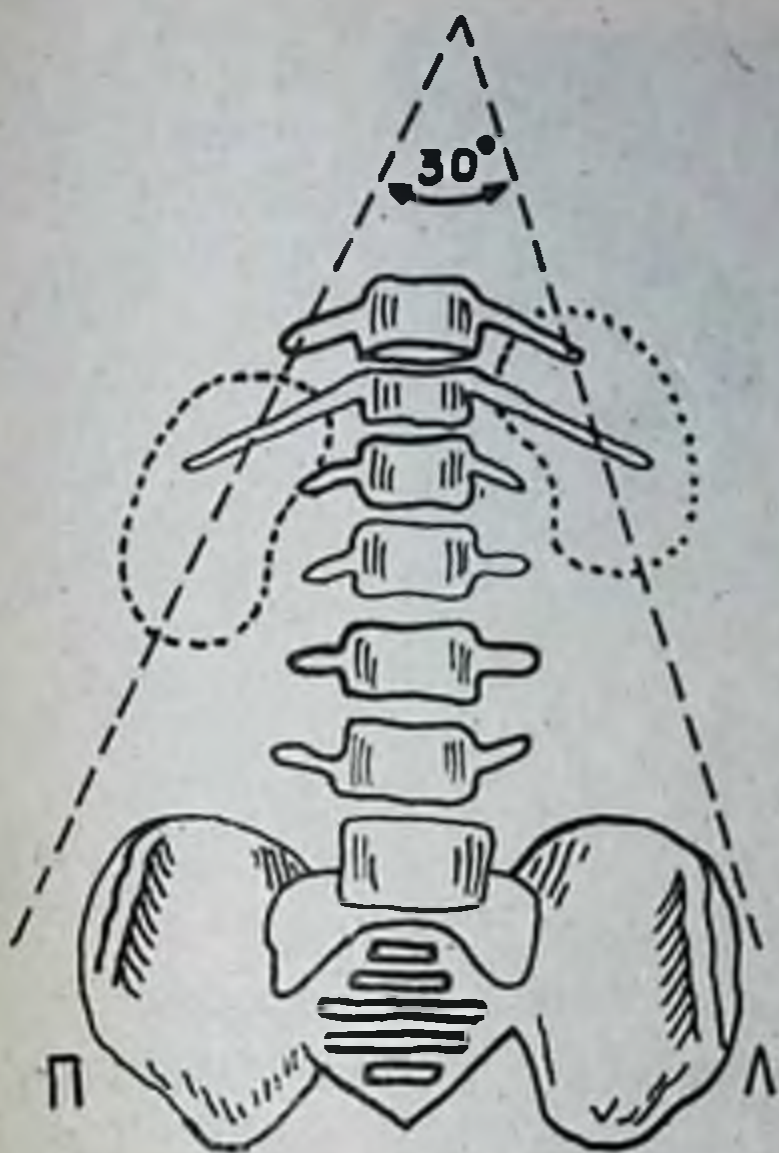


Рис. 312. Схема нормального расположения почек (по Н. А. Лопаткину).

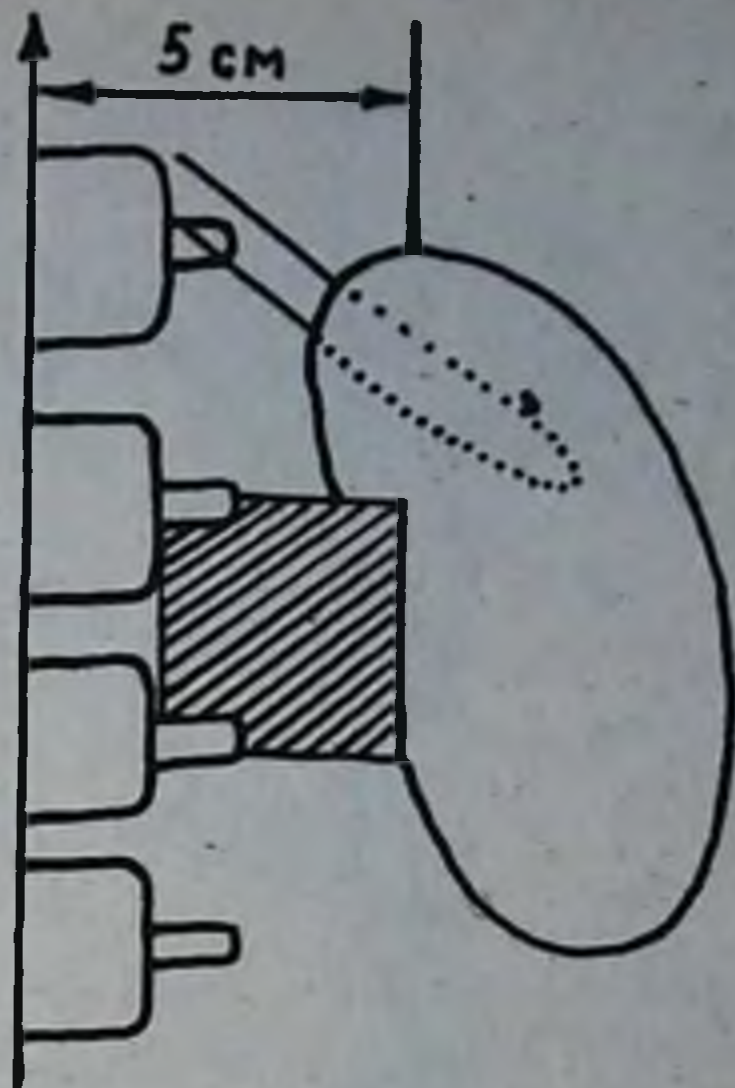


Рис. 313. Схема топографии лоханочной зоны (по А. Я. Пытелю).

в функциональном отношении, а увеличенная в размерах может быть вариантом нормы.

Почки обладают некоторой функциональной подвижностью, связанной с актом дыхания. Степень смещаемости почек при акте дыхания и перемене положения тела не должна превышать высоты тела одного поясничного позвонка. Почка и лоханка, находящиеся на рентгенограмме ниже III поясничного позвонка, считаются патологически смещенными.

Следует помнить, что у одного и того же пациента рентгенологическое изображение мочевыводящих путей справа и слева не всегда идентично.

Функция почек очень сложная. Клубочек и каналец составляют основную структуру и функциональную единицу — нефрон. Фильтрация протекающей крови в почках происходит в нефронах, которых в каждой почке миллионы, в них формируется, а затем выделяется первичная моча. За сутки через почки протекает 1700—1800 л крови, при этом фильтруется 150—180 л первичной мочи, из которых образуется 1—1,5 л мочи. Фильтрующая поверхность обеих почек равна 5—6 м². Вторичная моча через собирательные трубочки, впадающие в сосочковые протоки, выделяется в малые почечные чашечки, которые, сливаясь, образуют большие чашечки и открываются в почечную лоханку. Этот процесс может быть изучен рентгенологически.

Почечные лоханки и их чашечки. Для определения места локализации лоханки в норме пользуются зоной Vazy Maugand,

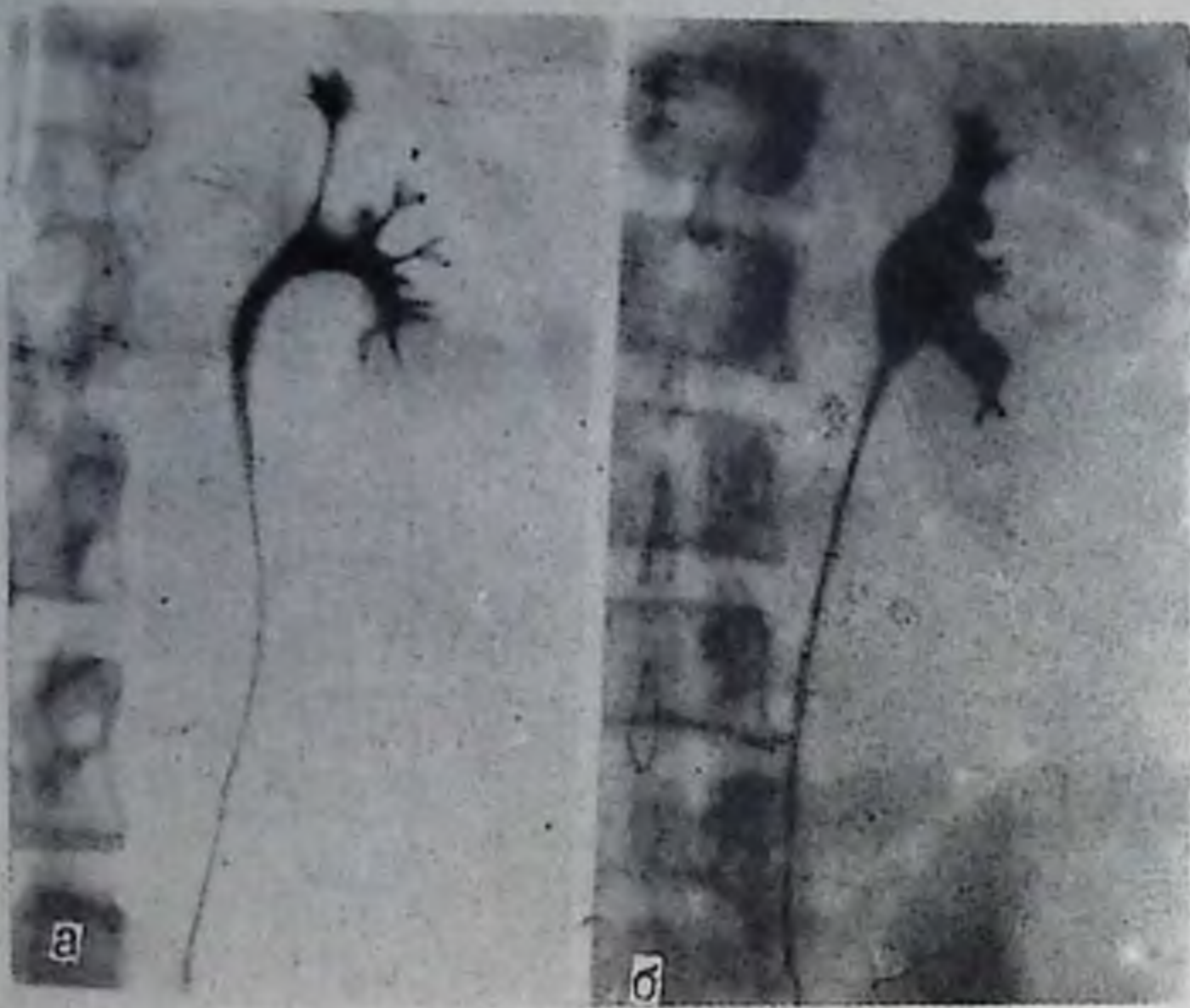


Рис. 314. Восходящие пиелограммы (по А. Я. Пытелю):

а — лоханка с внутривнепочечным расположением; б — лоханка с внепочечным расположением.

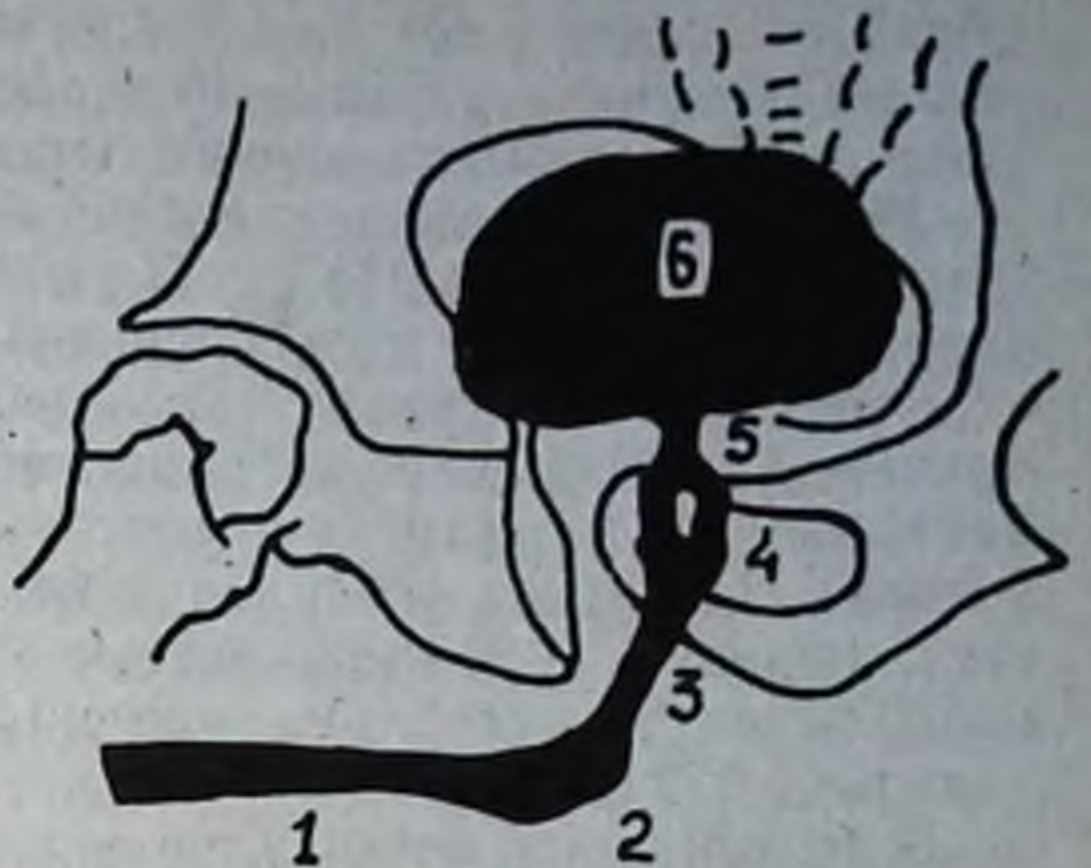
которая ограничена двумя горизонтальными линиями, проходящими через поперечные отростки I и II поясничных позвонков, и вертикальной линией, лежащей на 5 см кнаружи от середины тел поясничных позвонков. Тень почки располагается кнаружи от этой зоны (рис. 313).

Размеры и положение лоханки значительно варьируют. В норме лоханочно-мочеточниковый сегмент расположен на уровне поперечного отростка II поясничного позвонка. Справа лоханочно-мочеточниковый сегмент располагается несколько ниже, чем слева. Почечная лоханка имеет около 30 вариантов размеров и форм. Чаще она треугольной формы, реже — шаровидной, квадратной (рис. 314). Размеры лоханки также варьируют и зависят от размеров тела пациента и типа лоханки. Различают внутривнепочечную и внепочечную лоханку, последняя имеет больший размер. Емкость лоханки — от 3 до 12 мл, в среднем 5—6 мл.

Внутривнепочечные лоханки располагаются внутри почечного синуса и прикрыты со всех сторон почечной паренхимой. Внепочечные лоханки полностью выходят за пределы почечного синуса и не прикрыты почечной паренхимой. Для внепочечного типа характерна округлая шаровидная, а для внутривнепочечного — треугольная форма и малая величина лоханки. Иногда форма тени почки на рентгенограмме помогает определить расположение лоханки. Длинная тень почки с развернутыми воротами чаще характерна для внепочечной лоханки, а круглая тень почки с щелевидным гилюзом — для внутривнепочечной лоханки (А. Я. Пытель, Ю. А. Пытель).

Рис. 315. Схема с цистоуретрограммы (по А. Я. Пытелю):

1 — кавернозная часть мочепускающего канала; 2 — луковичная часть; 3 — мембранная часть; 4 — простатическая часть (в центре — семенной бугорок); 5 — шейка мочевого пузыря; 6 — мочевого пузыря.



Различают малые и большие чашечки, форма и размеры которых значительно варьируют. Рентгенологически различают три больших чашечки: верхнюю, среднюю и нижнюю. Иногда встречается четвертая и даже пятая большие чашечки. Большие чашечки соединяют лоханку с малыми чашечками. В каждой большой чашечке различают основание — место соединения ее с лоханкой, шейку — средняя часть чашечки в виде удлиненной трубочки и верхушку или вершину, от которой отходит одна или несколько малых чашечек.

При изучении пиелограмм следует обратить внимание на форму, проекцию и расположение больших и малых чашечек.

Мочеточники имеют трубкообразную форму и длину 25—30 см. В норме просвет неодинаков на всем протяжении.

В мочеточнике различают три физиологических сужения: у места перехода лоханки в мочеточник; у места перекреста с подвздошными сосудами; у места впадения мочеточника в мочевой пузырь. Последнее сужение более выражено и диаметр просвета мочеточника над ним составляет 2,5—3, 5 мм.

Мочевой пузырь представляет собой полый мышечный орган, расположенный в малом тазу, позади лонных костей (рис. 315).

Форма и размеры мочевого пузыря разнообразны и зависят от пола, возраста и количества содержимого. В норме форма пузыря округлая, продолговатая, яйцевидная и пирамидальная. В нем различают верхушку, тело, дно и шейку.

У детей мочевой пузырь несколько приподнят над лонными костями, имеет грушевидную форму, суженная часть его направлена вниз.

У женщин поперечный размер мочевого пузыря больше продольного. При наполнении контрастной мочой он приобретает седловидную форму. На форму мочевого пузыря влияет расположение матки.

В норме контуры наполненного мочевого пузыря ровные, а опорожненного — зазубренные, фестончатые. При малом наполнении в норме контуры могут быть неровными, что следует учесть во избежание диагностических ошибок.

Дно мочевого пузыря обращено вниз и назад и, суживаясь, образует шейку. От нее начинается мочеиспускательный канал, имеющий сфинктер, который расслабляется и сокращается волевым усилием. Вместимость мочевого пузыря — в среднем 500—800 мл.

Уретра представляет собой канал, имеющий трубкообразную форму, длиной около 18 см. В рентгеновском изображении мужская уретра в момент мочеиспускания имеет вид широкой полосы с ровными контурами, но неодинакового диаметра на всем протяжении. В средней части задней уретры имеется овальный дефект наполнения, который соответствует местонахождению семенного бугорка. Передняя уретра в луковичной части несколько расширяется, образуя дугу выпуклостью книзу. Женская уретра короткая, однородная и имеет вид широкой полосы с ровными контурами (см. рис. 322).

В поступлении мочи из паренхимы в чашечки, а затем в лоханку имеет значение диастолическая фаза (когда чашечка опорожняется и моча поступает в лоханку).

В результате периодического чередования диастолических и систолических фаз происходит физиологический процесс выделения мочи из почечной паренхимы в систему чашечек и поступление ее в лоханку. Опорожнение мочи из нормальной лоханки в положении лежа на спине происходит в течение 4—8 мин, в вертикальном положении — от 1,5— до 4 мин

Из лоханки контрастная моча поступает в мочеточник, который имеет 3 детрузорно-сфинктерные секции (цистоиды) в верхней, средней и нижней трети. Расположение сфинктеров соответствует областям физиологических сужений.

Функции цистоидных секций мочеточника чередуются. При расслаблении и заполнении одной секции другая находится в сокращенном состоянии. Поэтому получить на урограмме заполнение мочеточника на всем протяжении невозможно. Для получения изображения мочеточников при экскреторной урографии необходимо создать компрессию в нижней трети живота (над лонными костями). Наличие тени мочеточников на всем протяжении, без применения компрессии, указывает на нарушение тонуса. Из мочеточника моча поступает в мочевой пузырь.

ПОДГОТОВКА БОЛЬНЫХ К РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

Основной задачей при подготовке больных к рентгенологическим исследованиям является тщательное освобождение кишечника от содержимого.

Существуют различные взгляды на подготовку к исследованию. Одни призывают вообще не подготавливать кишечник к рентгенологическому исследованию мочевыводящих путей, другие рекомендуют за 2—3 дня до него в рационе пациента предусмотреть безуглеводную диету с приемом внутрь карболена по 1—2 таблетки 3 раза в день,

настоя ромашки и т.д. Третьи считают необходимым перед исследованием очищать кишечник с помощью клизмы.

При наличии газов в кишечнике рентгенологические исследования проводить не следует. Удаление их является очень трудной задачей, поэтому при подготовке больного обращают внимание на диету, возраст, образ жизни, функциональное состояние кишечника. В связи с этим в каждом случае необходим индивидуальный подход. Постельный режим является предрасполагающим фактором для большого скопления газа в кишечнике. Поэтому по возможности больные должны ежедневно совершать 2—3-часовые прогулки. При строгом постельном режиме желательно лежать на правом боку, что способствует отхождению газов из кишечника.

Самым лучшим способом освобождения кишечника от содержимого является выполнение двух очистительных клизм из теплой кипяченой воды (37° — 38°). Первую делают накануне вечером, а вторую — за 2—3 ч до рентгенологического исследования.

Мы рекомендуем делать очистительную клизму из настоя ромашки (2 столовые ложки на 2 л воды) в теплом виде, так как она лучше очищает кишечник, чем обычная кипяченая вода.

Рентгенологическое исследование без очистительных клизм чревато ошибками и дезинформацией.

Рентгенологическое исследование урологических больных не следует проводить натощак. Легкий завтрак за несколько часов до исследования не увеличивает количество газа в кишечнике, а, наоборот, предупреждает образование так называемых голодных газов (А. Я. Пытель, Ю. А. Пытель).

МЕТОДЫ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧЕК И МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Рентгенодиагностический кабинет для исследования почек и мочевыводящих путей должен быть оборудован современным рентгеноурологическим аппаратом, оснащенный УРИ, телевизионным приемником, томографом и всеми принадлежностями, необходимыми для рентгенологического исследования.

Все методы рентгенологического исследования почек и мочевыводящих путей делят на:

- обычные (рентгеноскопия, пиелоскопия, обзорная рентгенография);
- рентгеноконтрастные (экскреторная урография, восходящая пиелоуретерография, артериография сосудов почек, воздушная пиелография, цистография, уретрография);
- дополнительные (нефроптомография, пневморен, пневморетроперитонеум);
- функциональные (рентгенокимография).

Рентгеноскопия — метод рентгенологического исследования мочевыводящих путей путем просвечивания. Обзорная рентгеноскопия мочевыводящих путей позволяет определить качество подготовки

больного, изучить положение почек и их смещаемость, контуры, характер тени, форму, величину, наличие конкремента и его особенности и т.д. Широкое применение этого метода связано с внедрением в медицинскую практику современных рентгенодиагностических аппаратов с УРИ и телевизионного приемника.

Пиелоскопия представляет собой рентгеноскопию чашечно-лоханочной системы после наполнения ее рентгеноконтрастным веществом. Она позволяет распознать конкременты, изучить моторную функцию чашечек, лоханок в норме и при патологии.

Подготовка больного, укладка и техника введения контрастного вещества такие же, как при восходящей пиелографии. Однако введение контрастного вещества проводят под контролем рентгеноскопии. После заполнения чашечно-лоханочной системы катетер удаляют, затем с помощью просвечивания изучают состояние чашечно-лоханочной системы, расположение, характер сокращения и опорожнения лоханок. При необходимости производят рентгенографию.

Рентгенография обзорная. Рентгенологическое исследование почек и мочевыводящих путей начинается с обзорного снимка, который в большинстве случаев способствует правильному распознаванию заболевания. Обзорный снимок мочевыводящих путей производится после тщательной подготовки больного в положении лежа на спине на снимочном столе (штативе) рентгеновского аппарата. Укладка обследуемого должна быть произведена так, чтобы обзорный снимок мог обеспечить изображение мочевыводящих путей от верхнего полюса почек до мочевого пузыря (областью лонных костей) (рис. 316).

Изучают и читают обзорный снимок в следующем порядке: оценивают качество снимка, определяют его проекции, изучают состояние видимых отделов скелета (позвонков, нижних ребер и костей таза) и почек (положение, структура тени, контуры, форма, величина), наличие конкремента (ов) и обызвествлений в брюшной полости (расположение, структура, контуры, интенсивность, количество, величина, форма), состояние наружного контура поясничных мышц, наличие газов в кишечнике (расположение, выраженность, распространенность и т.д.).

При изучении обзорного снимка мочевыводящих путей следует обратить внимание на его качество и контрастность, которые зависят от качества и чувствительности рентгеновской пленки, мощности рентгенодиагностического аппарата, правильности выбора технических условий снимка (кВ, мА, выдержка, расстояние), качества растворов для проявления и закрепления, качества подготовки больного и его упитанности (величины).

Во избежание диагностических ошибок изучать следует качественный снимок. Изучение обзорного снимка должно начинаться с рассмотрения позвонков, ребер и тазовых костей, так как изменения в них могут быть самостоятельными (спондилез, остеохондроз, спондилоартроз, туберкулез и т.д.) или зависеть от патологии

мочевыводящих путей. Далее следует обратить внимание на правильное расположение позвонков. Наличие в них сколиоза иногда наблюдается при патологии мочевыводящих путей. Место локализации органов мочевыводящих путей и патологического процесса в них определяется по отношению костного скелета.

После оценки костного скелета приступают к изучению области мочевыводящих путей. На обзорном снимке почки дают слабой интенсивности тенеобразования. Тень правой почки располагается между верхним краем I и телом III поясничных позвонков, слева — телом XII грудного и II поясничного позвонков. Контуры тени почек в норме гладкие и ровные, выраженность их зависит от плотности почек. При воспалительных процессах в почке плотность тени и четкость контуров усиливаются. Большая плотность тени указывает на склеротические изменения в ней.

Форма почек в основном бобовидная с наличием вогнутой части на внутреннем контуре (ворота почек). Величина почек в среднем на обзорном снимке у взрослого имеет следующие размеры: длина — 11,5 см, ширина — 6 — 7 см. Величина зависит от упитанности и массы пациента. Тень правой почки короче, но шире в поперечнике, с выпуклым наружным краем, а тень левой почки имеет узкую, вытянутую форму и величину. Однако почки имеют различные варианты как по форме, так и по величине.

Изменение расположения, контура, плотности тени, формы и величины почек указывает на патологию. Важное значение на обзорном снимке имеет изучение выраженности тени поясничных мышц (*m. psoas*), имеющих форму усеченной пирамиды, вершина которой расположена на уровне тела XII грудного позвонка. В норме контуры поясничных мышц выражены, ровные. Изменение контуров мышц или отсутствие их указывает на патологию органов забрюшинного пространства, в частности, почек.

На обзорном снимке мочеточники не видны. Тень мочевого пузыря может быть выявлена при наполненном его состоянии. Следует помнить, что наличие в кишечнике газов и каловых масс

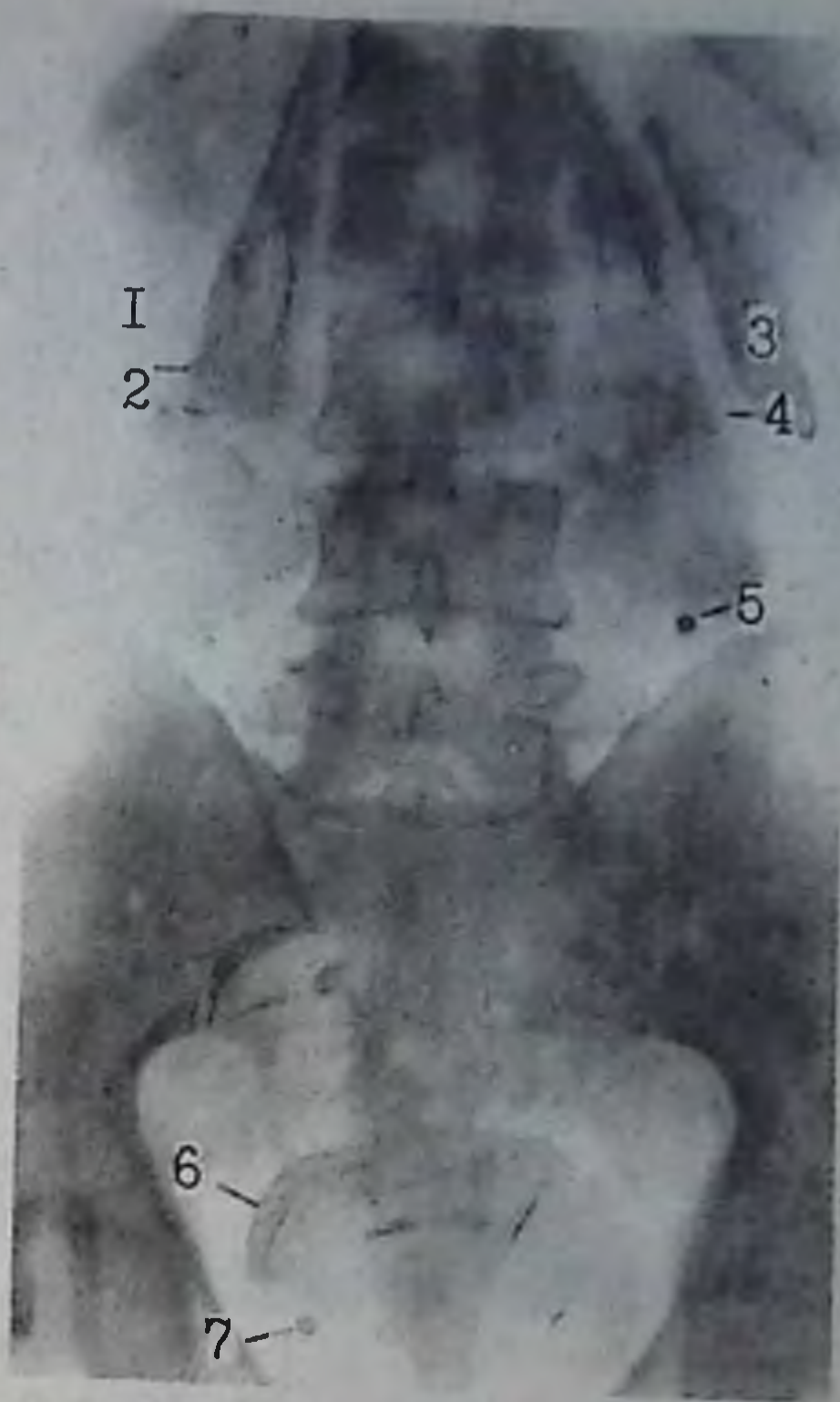


Рис. 316. Обзорная рентгенограмма мочевыводящих путей:

1 — правая почка; 2 — контур правой поясничной мышцы; 3 — левая почка; 4 — контур левой поясничной мышцы; 5 — плотный лимфоузел; 6 — мочевой пузырь; 7 — плотная тень — флеболит.



Рис. 317. К заданию № 58.

затрудняет изучение снимка мочевыводящих путей. Часто на обзорных снимках мочевыводящих путей видны просветления и плотные тени. Просветления указывают на наличие газа в кишечнике, а тени, имеющие различную плотность, четкие контуры, форму, величину, количество и расположение, могут быть от инородных тел в кишечнике, обызвествления лимфатических узлов, камней желчевыводящих путей и т.д. Если последние располагаются в проекции почки, лоханки, мочеточника и мочевого пузыря, то можно заподозрить конкремент, который следует уточнить с помощью рентгеноконтрастных методов исследования. Однако крупные и коралловидные камни в почечно-лоханочной области и мочевом пузыре можно безошибочно распознавать на обзорном снимке.

Тени от инородных тел в брюшной полости имеют значительную интенсивность, а тени от камней в желчном пузыре обладают слабой или средней интенсивностью, причем они часто множественны и расположены над тенью почки, тогда как камни почки имеют более интенсивный характер. Часто в малом тазу встречаются флеболиты, симулирующие камни мочеточника или мочевого пузыря. Они располагаются в наружных отделах, вне тени мочевого пузыря и мочеточника, имеют четкие контуры, округлую или овальную форму, единичны или множественны, интенсивны и однородны.

Таким образом, обзорный снимок имеет важное диагностическое значение и способствует направленному выбору метода рентгенологического исследования до окончательного решения вопроса о функции и патологии мочевыводящих путей.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 58. Больному 26 лет. Давность болезни 4 года. Жалобы на ноющие боли в области поясницы слева, слабость и озноб. Изучите рис. 317 и составьте протокол описания. Ответ на с. 506.

Экскреторная (внутривенная) урография. Метод основан на внутривенном введении контрастного вещества с последующим выделением его из почек, вследствие чего мочевыводящие пути отображаются на рентгенограмме.

В настоящее время экскреторная урография является основным методом рентгенологического исследования. Она позволяет изучать функцию мочевыводящих путей и получать представление о патологических изменениях в них.

Для экскреторной урографии применяют различные рентгеноконтрастные вещества.

Триомбрас — трийодосодержащий препарат, выпускается 60 % и 76 % его водный раствор для инъекции по 20 и 2 мл в ампулах. Применяется для рентгенологического исследования кровеносных сосудов почек, экскреторной урографии, ретроградной пиелографии и т.д. Препарат вводится внутривенно или в полость (мочевой пузырь, мочеточник, лоханка).

Обязательной является проверка пациента на чувствительность к препаратам йода.

Для экскреторной урографии применяют от 20 до 40—60 мл триомбраса, в зависимости от упитанности пациента. Для инфузионной урографии применяют 80 мл триомбраса в соединении с 80 мл 5 % раствора глюкозы.

Зарубежными аналогами являются верографин, урографин и др.

Йодамид. Выпускается в виде 65 % водного раствора йодамида-300 и 80 % водного раствора йодамида-380 для инъекций. Для экскреторной урографии внутривенно вводят от 20 до 40 мл этих препаратов. Для ретроградной пиелографии достаточно ввести 6—10 мл 20 % или 30 % водного раствора.

Доза вводимого контрастного вещества должна быть в каждом случае индивидуальной. Она зависит от массы и возраста больного, функционального состояния печени и почек.

Контрастное вещество вводится при отсутствии противопоказаний, в теплом виде, медленно (в течение 3—4 мин) в присутствии врача.

Для экскреторной урографии больного укладывают на снимочный стол, центрируют мочевыводящие пути и производят обзорный снимок на рентгеновской пленке размером 30×40 см. Затем с помощью шприца в локтевую вену вводят контрастное вещество. Во время вливания необходимо следить за состоянием больного. При появлении побочных явлений (тошнота, рвота, головокружение, чувство жара, сухость и металлический вкус во рту, бледность кожных покровов, ощущение зуда и появление сыпи (крапивницы), затруднение дыхания, одышка, цианоз, нехватка воздуха, слабый пульс и т.д.) необходимо немедленно прекратить вливание и оказать экстренную помощь, которая слагается из следующего:

— дать понюхать и протереть (смазать) виски раствором нашатырного спирта;

— подкожно ввести 0,5 мл раствора солянокислого адреналина (1:1000), при отсутствии эффекта повторить инъекцию через 10—15 мин;

— внутримышечно ввести 1—2 мл 1 % раствора димедрола или 1—2 мл 2,5 % раствора пипольфена;

— при появлении крапивницы ввести (струйно или капельно) 20—30 мг преднизолона или 50 мг гидрокортизона в 250 мл физиологического раствора или в 5 % растворе глюкозы;

— при ознобе укрыть больного одеялом и обложить горячими грелками;

— при затруднении дыхания обязательно дыхание кислородом. Для возбуждения дыхательного и сосудодвигательного центров подкожно ввести 1—2 мл 10 % раствора кофеина, 2—3 мл 20 % масляного раствора камфоры или внутривенно 2 мл кордиамина.

При тяжелых аллергических реакциях следует вызвать реанимационную бригаду.

В целях предотвращения этих реакций или своевременного оказания экстренной помощи при них обязательно: 1) нахождение врача возле больного от начала внутривенного введения раствора контрастного вещества до окончания исследования; 2) иметь в каждом рентгенодиагностическом кабинете соответствующие приборы, инструменты, необходимые медикаменты и инструкцию по оказанию первой помощи; 3) достаточное знание и навыки врача рентгенолога для оказания экстренной помощи при реакциях, которые могут возникать во время внутривенного введения трийодированных контрастных растворов или в первые 30 мин после него.

Экскреторную урографию пожилым больным следует производить осторожно, вводить контрастное вещество очень медленно.

Время производства урограмм после окончания вливания контрастного вещества не должно быть стандартным. У людей молодого возраста при хорошей функции почек первую урограмму производят через 5 мин от начала вливания, у пожилых больных, страдающих снижением функции почек, через 12—15 мин. У лиц среднего возраста в большинстве случаев урограмму производят через 7—15—25 мин, иногда даже через 40 и 60 мин и более, в зависимости от конкретного случая и задачи исследования (рис. 318).

Экскреторная урография является физиологическим методом исследования. С помощью урограмм можно определить концентрационную и выделительную функцию, а также морфологию почек, что способствует получению диагностической информации.

При изучении урограмм необходимо обращать внимание на расположение почек, однородность и степень интенсивности паренхимы, ее величину, форму, выраженность чашечно-лоханочной системы и степень интенсивности и заполнения мочеточника, его ширину, состояние тонуса, пассажа мочи, контрастирование мочевого пузыря, его положение, величину, форму и состояние заполнения.

Особенно следует обратить внимание на наличие конкрементов, место их расположения, интенсивность, величину, форму и количество. Если на фоне почки определяются очаги просветления, следует думать о патологии почек (пиелонефрит, нефролитиаз, инфаркт почки и т.д.). Следует напомнить, что чашечки опорожняются не

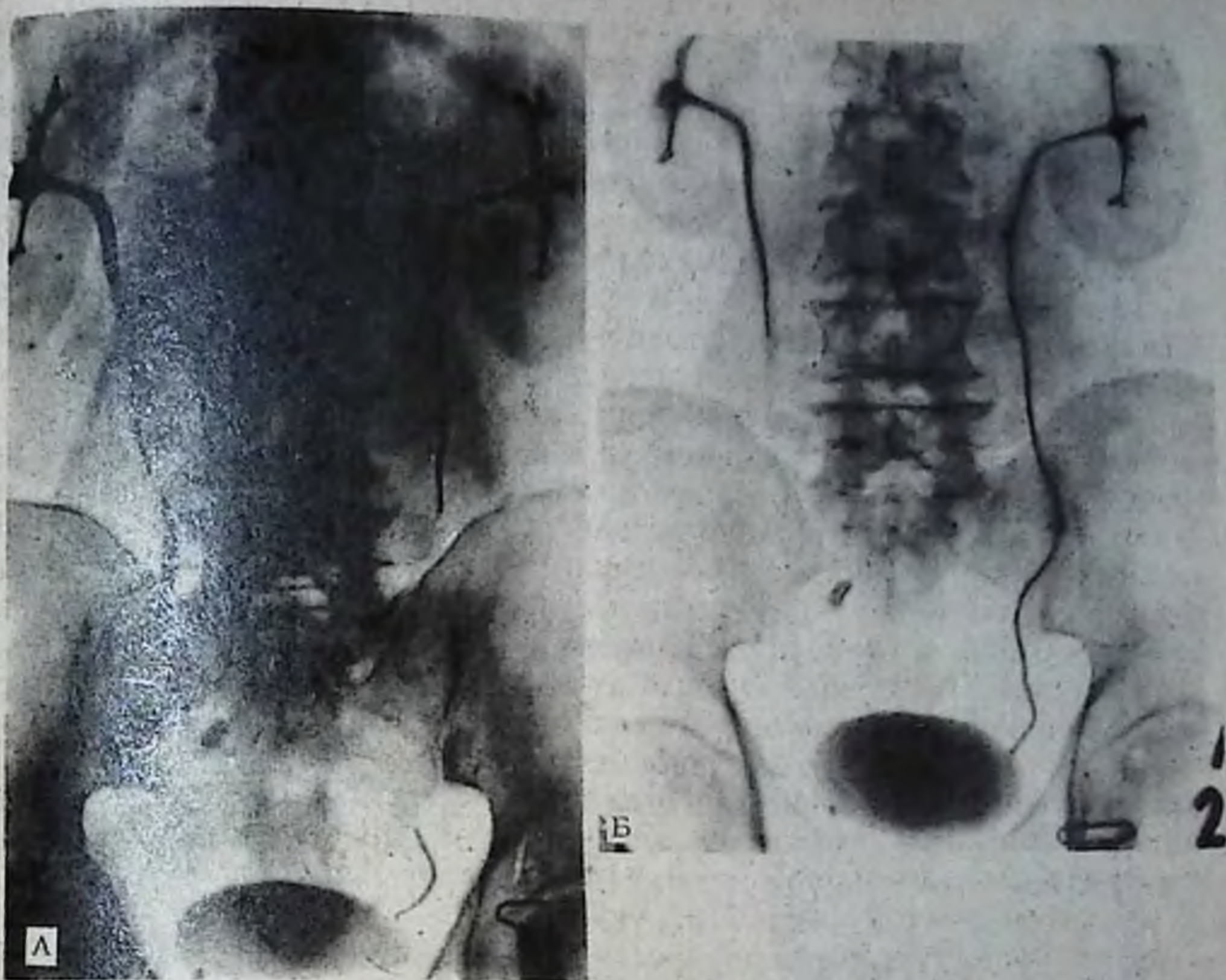


Рис. 318. Экскреторные урограммы:

А — через 10 мин видны тени почек, чашечно-лоханочная система и мочеточники с обеих сторон. Мочевой пузырь заполнен, имеет овальную форму. Слева на уровне тела III поясничного позвонка и справа в малом тазе — плотные тени округлой и овальной формы (флеболиты). Б — через 25 мин картина та же, но интенсивность контрастирования усилена. Функция почек не нарушена.

одновременно. На нормальной урограмме одни чашечки могут быть наполнены, а другие находиться в фазе сокращения. В норме обе почки выделяют контрастированную мочу ритмично и с одинаковой скоростью. При заболеваниях наблюдаются нарушения концентрационной и выделительной функций почек, которые рентгенологически характеризуются: поздним появлением теней чашечек и лоханки с одной или с обеих сторон; замедленным выделением контрастного вещества с мочой с одной или с обеих сторон; отсутствием теней чашечек и лоханки одной из почек; значительным усилением теней одной из почек через 2—3 ч с момента введения контрастного вещества, что характерно для закупорки мочеточника на этой же стороне.

Для экскреторной урографии характерно отсутствие болевых ощущений во время исследования, получение диагностической информации о функции и патологии почек. Она имеет предпочтение перед ретроградной пиелоуретрографией.

Противопоказаниями к экскреторной урографии являются: шоковое состояние больного, коллапс, тяжелые заболевания

почек, сопровождающиеся азотемией, тяжелые заболевания печени с признаками недостаточности, повышенная чувствительность к препаратам йода, базедова болезнь. При низком (1008—1010) удельном весе мочи экскреторную урографию проводить не рекомендуется, так как контрастирования мочевыводящих путей почти не происходит. В таких случаях рекомендуется инфузионная урография.

Восходящая (ретроградная) пиелоуретерография. Метод основан на получении теневого рентгеновского изображения чашечно-лоханочной системы и мочеточника на снимке после ретроградного введения и заполнения их контрастным веществом.

Для пиелоуретерографии применяют те же рентгеноконтрастные вещества, что при экскреторной урографии, и газообразные вещества (очищенный воздух, кислород и др. газы). Подготовка больного такая же, как для экскреторной урографии. Исследование проводят при соблюдении асептики и антисептики. Ретроградную пиелоуретерографию выполняют с помощью мочеточникового катетера. После введения его в мочеточник больного укладывают на снимочный стол и производят обзорный снимок для определения нахождения конца катетера в мочеточнике. Затем с помощью шприца, соединенного с катетером, осторожно вводят 6—10 мл 20—30 % раствора контрастного вещества. При появлении болевых ощущений прекращают дальнейшее введение и в этот момент производят рентгенографию. После выполнения снимка отсасывают контрастное вещество и удаляют катетер (рис. 319, А).

Пиелоуретерограмма изучается в следующем порядке: знакомство с историей болезни; оценка качества снимка; определение сторон и проекции исследования, изучение почки (расположение, интенсивность и однородность ее тени, контуры, форма, величина), определение места расположения катетера в мочеточнике, изучение чашечек и лоханки (расположение, характер заполнения, контуры, форма, величина), изучение мочеточника (расположение, контуры, ширина, размеры, форма), изучение мочевого пузыря (расположение, контуры, форма, величина, интенсивность его тени), изучение костей скелета, изображенных на пиелоуретерограмме.

В положении больного на спине вначале заполняются контрастным веществом верхние и средние чашечки, так как они расположены глубоко. В положении на животе заполняются нижние чашечки и начальный отдел мочеточника. В норме на пиелоуретерограмме правая почечная лоханка чаще располагается на уровне II поясничного позвонка, а левая — на 2 см выше правой. Иногда обе почечные лоханки располагаются ниже II поясничного позвонка. В норме тень мочеточника определяется по наружному краю поперечных отростков поясничных позвонков. Мочеточник не должен образовывать петель, коленчатых и дугообразных искривлений.

Для определения патологических смещений почек (нефроптоза), изгибов и искривлений мочеточника снимки при экскреторной урографии и пиелоуретерографии следует производить в горизонтальном и вертикальном положениях больного.

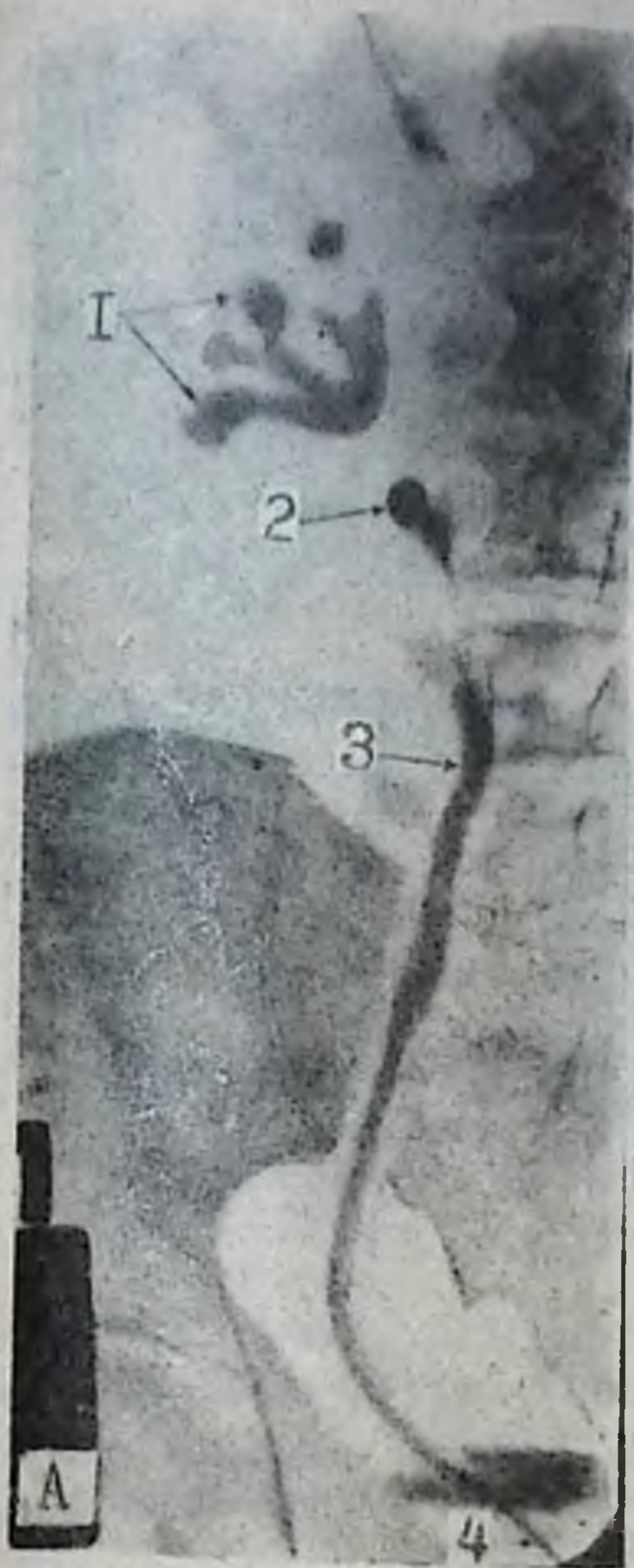


Рис. 319. А. Восходящая (ретроградная) пиелоуретерограмма справа:

1 — чашечки; 2 — конкремент; 3 — мочеточник расширен и неравномерно заполнен; 4 — катетер.

Б. Воздушная пиелограмма справа. Чашечно-лоханочная система и мочеточник заполнены воздухом.

Воздушная пиелография. Для ее выполнения применяются очищенный воздух или кислород, углекислый газ, закись азота. Цель исследования — обнаружение нерентгеноконтрастных (невидимых) камней в чашечках, лоханках и мочеточнике, которые на обзорной снимке не дают тенеобразования. Техника пневмопиелографии такая же, как при ретроградной пиелоуретерографии, только вместо водного раствора йода вводится 8—10 см³ различных газов с помощью шприца, соединенного с катетером, введенным в мочеточник, соблюдая осторожность, избегая при этом повышения внутрилоханочного давления. После заполнения газом производят снимки (рис. 319, Б).

На пневмопиелограмме «немые» камни проявляются в виде дефекта наполнения.

Противопоказаниями для ретроградной пиелоуретерогра-

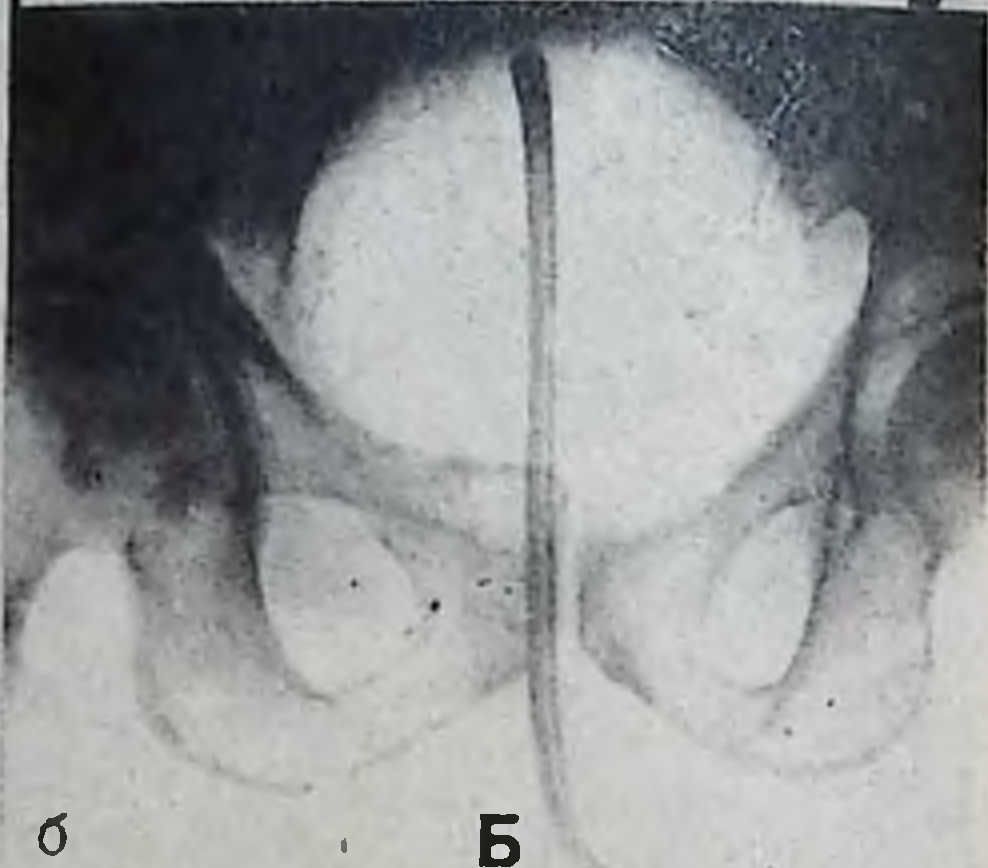


Рис. 320. А. Экскреторная урограмма. Через час после внутривенного введения контрастного вещества со стороны почек отмечается деформация чашечно-лоханочной системы. Мочевой пузырь заполнен.

Б. Восходящая цистограмма: а — с введением контрастного вещества (раствора); б — с введением газа (воздуха).

фии и пневмопиелографии являются тяжелое состояние больного, инфекционные заболевания, гнойная инфекция мочевыводящих путей, гематурия и т.д.

Цистография — рентгенологическое исследование мочевого пузыря путем заполнения его контрастным раствором или газом.

Цистография является ценным диагностическим методом, позволяющим изучить функцию мочевого пузыря и получить информацию о состоянии его стенок при повреждениях, опухолях, обнаружить дивертикулы, камни и т.д.

Различают цистографию нисходящую (экскреторную) и восходящую (ретроградную). Нисходящую цистографию производят через 30—60 мин от начала экскреторной урографии, так как к этому времени мочевой пузырь в достаточной степени наполняется контрастной мочой. Более четкое изображение его можно получить при восходящей цистографии (рис. 320).

Для восходящей цистографии применяют 10—20 % растворы рентгеноконтрастных веществ или различные газы, к этому исследованию больного подготавливают.



Рис. 321. Уретрограмма. Облитерация задней части мочеиспускательного канала:

1 — место перелома седалищной кости; 2 — начало передней части мочеиспускательного канала; 3 — катетер; 4 — затеки в парауретральной клетчатке.

Техника выполнения цистографии заключается в укладке больного на снимочный стол рентгеновского аппарата в положении на спине, ноги согнуты в тазобедренном и коленном суставах и отведены в сторону. При соблюдении асептики и антисептики в мочевой пузырь вводят катетер. С помощью шприца Жане, соединенного с последним, вводят 150—200 мл рентгеноконтрастного вещества, затем извлекают катетер и производят цистографию в прямой, аксиальной и косых положениях, что позволяет получить полную информацию о внутреннем контуре мочевого пузыря.

Порядок изучения цистограмм такой же, как при изучении урограмм. В норме на цистограмме мочевой пузырь имеет ровные, четкие и гладкие контуры. Форма его может быть округлой, овальной, продолговатой. У мужчин мочевой пузырь чаще круглый, а у женщин — овальный, причем поперечный размер его больше продольного. У детей мочевой пузырь имеет грушевидную форму, узкая часть его обращена книзу.

У взрослых нижний край мочевого пузыря располагается на уровне верхнего контура лонных костей или выше его на 1 см, а верхний контур достигает III — IV крестцового позвонка. У детей нижний контур мочевого пузыря всегда располагается выше лонных костей.

Ретроградная (восходящая) цистография и пневмоцистография позволяют обнаружить рентгеногегативные («немые») камни, инородные тела, дивертикулы, опухолевые и туберкулезные процессы в мочевом пузыре, выявить аденому простаты, распознать разрыв

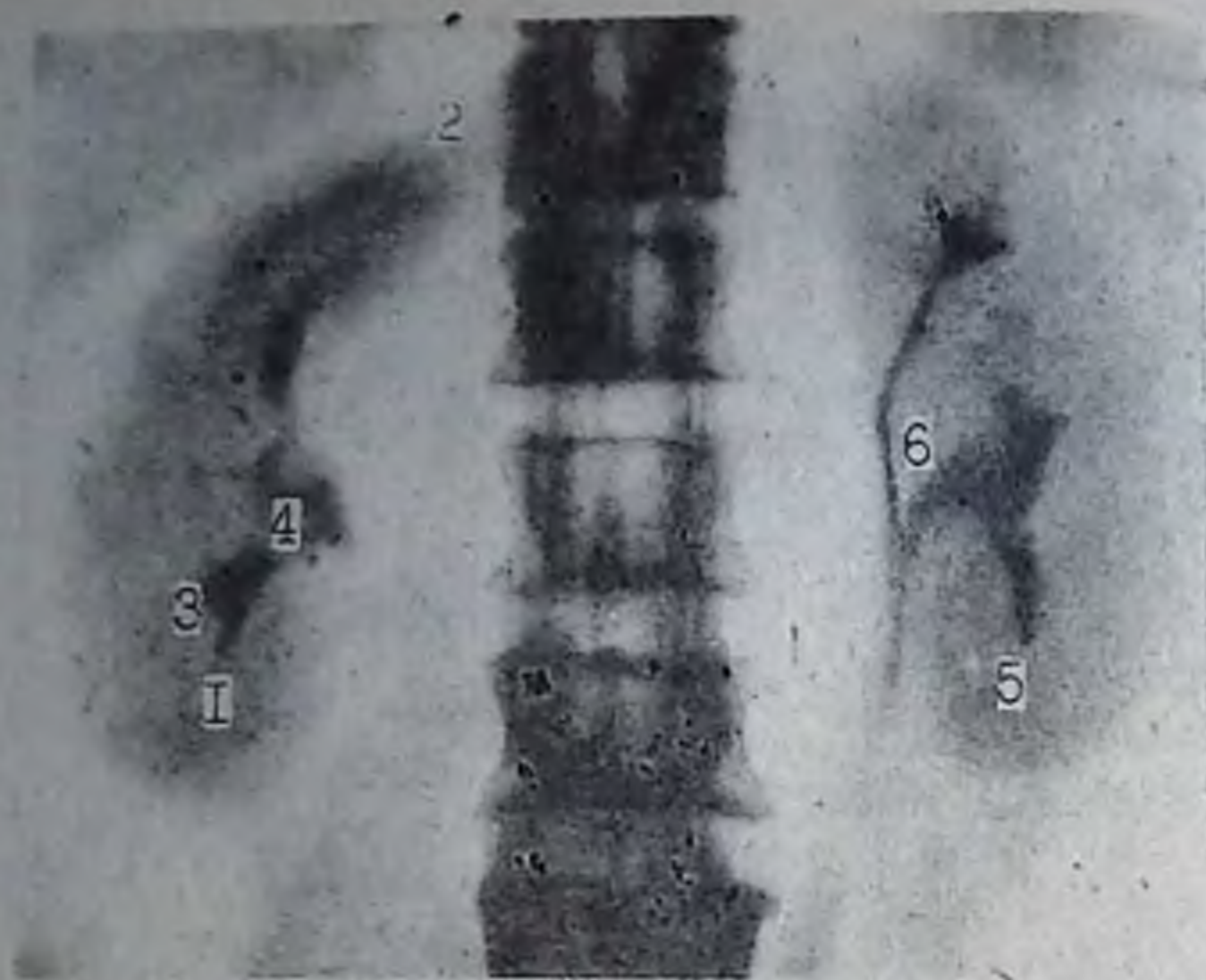


Рис. 322. Нормальная томограмма почек в сочетании с экскреторной урограммой (по А. Я. Пытелю):
 1 — правая почка; 2 — надпочечник; 3 — чашечки; 4 — правая лоханка.
 5 — левая почка; 6 — удвоение левой лоханки.

мочевого пузыря при травмах по наличию свободного газа под куполом диафрагмы. Для опухоли и аденомы предстательной железы на цистограмме характерно расширение промежутка между нижним контуром мочевого пузыря и верхним контуром лонных костей, а также дефект наполнения на нижнем контуре или в других отделах.

Таким образом, ретроградная цистография и пневмоцистография имеют важное диагностическое значение при изучении функции мочевого пузыря и распознавании его заболеваний.

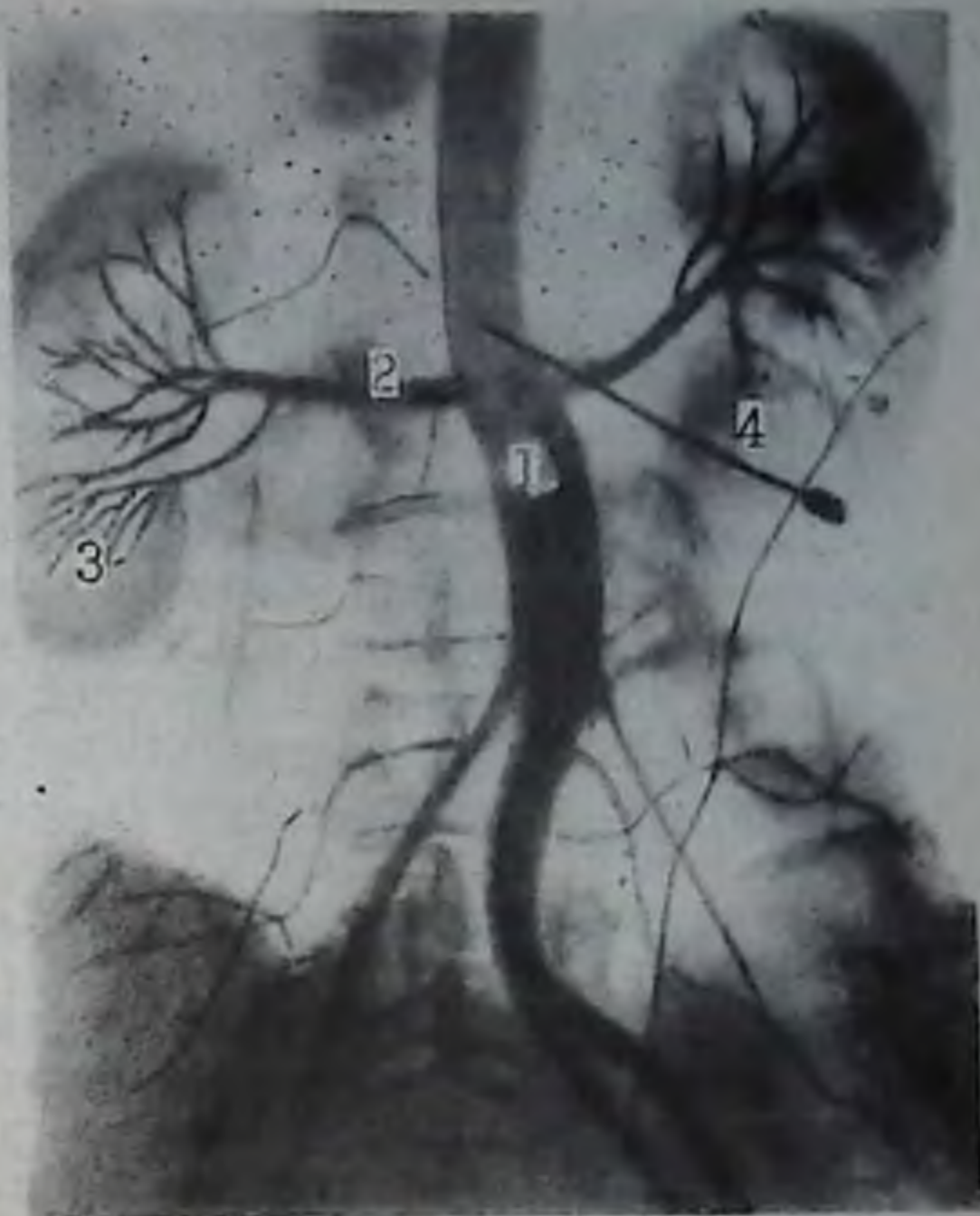
Противопоказаниями к выполнению цистографии являются острые воспалительные процессы мочеиспускательного канала, мочевого пузыря, аденома предстательной железы и т.д.

Уретрография применяется для распознавания повреждений, пороков развития, воспалительных, опухолевых процессов, стриктур уретры. Исследование проводят на снимочном столе рентгеновского аппарата в положении больного на спине. Левая нога должна быть согнута в тазобедренном и коленном суставах, подтянута к туловищу и отведена кнаружи, а правая — вытянута, отведена кзади и в сторону. Половой член вытягивают параллельно левому бедру и вставляют металлическую канюлю. Специальным шприцем, снабженным наконечником Тарновского, вводят 10—15 мл 10—15 % раствора рентгеноконтрастного вещества. После заполнения уретры производят снимок в двух проекциях (рис. 321).

Вместо контрастного вещества может быть использован воздух или кислород. После заполнения уретры газом производят снимок — воздушную уретрографию. При изучении уретрограммы обращают внимание на характер заполнения уретры, положение, контуры, калибр, форму, проходимость, состояние передней и задней части.

Рис. 323. Транслюмбальная почечная ангиография. Артериографическая фаза (по А. Я. Пытелю):

1 — брюшная аорта; 2 — почечная артерия; 3 — правая почка; 4 — левая почка.



В норме уретра имеет форму узкой полоски с ровными контурами. В луковичной части имеется местное расширение просвета уретры. При аденоме предстательной железы задняя ее часть суживается, удлиняется.

Нефротомография представляет собой послойное рентгенологическое исследование почек после введения рентгеноконтрастного вещества (рис. 322). Широкое применение получила продольная нефротомография в прямой и боковой проекциях. Однако с внедрением в медицинскую практику компьютерной томографии почек стало возможным производство ее поперечной томографии.

Нефротомография применяется для изучения функции почек, почечной паренхимы, а также для распознавания заболеваний (опухоли, туберкулеза, кист и т.д.).

Очень важна правильная укладка больного и определение основного (среднего) среза почки.

Для выполнения продольной томографии почек больной укладывается на томографический стол в положении на спине, ноги согнуты в тазобедренном и коленном суставах. Для определения основного среза школьной линейкой измеряют высоту тела больного от поверхности снимочного стола до точки пересечения среднеключичной линии с реберной дугой. Полученную высоту в сантиметрах делят на 4. Проекция почек располагается во второй части снизу, что соответствует срезам от 6 до 9 см от поверхности снимочного стола. Основной срез в норме проходит через почечную паренхиму, лоханку и ворота почки. Затем от основного среза на 0,5—1 см вверх и вниз

производят дополнительные срезы, что вполне достаточно для исследования.

При производстве нефротомографии следует учесть, что левая почка располагается ближе кзади, чем правая, ввиду чего основной срез для каждой почки различный и эта разница составляет 1,5—2 см.

При нефротомографии в боковой проекции срезы намечаются на глубине 4—8 см от срединной линии тела вниз.

Нефротомографию желательно производить с помощью симульной кассеты и после инъекции рентгеноконтрастных веществ.

Пневморен — метод рентгенологического исследования почки и надпочечника после введения газа в околопочечную клетчатку.

Для исследования больной укладывается на противоположный бок на ватный валик. Под местной анестезией делают прокол у места пересечения нижнего края XII ребра с краем спинных мышц. Иглу с мандреном вводят на глубину 5—7 см до попадания ее в околопочечную клетчатку. Затем проверяют правильность попадания. Если при отсасывании в шприц попадает кровь (игла в сосуде) или гной, то исследования прекращают. При правильном нахождении иглы в околопочечной клетчатке вводят 30—50 мл 0,25 % раствора новокаина. Затем с помощью аппарата для наложения пневмоторакса медленно (в течение 8—10 мин) при давлении 12 мм рт.ст. вдувают 500—800 см³ кислорода или другого газа. После вдувания иглу извлекают, место прокола заклеивают коллодием и больной находится в покое в течение 15 мин. Рентгенографию производят под контролем просвечивания в прямой и боковой проекциях. Если больного уложить на противоположную сторону, куда был введен газ, то спустя 2—3 ч, производя рентгенографию, можно получить изображение исследуемой стороны.

При производстве томографии выделяют слой (срезы) на уровне 6—9 см от поверхности снимочного стола.

В настоящее время широкое распространение получил метод пневморетроперитонеум — введение газа в клетчатку забрюшинного пространства. Этот метод позволяет рентгенологически изучить органы забрюшинного пространства (почки, надпочечники, поджелудочная железа), выявить опухолевые процессы этих органов, а также заболевания тазовых органов (см. рис. 24 на с. 52).

Артериография почек. В нашей стране почечная ангиография была внедрена в практику в 1955 г. А. Я. Пытелем и Н. А. Лопаткиным.

Артериография почек представляет собой метод рентгенологического исследования почечных артерий с помощью введения рентгеноконтрастных веществ (триомбраста, верографина, урографина, йодамида) непосредственно в артериальное русло (рис. 323).

Существует транслюмбальный и трансфеморальный методы исследования почек. Благодаря разработкам и исполнению этих методов стала возможной ранняя диагностика поражений почечных сосудов, опухолей и кист, нефрогенной гипертонии и других заболеваний неясной этиологии.

Различают общую и селективную артериографию почек. При общей артериографии рентгеноконтрастное вещество вводится

в брюшную аорту и оно оттуда попадает в обе почечные артерии. Для выполнения этого метода транслюмбально производят пункцию аорты иглой, имеющей длину 15 см и диаметр 1,8 мм.

Перед введением контрастного вещества больному предлагают не дышать. Затем в аорту быстро вводят 10 мл контрастного раствора и тут же производят рентгенографию. Вторую рентгенограмму делают в конце введения остальной части контрастного раствора (10—20 мл), а третью — вслед за второй. Всего расходуется 20—30 мл контрастного раствора.

На первом снимке получают изображение аорты и почечных артерий — это ранняя артериальная фаза. На последующих снимках получают позднюю артериальную фазу, где видны тени мелких внутриорганных артерий и венозных сосудов, которые проявляются несколько слабее, чем артериальные. Через 5 мин от начала введения контрастного раствора на снимках появляются тени чашечно-лоханочной системы почек.

Для селективной почечной артериографии пользуются специальным изогнутым катетером Одмана — Ледина, который имеет несколько мелких отверстий на дистальном конце. Катетер вводят в бедренную артерию и по металлическому проводнику вводят в брюшную аорту. После удаления проводника катетер принимает заданную форму. Под контролем просвечивания его продвигают до тела I — II поясничного позвонка и добиваются проникновения его в почечную артерию. Правильность нахождения катетера проверяют с помощью введения 3 мл физиологического и 3 мл контрастного раствора. Во избежание образования тромба периодически малыми порциями вливают физиологический раствор с гепарином. Затем с помощью специального шприца, соединенного с катетером, в фазе выдоха в течение 2—3 с вводят 8—10 мл контрастного раствора и производят серийные снимки. После удаления катетера принимают меры для предотвращения кровотечения. Больной в течение первых двух суток находится на постельном режиме.

Артериография мочевого пузыря — метод рентгеноконтрастного изучения его сосудов. Применяется для распознавания распространенности опухоли стенки мочевого пузыря. Исследование проводят после подготовки больного. Выполняют чрескожную катетеризацию бедренной артерии. Под контролем просвечивания продвигают катетер до аорты, располагая конец над бифуркацией. Затем через катетер с помощью шприца в течение 2—3 с вводят 30—40 мл раствора триомбраста или верографина, производя при этом серию рентгенограмм.

Париетография мочевого пузыря представляет собой рентгенологическое исследование стенки мочевого пузыря после введения газа в полость и в окружающую клетчатку. Применяется для распознавания опухоли, характера ее роста, размеров и распространения в соседние органы или ткани. После заполнения мочевого пузыря газом в количестве 150—200 см³ и введения его в окружающую среду производят снимки в прямой и косых положениях. При необходимости делают томографию.

Рентгенокимография лоханки и мочеточника. Метод рентгеноконтрастного исследования моторной функции лоханки и мочеточника. После внутривенного вливания контрастного вещества (экскреторная или инфузионная урография) или ретроградного (восходящая пиелоуретерография) введения с помощью кимографической приставки производят снимки при задержке дыхания, при выдержке (экспозиции) 20—30 с. На рентгенокимограмме определяют и изучают амплитуду зубцов, продолжительность систолы и диастолы лоханки, а также скорость перемещения волны сокращения в мочеточнике.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧЕК (УЗИ)

В настоящее время УЗИ почек широко применяется при изучении заболеваний как метод перспективный, экономичный и безвредный для пациента и медицинского персонала.

Почки имеют характерную ультразвуковую структуру. Паренхима их по периферии не имеет эхосигналов, тогда как чашечно-лоханочная система высоко эхогенна.

Нормальная почка на продольных эхограммах проявляется в виде образования овальной формы с ровными контурами и четко определяемой фиброзной капсулой. Чашечно-лоханочная система имеет плотную эхоструктуру, различную форму и величину. Размеры нормальных почек на продольных срезах составляют 10—12×3,5—4,5 см, на поперечных — 5—6×3,5—4,5 см (рис. 324).

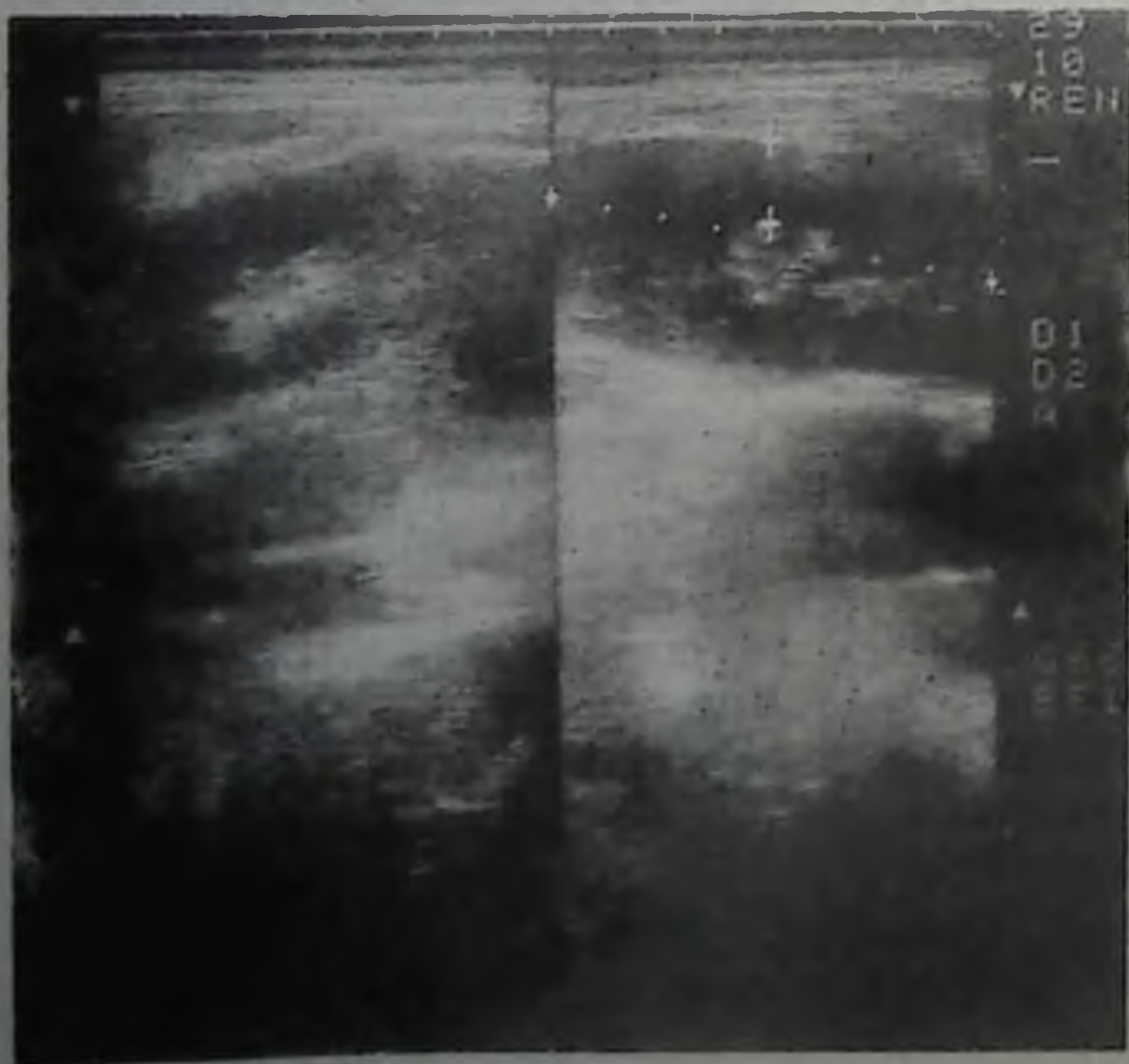


Рис. 324. УЗС почки в норме (сонограмма). Почки имеют нормальную эхоструктуру, паренхима — 16 мм, диаметр почки — 82 мм.

Толщина коркового слоя паренхимы в норме равна 0,5—0,8 см, мозгового — 0,7—1,2 см. Суммарная толщина почечной паренхимы в области среднего сегмента составляет от 1,2 до 2 см, а в области полюсов почки — от 2—2,5 см (Н. С. Игнашин).

Важное значение имеет соотношение паренхиматозного слоя и полостных структур (почечный паренхиматозный индекс), которое в норме составляет 2:1. Характерно увеличение индекса при остром нефрите и уменьшение его при хронических процессах. При гидронефрозе, где чашечно-лоханочная система расширена, индекс изменяется в сторону увеличения полостных структур. При сморщивании почек индекс становится 1:1 или 1:2 (Л. М. Портной, А. Л. Рослов).

Эхограмма почек позволяет изучить: состояние контура органа и окружающей ткани, чашечно-лоханочной системы, ее размеры, толщину стенок и раздвоение мочевых путей; размеры почек (продольные и поперечные); эхогенность паренхимы, толщину коркового и мозгового слоев; выявить наличие или отсутствие любых по химическому составу камней и особенности объемных образований.

Ультразвуковое исследование имеет важное значение в распознавании острого и хронического нарушения пассажа мочи по верхним мочевым путям. При травмах почки позволяет определить характер и степень ее повреждения, окружающих тканей и органов, а также изучить состояние здоровой почки.

УЗИ позволяет изучить надпочечники во всех случаях справа и в 50 % случаев — слева. При этом можно определить размеры, форму и структуру их. В среднем длина надпочечников составляет 1,6—2,8 см, толщина — 1,1—1,6 см. Увеличение их размеров позволяет заподозрить опухолевое поражение.

РАДИОНУКЛИДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧЕК

Радионуклидные исследования почек получили широкое распространение. С их помощью эффективно проводится изучение функции мочевой системы (канальцевая система, клубочковая фильтрация, уродинамика, состояние сосудистого русла), определение топографии почек и ее отдельных участков и изучение паренхимы почек. Для этой цели используются: радионуклидная ренография — изучение канальцевого аппарата почек; радионуклидное исследование количества остаточной мочи, сканирование и сцинтиграфия почек.

Радионуклидная ренография — наиболее точный и легко выполнимый метод изучения функции почек. Для его проведения внутривенно вводят гиппуран, меченный ^{131}I , с последующей регистрацией поглощения и выделения почками введенного РФП. Метод позволяет выявить расстройства функции при различных заболеваниях. РФП вводится в дозе 3,7—7,4 кБк/кг. Критическим органом является почка. Лучевая нагрузка 0,06 Гр на 37 мБк. Биологический период полувыведения — 20 мин.

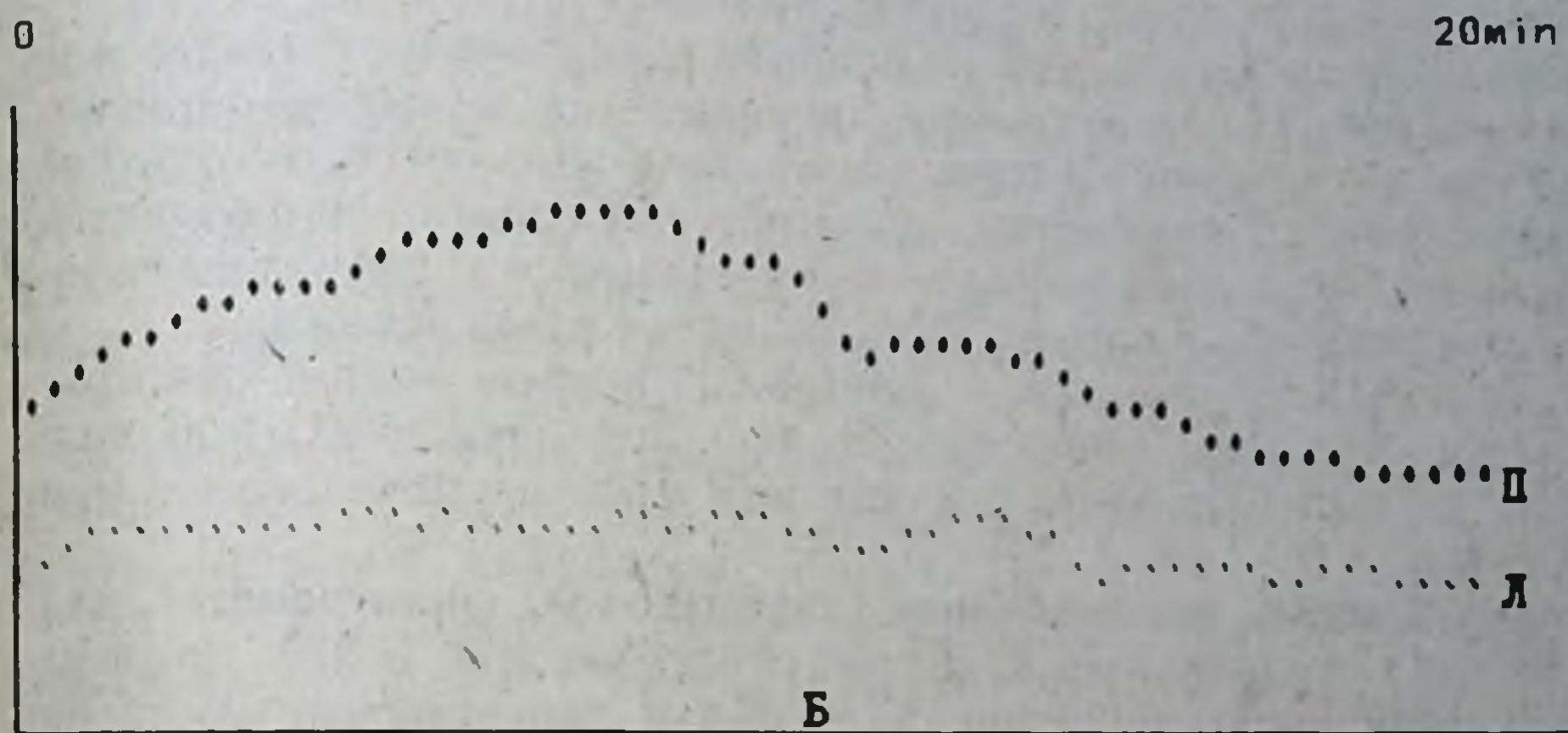
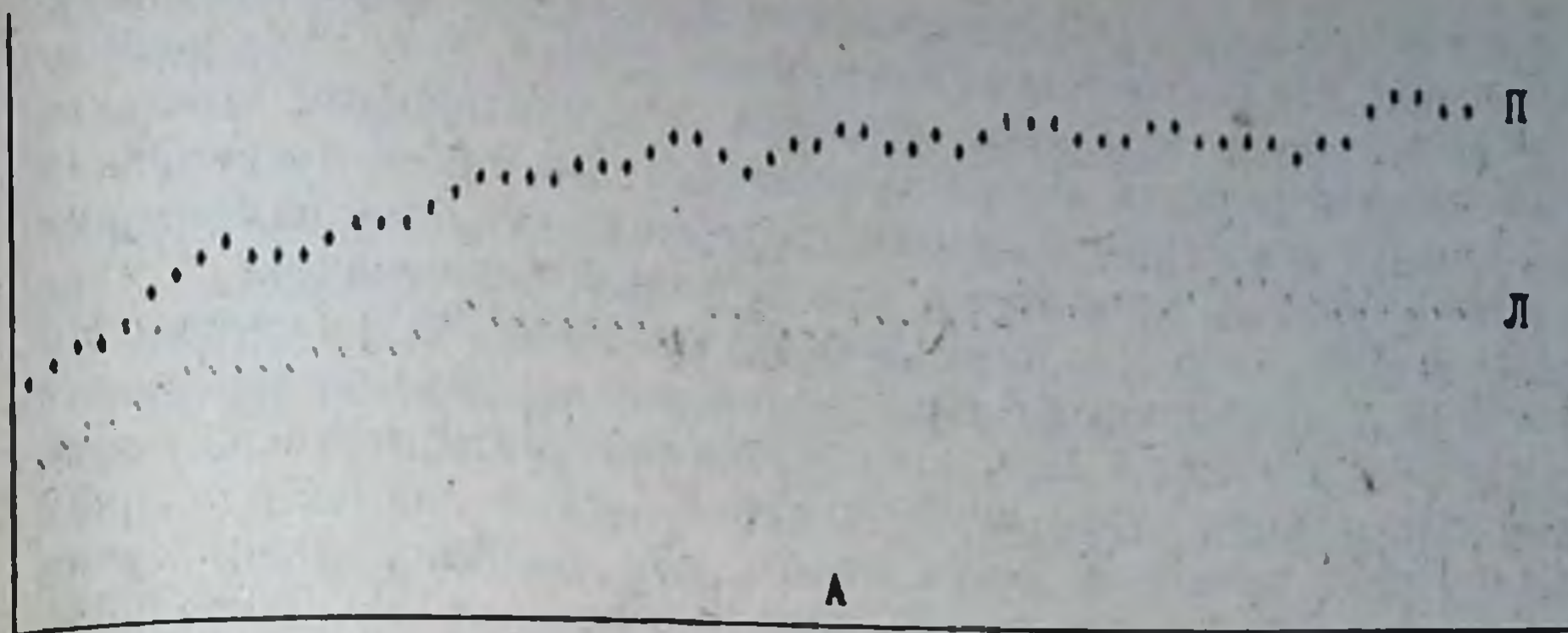
Преимущества метода сводятся к следующему: 1) исследование требует мало времени — 15—20 мин у здоровых и 25—40 мин — у больных; 2) результаты исследования могут быть получены немедленно по окончании процедуры; 3) исследование не причиняет пациентам неприятных ощущений и просто выполнимо; 4) функция каждой почки изучается и оценивается отдельно; 5) не требуется специальной подготовки; 6) иногда может заменить экскреторную урографию.

Гиппуран выделяется только почками в неизменном виде. Он экскретируется проксимальным отделом канальцев. Из крови выводится очень быстро. Через 30 мин после введения до 70 % начальной активности препарата оказывается в моче, а через 48 ч она свободна от РФП.

При ренографии производится непрерывная регистрация прохождения РФП через почки, что дает четкое представление о динамике секреторно-экскреторного процесса, происходящего в каждой почке, и позволяет отдельно оценить показатели каждой почки. Ренография проводится на любом 2—3-канальном радиографе, обеспечивающем синхронную регистрацию импульсов излучения из почек. Два канала радиографа служат для наружного счета и автоматической регистрации прохождения РФП через почки, а третий — для определения клиренса крови, то есть скорости очищения крови от РФП.

Исследование проводится при следующих технических условиях: постоянная времени 3—5 с, скорость счета 300 имп/с, скорость движения ленты самописца 6 мм/мин. Продолжительность исследования — 15—30 мин в зависимости от состояния функции мочевой системы. Исследование проводится в положении сидя на радиометре УРИ, «Гамма» и в положении на спине на аппарате «Хроноскоп», где детекторы расположены под столом. Центр рабочего отверстия детектора устанавливается в области правой и левой почки на расстоянии 5 см от срединной линии позвоночника. Изменения уровня концентрации РФП в крови регистрируются с помощью третьего детектора, расположенного над областью сердца, на уровне IV ребра (см. рис. 32).

При ренографии записываются три кривые. Две из них (1 — правая, 2 — левая) отражают работу почек и выведение гиппурана-¹³¹I почками, третья (3) — клиренс крови. Почечная кривая условно разделяется на три фазы или сегмента. Первый сегмент с быстрым подъемом ренограммы отражает состояние кровообращения почки, поэтому называется сосудистым. Подъем кривой начинается через 14—20 с с момента внутривенного введения РФП, что отражает скорость кровотока от места введения до почки. Второй сегмент с медленным подъемом продолжается 3—5 мин, в среднем — 4 мин. Скорость и высота подъема этого сегмента кривой ренограммы пропорциональны способности канальцевого эпителия почки транспортировать гиппуран-¹³¹I. Этот сегмент называется «секреторным». Второй сегмент заканчивается пиком — точкой наивысшего подъема



0 20 min

Рис. 325. Ренограммы почек. А. Справа обструктивный тип кривой (камень правой почки); слева — секреторная фаза удлинена, экскреторная фаза недостаточно выражена.

Б. Справа кривая паренхиматозного типа (кривая уплощена, секреторный сегмент растянут), слева — изостенурический тип кривой.

кривой ренограммы. Третий сегмент ренограммы отражает выведение РФП из почки. В течение первых 10 мин происходит быстрое выведение, а потом скорость его снижается. Этот сегмент отражает способность почек эвакуировать мочу, поэтому называется «экскреторным» сегментом (рис. 325).

Третья кривая ренограммы — кривая клиренса гиппурана — показывает скорость очищения крови от РФП.

Считают, что для оценки ренограммы достаточно учитывать основные ее параметры: максимальный уровень подъема (T_m), период полувыведения РФП ($T^{1/2}$) и период полуочищения крови от РФП ($T^{1/2}$ кр.).

Патология почек и мочевых путей сопровождается нарушением их функций, которое обуславливает различные изменения кривых ренограмм. В этих изменениях различают четыре основных признака (Л. Д. Линденбратен, Ф. М. Лясс).

Первый признак — замедление поступления РФП в почку. На ренограмме это проявляется снижением кривой, иногда удлинением и уменьшением крутизны второго и уменьшением третьего сегментов кривой ренограммы. Наблюдается при малом поступлении крови в почку (сужение почечной артерии) или при изменениях секреторной функции канальцев, при почечной гипертензии.

Второй признак — замедленное выведение РФП из почки. На ренограмме это проявляется в виде увеличения крутизны и удлинения второго сегмента кривой. При отсутствии эвакуации мочи из почки наблюдается подъем кривой в течение всего периода. Такая ренографическая картина имеет место при наличии препятствия в мочевых путях (камень) или при нарушении выделительной функции почки в результате других причин.

Третий признак — замедленные поступление и выведение РФП из почек. На ренограмме определяется снижение кривой, деформация и удлинение второго и третьего сегментов, отсутствие четко выраженного максимума, пологий спад кривой. Наблюдается при хронических заболеваниях почек (гломерулонефрит, пиелонефрит, амилоидоз). Клиренс РФП из крови замедленный.

Четвертый признак — повторный подъем кривой ренографии. Такая картина наблюдается при пузырно-мочеточниковом рефлюксе, то есть обратном поступлении мочи из мочевого пузыря в мочеточник.

Радионуклидное исследование клубочковой фильтрации. Для исследования клубочковой фильтрации применяют РФП, которые после внутривенного введения в организм выделяются из крови почками путем клубочковой фильтрации. С помощью радиографии и РФП ЭДТА или ДТПА, меченные ^{99m}Tc , можно выявить нарушения клубочковой фильтрации в ранних стадиях поражения почек. ДТПА- ^{99m}Tc вводится внутривенно из расчета 1—2 мБк/кг. Полностью выводится из организма в течение 24 ч. Максимальное накопление в почках наблюдается через 5—6 мин. Критические органы — почки и мочевой пузырь.

В связи с высокой чувствительностью, отсутствием осложнений, малой лучевой нагрузкой этот метод получил широкое применение при исследовании как взрослых больных, так и детей по клиническим показаниям.

Радионуклидное определение количества остаточной мочи. Метод прост и удобен. После мочеиспускания (опорожнения мочевого пузыря) больному внутривенно вводят 25,9—37 кБк гиппурана- ^{131}I . Через 30—60 мин или позже при появлении позыва к мочеиспусканию к области симфиза, проекции мочевого пузыря плотно приставляют детектор и в течение 1 мин определяют скорость счета (N), то есть количество импульсов излучения. Затем пациент мочится в градуированный сосуд. Количество выделенной мочи (a) записывают, потом вновь определяют уровень радиоактивности над областью мочевого пузыря (n). Из величины N и n вычитается величина фона, определяемая в импульсах в 1 мин при положении детектора под правой ключицей.

Количество остаточной мочи ($V_{\text{ост.}}$) определяется по формуле:

$$V_{\text{ост.}} = \frac{a \cdot N}{N \cdot n} - a \text{ (мл)}, \text{ где}$$

a — количество выделенной мочи, мл; N и n — указанные величины после вычета из них фона тела.

Сканирование и сцинтиграфия почек. Радионуклидное сканирование представляет собой метод графической регистрации распределения радионуклидов при помощи автоматических регистрирующих приборов (сканера, гамма-камеры). Основным условием является преимущественное накопление РФП с ее тропностью в ткани объекта исследования. Нормальные участки почечной паренхимы интенсивно и равномерно поглощают нефротропные РФП, которые на сканограмме получают отображение в виде четкой гомогенной штриховки или равномерного распределения цифр на цифропечатающих сканерах. На участках патологии на сканограмме наблюдаются негомогенные штриховки или дефекты изображения («холодные» зоны). С помощью сканирования почек появляется возможность объективно оценить их функционально-топографическое состояние и патологический процесс, а также дать количественную оценку распределения РФП в паренхиме почки. Полученный результат — сканограмма — является своеобразной топографической картой функциональной активности органа.

Для сканирования почек применяется нефротропный РФП неогидрин- ^{197}Hg или ^{203}Hg в дозе 7,4 кБк/кг. Сканирование проводят на сканере ГТ-2 или «Сцинтиконт-Нумерик» через 60—90 мин после внутривенного введения 259—333 кБк неогидрина- ^{197}Hg или ^{203}Hg . Скорость движения детектора — 30 мм/с. Время исследования 30—40 мин. Выведение РФП из организма с мочой в течение первого часа составляет около 10 %, в дальнейшем оно постепенно уменьшается до полного выведения. РФП избирательно поглощается клетками канальцевого эпителия, в нефронах канальцев с функциональной активностью.

При цветном сканировании запись изображения производится с помощью многоцветной копировальной ленты. В участках органа с максимальной концентрацией РФП происходит запись красным цветом, в участках ткани с низкой активностью — синим цветом, а в участках, где накопление отсутствует, записи изображения нет.

При нормальной функции почки расположены на обычном уровне, распределение РФП равномерное, штриховка гомогенная, контуры четкие. Размер почек при сканировании в среднем составляет $12 \times 7 \times 6$ см, а с фокусирующим коллиматором $11 \times 5 \times 5$ см. Расстояние между верхними полюсами 7 см, между нижними полюсами по горизонтали 11 см, длина почек в среднем составляет 11,5 см, ширина 6—7 см (рис. 326, А).

Сканирование применяется при детальном обследовании больных, страдающих нефролитиазом, опухолями почек, хроническим пиелонефритом, туберкулезом почек, хроническим нефритом, диффузным гломерулонефритом, поликистозом почек, гидронефрозом и т.д.



Рис. 326. Сцинтиграммы почек. А. На сцинтиграмме отмечается снижение накопления РФП в верхнем полюсе правой почки. Справа — уменьшение размеров почки с неравномерным накоплением РФП по краям органа. Заключение: хронический пиелонефрит.

Б. На сцинтиграмме правой почки отмечается уменьшение площади паренхимы, нечеткость контуров и значительное снижение накопления РФП. Заключение: сморщивание правой почки.



Сцинтиграфия почек широко применяется при изучении анатомо-топографического их состояния с помощью гамма-камеры и нефротропных РФП. Основным отличием гамма-камеры от сканера является то, что она регистрирует одновременно импульсы излучения, исходящие из различных точек исследуемого объекта.

Гамма-камера состоит из детектора с защитой и коллиматорами, укрепленными на штативе, блока формирования сигналов, блока преобразования и дисплея, а также снабжена видеоманитофоном и другим устройством памяти, на котором можно записать всю информацию о прохождении РФП через исследуемый орган, рассмотреть картину распределения его в пространстве, выделить интересующий участок (зону интереса) и воспроизвести запись,

получить кривые динамики радионуклида во времени. Метод называется сцинтиграфией, а результат (полученное изображение) — сцинтиграммой (рис. 326, Б).

С помощью гамма-камеры можно изучать быстро текущие процессы со скоростью 0,02 с, что позволяет исследовать основные этапы транспорта различных нефротропных РФП. Для исследования применяются неогидрин-¹⁹⁷Hg, гиппуран-¹³¹I или ¹²⁵I и РФП, меченные ^{99m}Tc: глюкогептонат, димеркаптосукцинат (ДМСА), диметилентриаминпептауксусная кислота (ДТПА). Гиппуран-¹³¹I вводится внутривенно непосредственно под детектором гамма-камеры из расчета 18,5—22,2 кБк/кг. В среднем вводится 1,3—1,85 МБк препарата в 1—2 мл физиологического раствора (ДТПА — 3—5 МБк/кг, ДМСА — 2—4 МБк/кг). Лучевая нагрузка на организм 0,003 Гр.

Вся информация по ходу исследования может быть фиксирована на видеоманитофон и фотобумагу типа «Поляроид» с быстрым получением качественной информации о различных этапах транспорта гиппурана с выделением «зоны интереса» и изучением при воспроизводстве записи.

Нормальная сцинтиграмма описывается следующим образом: расположение и форма почек обычные (бобовидное), контуры их не изменены, распределение и накопление РФП равномерное с обеих сторон. Производство сцинтиграммы почек на гамма-камере занимает 3—5 мин, а сканирование — 60—80 мин.

Сканографические и сцинтиграфические данные следует всегда сопоставлять с клинико-лабораторными, рентгенологическими и данными УЗС.

РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА НЕКОТОРЫХ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК И МОЧЕВЫВОДЯЩИХ ПУТЕЙ

Повреждение почки. Травматические повреждения почки могут быть изолированными или сочетаться с травмами органов брюшной полости. Различают закрытые и открытые повреждения почки. Закрытые повреждения почки представляют собой подкожные травмы ее. Степень повреждения зависит от силы и направления удара на область почки, анатомического расположения ее, развития мышц, подкожного жирового слоя и выраженности паранефральной клетчатки. Причинами повреждения почки являются нанесение прямого удара, различные ушибы поясничной области при падениях, огнестрельные ранения, проникающие колотые и резаные раны, а также последствия инструментального исследования.

К л и н и к а. Для повреждения почки характерна триада признаков: боль в пояснице, припухлость на стороне травмы и гематурия.

Основным методом распознавания повреждения почки является УЗС и рентгенологические методы. Начинают с обзорного обследования или обзорного снимка мочевыводящих путей. Обзорный снимок

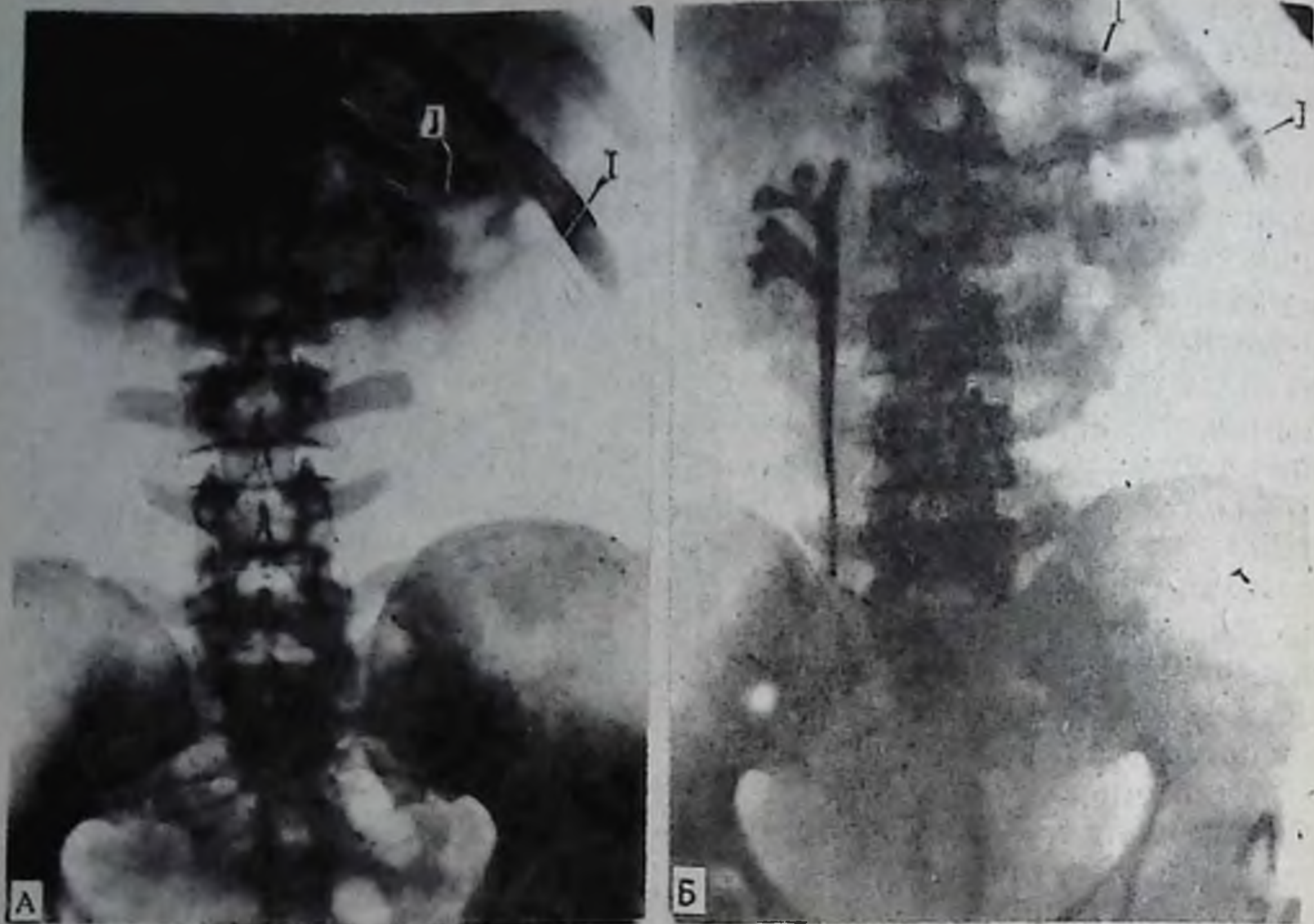


Рис. 327. Экскреторные урограммы. А. Обзорная: перелом XI — XII ребер слева, тени левой почки не видно. Б — через 30 мин чашечно-лоханочная система контрастирована, правая почка функционирует. Слева тень почки не видна, выражен пневматоз кишечника. Почка не функционирует.

позволяет изучить состояние костей, выявить искривление позвоночника в сторону травмы, заподозрить брюшную гематому по признакам отсутствия контуров почки и поясничной мышцы. Положение, форма и величина почки изменяются. Наблюдается равномерное неструктурное затемнение в этой области. Для изучения функции и морфологии поврежденной почки производят экскреторную урографию.

Рентгенологическими признаками повреждения почки являются: слабое и позднее заполнение чашечно-лоханочной системы с деформацией и смещением их; наличие подкапсулярного и внепочечного затека контрастной мочи. В тяжелых случаях поврежденная почка почти не функционирует (рис. 327).

Следствием открытого повреждения почки является некроз ее паренхимы, степень выраженности которого зависит от калибра поврежденного сосуда. В дальнейшем на этих участках развивается фиброзная ткань и почка атрофируется.

Клиника открытого повреждения почки характеризуется тяжелым шоковым состоянием раненого, выраженной гематурией, кровотечением в забрюшинное пространство, развитием урогематомы и истечением крови из раны, явлениями перитонита и т.д.

При экскреторной урографии выявляется нарушение функции поврежденной почки с наличием затеков и различной степени выраженности морфологические изменения. Этот метод позволяет изучить функцию здоровой почки, что очень важно для оперативного вмешательства.

С помощью экскреторной урографии можно определить характер и локализацию повреждения мочеточника по наличию затеков контрастной мочи в окружающую клетчатку.

Повреждение мочевого пузыря определяется путем экскреторной урографии и цистографии, которые позволяют установить характер и место повреждения по затекам контрастного вещества в брюшную полость и пути его распространения.

Повреждения уретры в виде разрыва ее в луковичной части наблюдаются при переломах лонных и седалищных костей со смещением отломков. Характер и место повреждения распознаются с помощью контрастных методов исследования (экскреторная урография, уретрография) по наличию затеков в парауретральную клетчатку (см. рис. 319).

Камни мочевыводящих путей (уролитиаз) — широко распространенное заболевание, особенно в Средней Азии, на Северном Кавказе, в Поволжье, на Урале. Составляет от 30 до 40 % всех урологических заболеваний. Наблюдается в любом возрасте. Камни локализуются чаще в правой почке, но могут быть и с обеих сторон. Камни бывают в мочеточнике, мочевом пузыре и уретре (рис. 328).

По химическому составу камни мочевыводящих путей делятся на рентгеноконтрастные (фосфаты, оксалаты) и рентгенопрозрачные (ураты, цистиновые, ксантиновые, белковые). Рентгеноконтрастные камни, поглощая рентгеновские лучи, на обзорном снимке дают тенеобразование, поэтому на снимке их хорошо видно. Рентгенопрозрачные камни не поглощают рентгеновские лучи и на снимках не дают тенеобразования, поэтому их можно обнаружить только с помощью контрастных методов исследования.

Мочевые камни могут быть одиночными и множественными, размером от 0,1 до 15 см и более, весом от долей грамма до 2,5 кг и более (Н. А. Лопаткин).

Форма камней бывает различной. В чашечках почки они имеют округлую или овальную форму, а в лоханке — округлую, овальную и треугольную. Иногда лоханочные камни, распространяясь в чашечки, увеличиваются в размерах и приобретают неопределенную форму — коралловидные камни, которые без труда распознаются на снимках. В мочеточнике на уровне физиологических сужений располагаются мелкие округлые и овальные камни. В мочевом пузыре встречаются камни различные как по химическому составу, так и по форме, величине и количеству (рис. 329).

В диагностике камней мочевыводящих путей помогают данные анамнеза, клиники и рентгенологических исследований, жалобы больного.

Одной из характерных жалоб является приступообразная острая

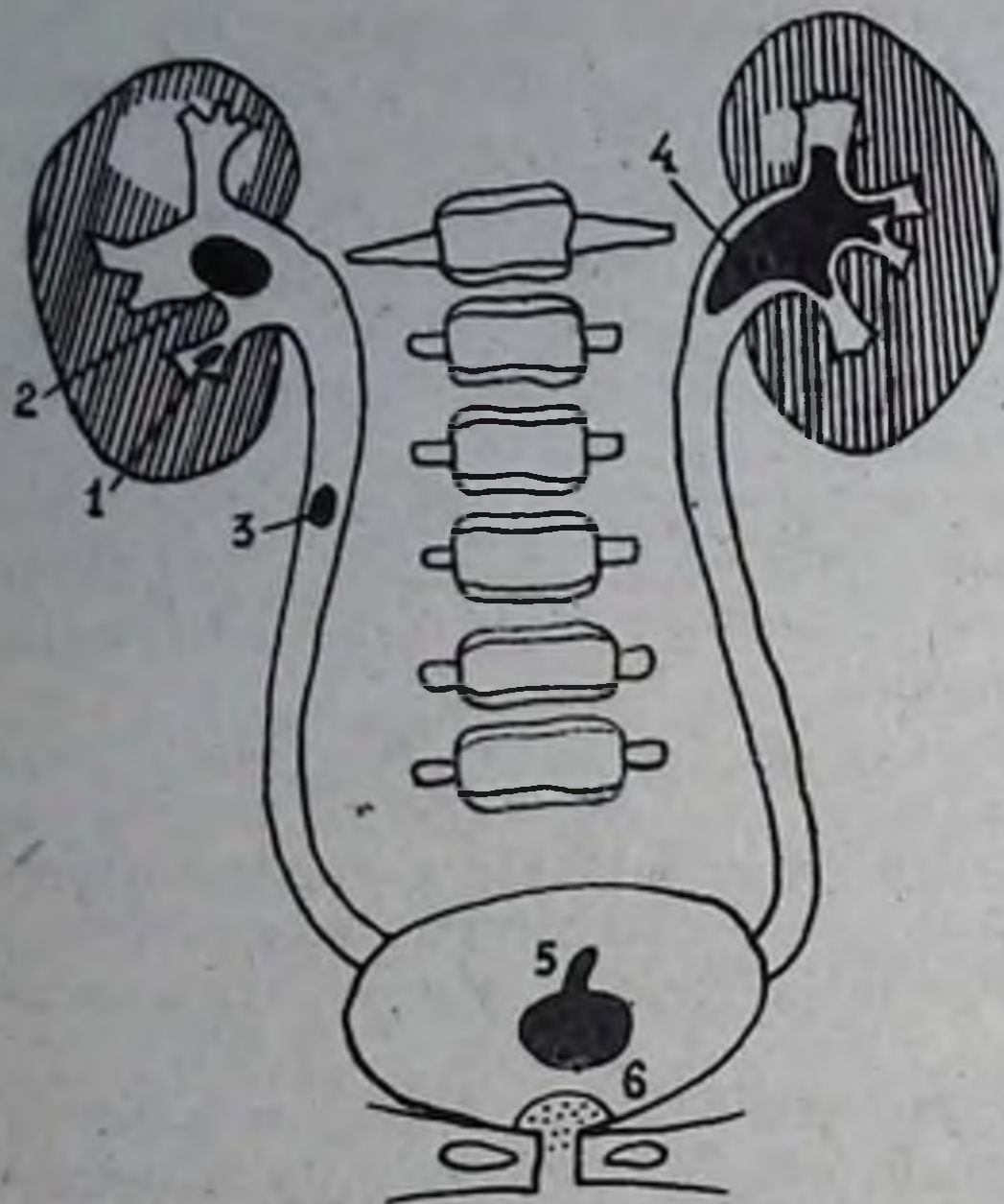
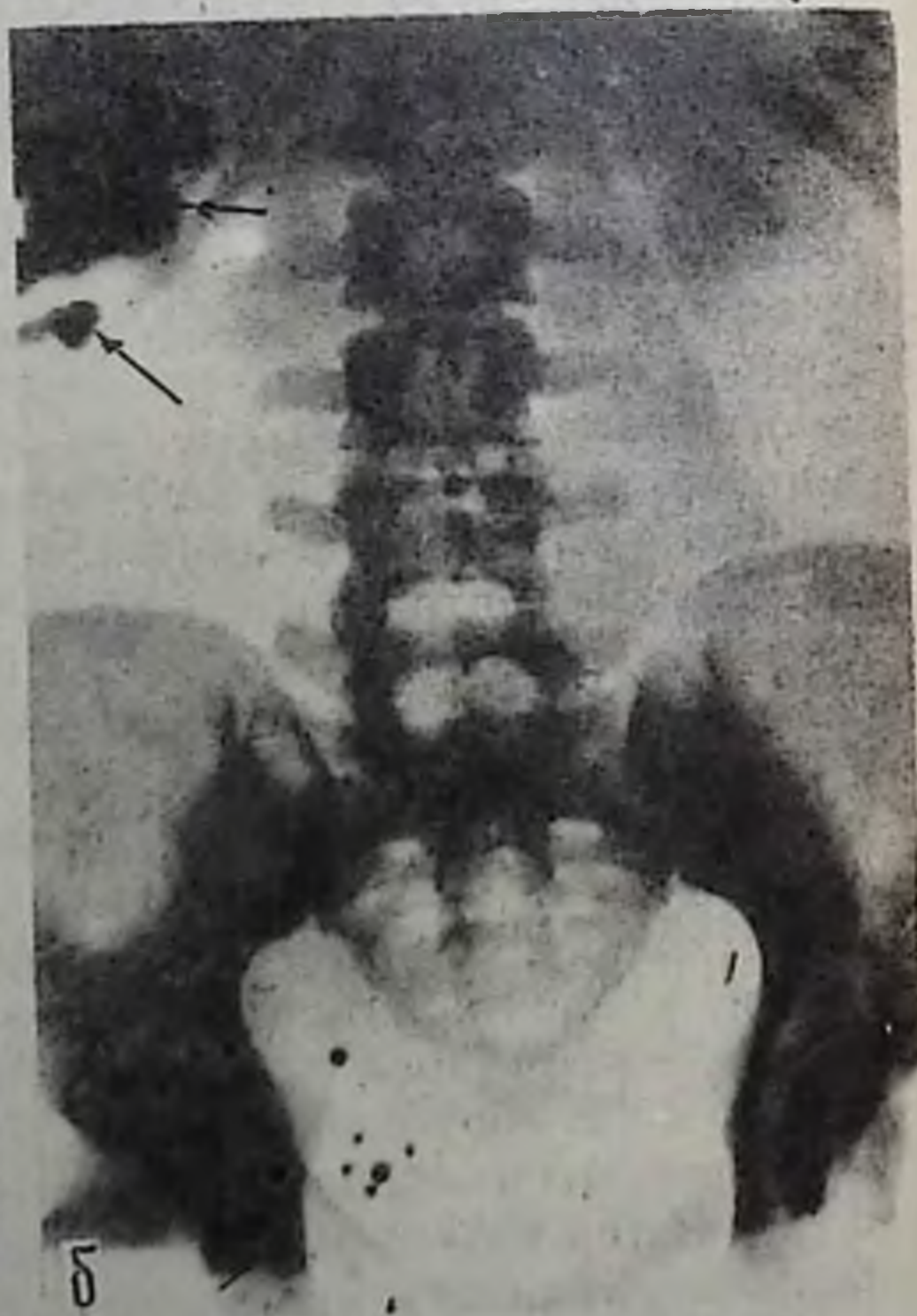
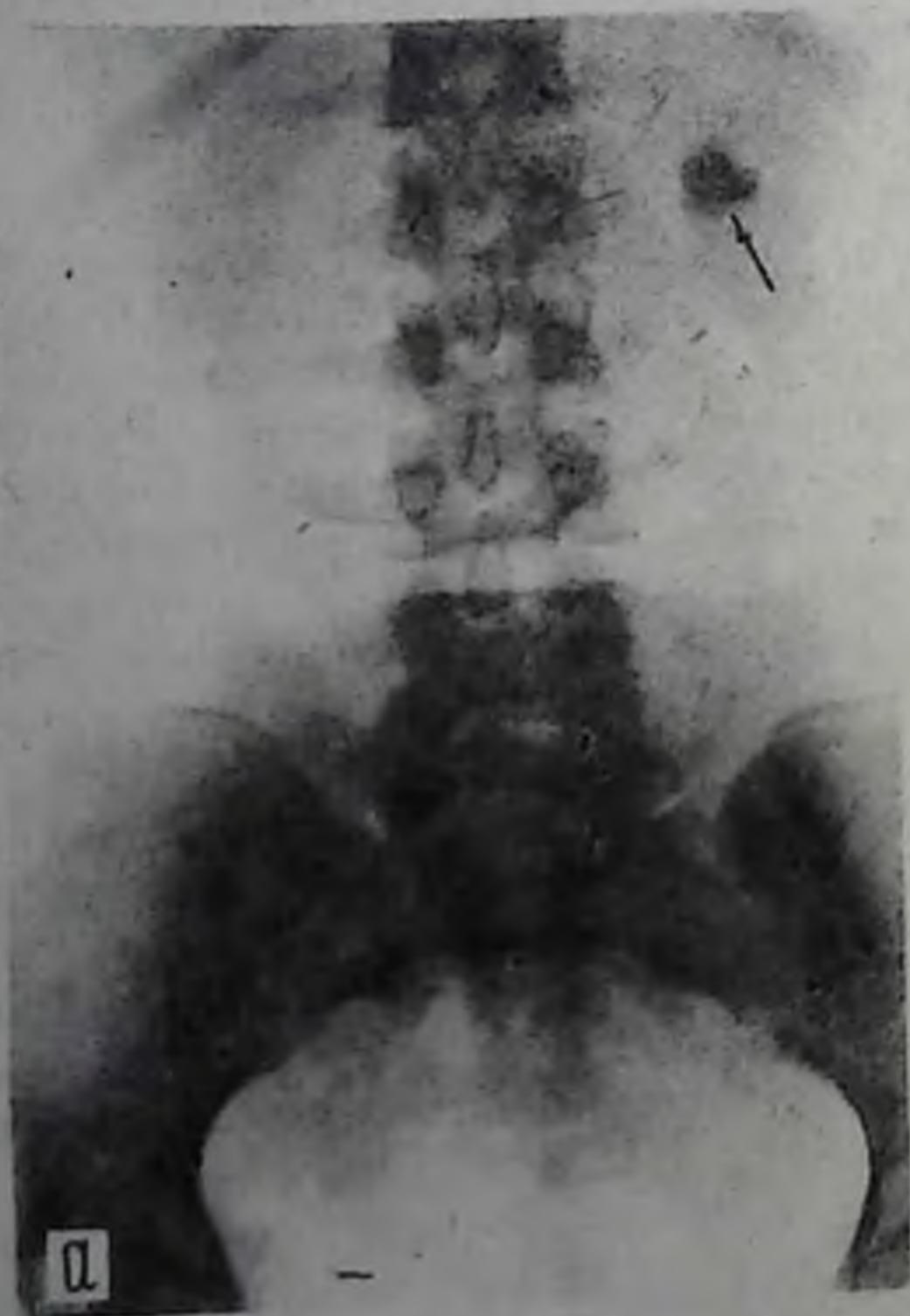


Рис. 328. Схема расположения камней в мочевыводящих путях: 1 — в чашечке; 2 — в лоханке; 3 — в мочеточнике; 4 — коралловидные (чашечно-лоханочные) камни; 5 — в мочевом пузыре; 6 — в простате.

Рис. 329. Обзорные рентгенограммы мочевыводящих путей: а — камень в области левой почки; б — коралловидные камни правой почки и плотные тени в малом тазу (флеболиты).



или тупая боль в поясничной области. Продолжительность ее — от нескольких часов до нескольких дней.
Боль возникает внезапно в поясничной области и подреберье, иррадирует по ходу мочеточника (если закупорка в мочеточнике)

в надлобковую и паховую области, в область наружных половых органов и внутреннюю поверхность бедер. Мочеиспускание учащается. Коралловидные и крупные камни неподвижны, дают тупые боли.

Для камней мочеточника характерны боли с иррадиацией вниз, а при движении камня (смещении) — боли типа почечной колики. Боли в надлобковой области характерны для мочевого пузыря, а в промежности — для предстательной железы и семенных пузырьков.

Характерными симптомами камней мочевыводящих путей являются тошнота, рвота, учащенное болезненное мочеиспускание, резкая слабость, сухость во рту, головная боль, озноб и повышение температуры тела при почечной колике.

В клинической картине отмечают асимметрию поясницы за счет сколиоза, болезненность в области почки и соответствующего подреберья, напряжение мышц передней брюшной стенки, положительный симптом Пастернацкого. В крови — лейкоцитоз, сдвиг лейкоцитарной формулы влево, увеличение СОЭ, в моче — гематурия, наличие белка, соли, цилиндров, пиурия (присоединение инфекций), дизурия (в зависимости от места локализации камня).

Частыми осложнениями камней почки и мочеточника являются воспалительные процессы (острый и хронический пиелонефрит), калькулезный пиелонефроз (гнойное расплавление паренхимы почки), гидронефроз, нарушение уродинамики, которые в конечном счете приводят к нефрогенной гипертонии.

В распознавании камней мочевыводящих путей рентгенологическое исследование занимает ведущее место. Оно начинается с производства обзорного снимка, на котором коралловидные и крупные камни почки и мочевого пузыря дают интенсивную тень и легко распознаются. При обнаружении камня изучают место расположения и степень интенсивности его, контуры, форму, величину и количество. Следует помнить, что обызвествленные лимфатические узлы, флеболиты, каловые массы, имеющие форму, выявляются в виде тени и могут быть приняты за камень в области почки, мочеточника и мочевого пузыря. Для уточнения производят снимок в боковой проекции, на котором тени от камней почек наслаиваются на переднюю половину тел I и II поясничных позвонков, тени от конкрементов желчного пузыря — впереди, а тени обызвествленных мезентериальных узлов — сзади от тени позвонков. В 10 % случаев камни на обзорном снимке не определяются. Это камни, состоящие из уратов, цистинов и холестерина (Н. А. Лопаткин).

В решении вопроса о наличии или отсутствии камня в мочевыводящих путях (чашечке, лоханке, мочеточнике и мочевом пузыре) помогает экскреторная урография, ретроградная пиелоуретрография и цистография. С их помощью удается установить место расположения камня, определить вид и расположение лоханки чашечно-лоханочной системы, изучить пассаж контрастной мочи, выяснить анатомические особенности почки и степень морфологических изменений.



Рис. 330. Экскреторная урограмма через 170 мин.

В правой чашечно-лоханочной системе следы контрастной мочи. Слева чашечно-лоханочная система и мочеточник расширены. В начальной части мочеточника перегиб с наличием дефекта наполнения (просветления) овальной формы, с четким контуром, размером 8—10 мм. Мочевой пузырь контрастирован, небольшого размера. В малом тазу справа плотные, округлые тени.

Заключение: камень (рентгеногемативный) левого мочеточника с перегибом, осложненный гидронефрозом.



Рис. 331. Ультразвуковое исследование почек. Множественные камни левой почки с акустической дорожкой.

Рентгенопрозрачные (невидимые) камни в почечной лоханке, мочеточнике и мочевом пузыре при контрастных исследованиях проявляются в виде дефекта наполнения различной локализации, формы и величины и сопровождаются расширением чашечек, лоханок и мочеточника над конкрементами (рис. 330).

При УЗИ камни почек и мочевыводящих путей, независимо от химического состава, обладают высокой эхогенностью. Характерным признаком наличия камня является яркий эхосигнал с акустической тенью дистальнее его, различной интенсивности. УЗИ позволяет распознать камни величиной от 0,4 см и больше (рис. 331).

Задание № 59. Возраст ребенка 12 лет. Давность болезни 1,5 года. Жалобы на боли в области низа живота, частое мочеиспускание. Изучите рис. 332 и составьте протокол описания.

Ответ на с. 506.

Почечнокаменная болезнь часто проявляется в виде почечной колики. Для этого состояния характерно беспокойное поведение больного, сильные боли в области почки.

Кроме конкрементов, почечная колика может быть обусловлена резкими перегибами мочеточника, кровяными сгустками, скоплением слизи и гнойной массы в мочеточнике, приводящими к нарушению оттока мочи (закупорка), в результате чего происходит повышение внутрилоханочного давления (рис. 333).

В крови характерно наличие лейкоцитоза, а в моче — белка, лейкоцитов и эритроцитов.

С помощью обзорной рентгенографии нередко можно выяснить причину почечной колики. Обнаружение на рентгенограмме в проекции почки или мочеточника тени, похожей на конкремент, позволяет предположить наличие камня в верхних отделах мочевыводящих путей.

К косвенным признакам почечной колики относятся:

- симптоматический сколиоз поясничного отдела позвоночника в сторону больной почки;
- усиление тени поясничной мышцы и четкость ее контура вследствие сокращения на стороне больной почки;
- парез кишечника с наличием выраженного газа (пневматоз) на стороне локализации конкремента;
- увеличение и усиление тени больной почки по сравнению со здоровой почкой.

Экскреторная урография позволяет получить данные, характерные для почечной колики:

- ускоренный пассаж контрастной мочи на стороне здоровой почки, тогда как на больной отсутствует контрастирование чашечек и лоханки, несмотря на усиленную тень почки;
- удлинение времени выделения контрастной мочи здоровой почкой;
- наличие стаза контрастной мочи в верхних отделах мочевыводящих путей;
- наличие признаков повышения внутрилоханочного давления, ведущее к возникновению чашечно-лоханочных рефлюксов, характерных для закупорки в верхних отделах мочевыводящих путей.

Пиелонефрит — часто встречающийся неспецифический инфекционно-воспалительный процесс, который сопровождается поражением паренхимы и лоханки почки. Поражение может быть с одной или обеих сторон, чаще в процесс вовлекается правая почка. Заболевание наблюдается в любом возрасте как у мужчин, так и у женщин. Часто пиелонефрит возникает у детей, матери которых во время беременно-

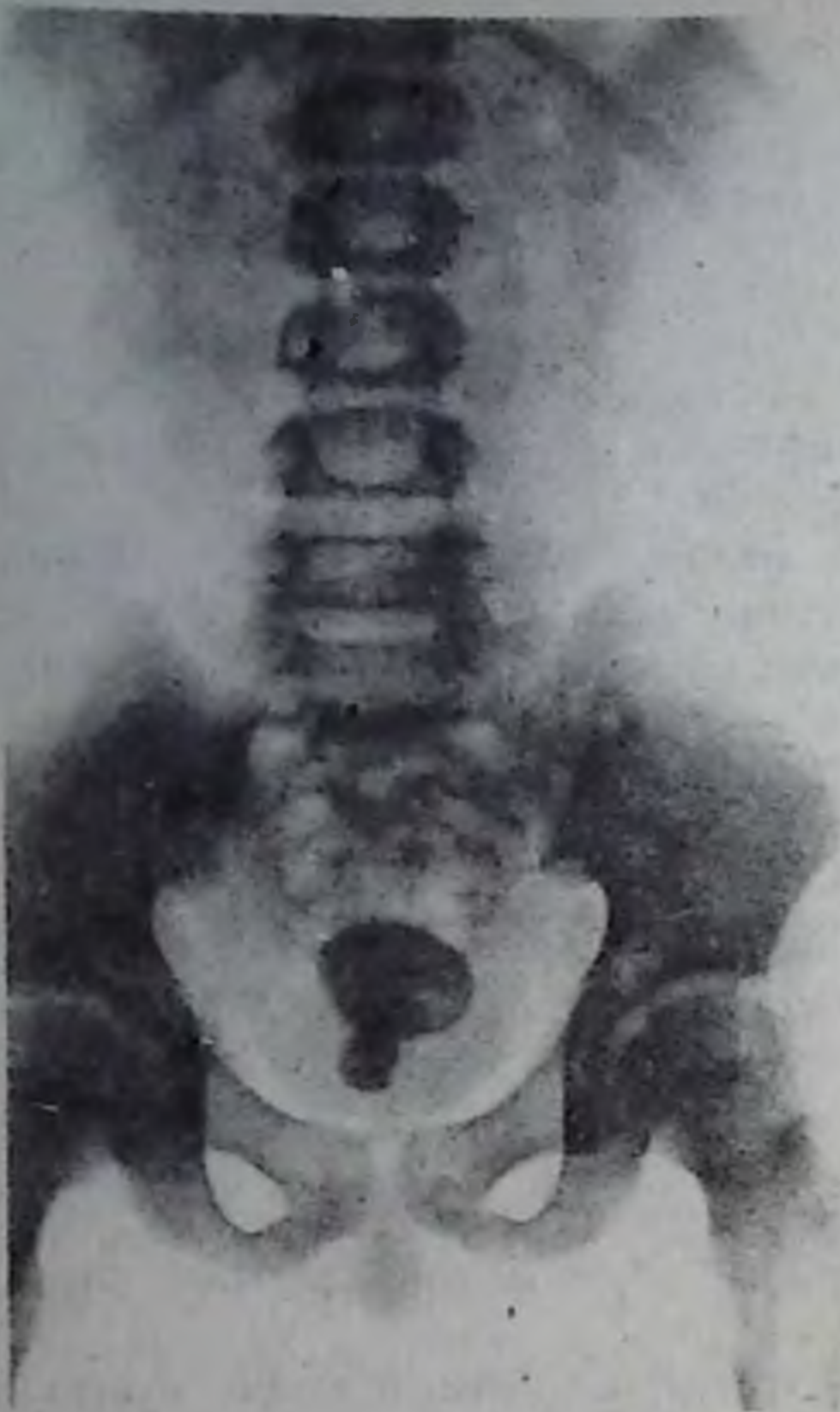
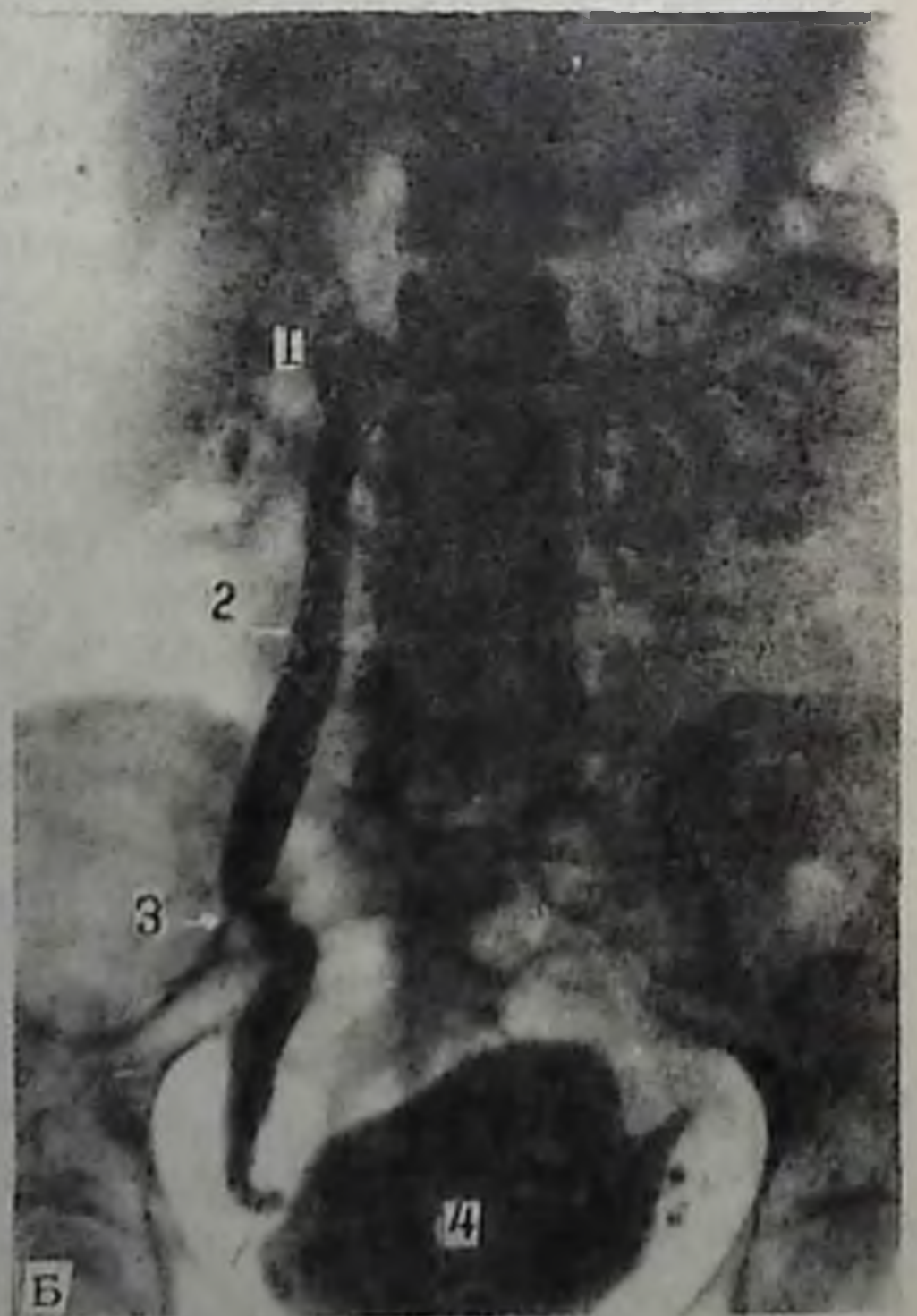
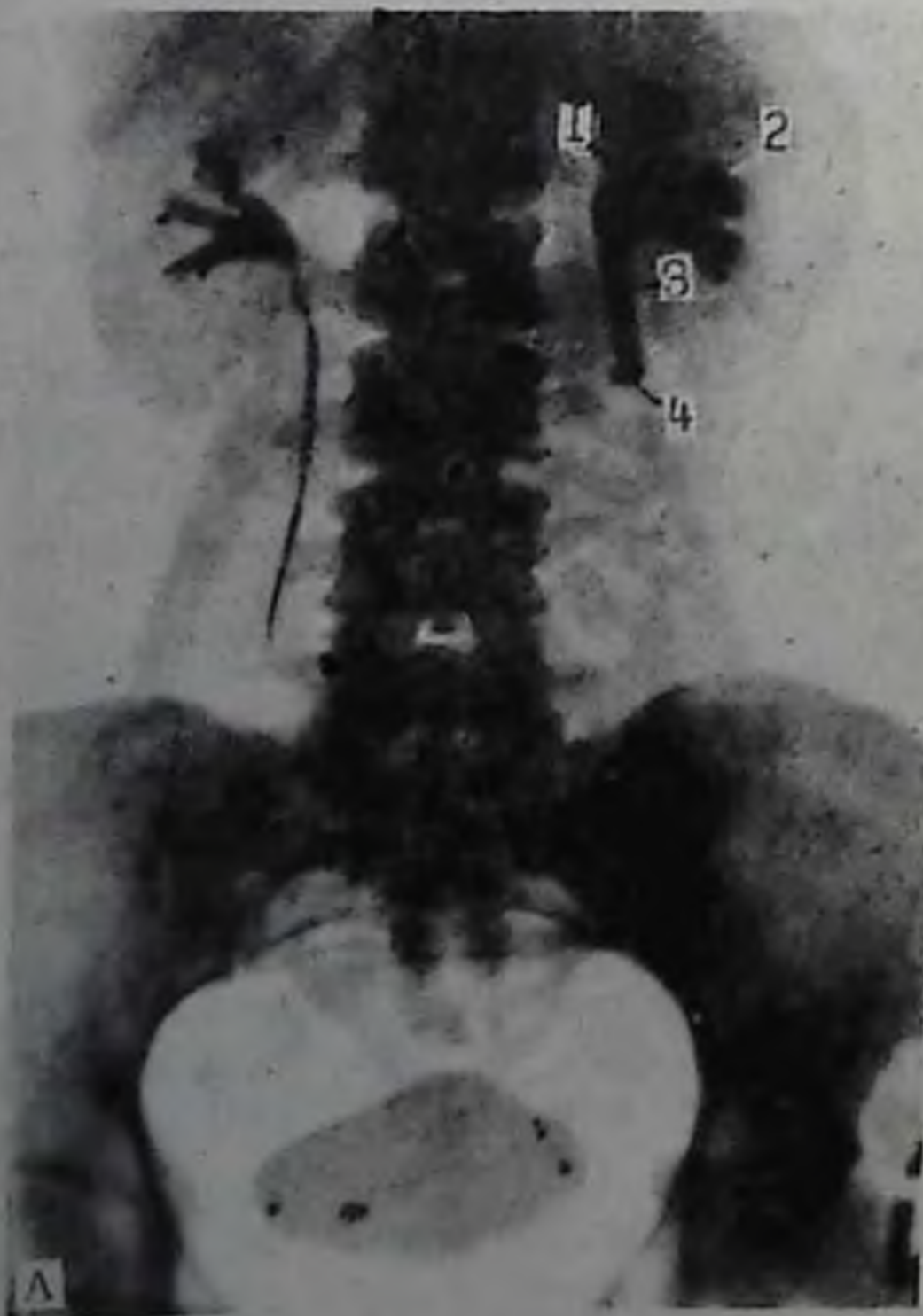


Рис. 333. А. Экскреторная урограмма через 40 мин. Справа чашечно-лоханочная система и мочеточник контрастированы и не изменены. Слева чашечно-лоханочная (1,2) система и мочеточник (3) расширены. На уровне поперечного отростка III поясничного позвонка в мочеточнике (4) конкремент. Мочевой пузырь контрастирован, на его фоне плотные тени — флеболиты.

Заключение: камень левого мочеточника и гидронефроз.

Б. Восходящая пиелоуретроцистограмма. Правая чашечно-лоханочная система деформирована (1), мочеточник резко расширен, контуры волнистые (2), перегиб с сужением просвета (3). Мочевой пузырь контрастирован и деформирован (4). В малом тазу слева плотные, мелкие тени — флеболиты.



сти перенесли острый пиелонефрит. Женщины молодого возраста болеют в 5 раз чаще, чем мужчины.

Причиной пиелонефрита является проникновение в почку инфекции (синегнойной палочки, энтерококка, стафилококка, кишечной палочки) гематогенным, лимфогенным и восходящим путем. Пиелонефрит как осложнение возникает при перенесении фурункулеза, мастита, панариция, ангины, пульпита, синусита.

Из местных факторов, ведущих к развитию пиелонефрита, самыми распространенными являются нарушение оттока мочи при аномалии почки и мочевых путей, камни почки или мочеточника, аденомы предстательной железы, наличие стриктур и сдавлений извне. Пиелонефрит может развиваться после инструментального исследования мочевых путей.

Различают острый и хронический пиелонефрит. Острый пиелонефрит распознается с помощью жалоб больного, данных анамнеза и клинико-лабораторных исследований. Обзорный снимок дает сведения о расположении, форме и величине почек, а также о наличии рентгенопозитивных мочевых камней. При инфузионной урографии можно обнаружить деформации лоханки, уплотнение чашечек, расширение мочеточника, нарушение оттока мочи.

Хронический пиелонефрит является следствием острого, он может годами протекать без четких клинических признаков. Изменения канальцев является ранним и характерным признаком, а склероз и гиалинизация клубочков — терминальным исходом хронического пиелонефрита. При хроническом пиелонефрите сильно поражаются структуры, расположенные в мозговом слое. Клубочки в корковом слое остаются интактными в течение длительного времени. Поэтому в клинической картине основное место занимает поражение структур мозгового слоя. Для всех форм пиелонефрита характерно сочетание процессов от активной инфильтрации до полного склероза с прекращением всех его функций. Признаки хронического пиелонефрита во многом зависят от активности инфекции, распространенности, локализации и стадии воспалительного процесса в почке.

В клинической картине характерным является недомогание, снижение аппетита, повышение температуры, головная боль, усталость, слабая тупая боль в области поясницы.

В крови анемия, лейкоцитоз и ускоренная СОЭ. В моче следы белка, вначале обнаруживается лейкоцитурия от 600 до 1500 в 1 мл, а в дальнейшем уменьшение содержания лейкоцитов, наличие эритроцитов и цилиндров.

В более поздней стадии эти признаки усиливаются, появляются неприятный вкус во рту по утрам, давящая боль в эпигастрии, неустойчивость стула, метеоризм, тупые ноющие боли в поясничной области. Снижение функции почек приводит к жажде, сухости во рту, никтурии и полиурии. Имеет место анемия и артериальная гипертония (диастолическая фаза выше 110 мм рт.ст.). У больных наблюдается бледность кожных покровов, похудание и положительный симптом Пастернацкого.

В распознавании хронического пиелонефрита важную роль играют правильно собранные анамнестические данные, результаты анализа мочи, свидетельствующие о наличии лейкоцитурии и белка (протеинурии).

Пиелонефрит — одно из наиболее распространенных заболеваний почек. При первом обращении в лечебные учреждения он распознается у 1/3 больных. Диагностические ошибки наблюдаются в 30—50 % случаев. В диагностике пиелонефритов наиболее физиологичным методом является экскреторная урография, которая выполняется после тщательной подготовки больного.

Рентгенологическая оценка данных экскреторной урографии должна включать как визуальное изучение урограмм, так и количественные методы оценки почек, основанные на измерении почечных параметров, каким является рентгенограмметрический анализ, который повышает достоверность диагностики хронического пиелонефрита.

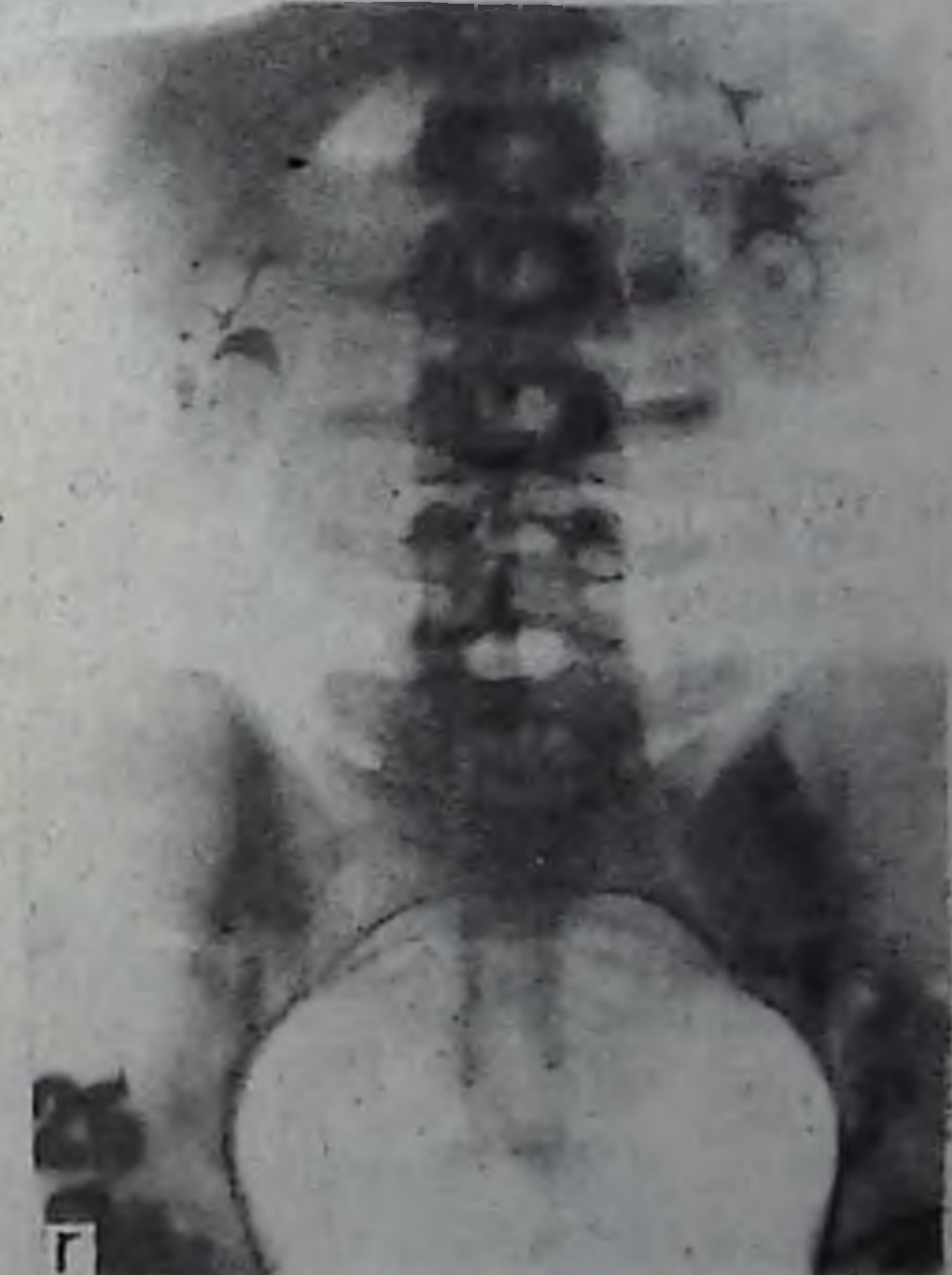
Для начальной стадии хронического пиелонефрита на экскреторных урограммах характерны: снижение концентрационной и выделительной функции почки вследствие нарушения тонуса чашечек, лоханки и мочеточника; наличие спазма у верхних чашечек и из-за частых спазмов чашечек отсутствие четкости изображения чашечно-лоханочной системы на урограммах.

В выраженных случаях основными рентгенологическими признаками хронического пиелонефрита являются: уменьшение размеров и изменение контуров почки; замедленное выделение контрастной мочи почкой; частичное заполнение и деформация чашечно-лоханочной системы; удлинение и вытягивание чашечек с приобретением грибовидной, округлой формы в концевой части с приближением их к поверхности почки; взаимное приближение чашечек с вертикальным положением почки; краевой симптом псоаса (поясничной мышцы) (рис. 334).

На поздних урограммах, произведенных через 40, 60, 90 мин после введения контрастного вещества, кроме замедленного выделения контрастной мочи наблюдается раздвигание чашечек, спазм шейки и лоханки. При хроническом пиелонефрите наибольшим изменениям подвергаются шейки и своды чашечек.

Количественный анализ урограмм включает измерение продольного и поперечного размеров почки, ширины чашечек (сводов и шеек) и толщины паренхиматозного слоя почки по наружному краю органа и в области верхнего и нижнего концов. На основании полученных абсолютных параметров вычисляют относительные показатели: нокортикальный индекс (РКИ); форнико-цервикальный индекс (РЦИ), лоханочно-позвоночный коэффициент (ЛПК) и почечно-позвоночное отношение (ППО) (Е. И. Тюрин, Н. П. Серебрянская).

При рентгенограмметрическом анализе в инфильтративно-воспалительной стадии хронического пиелонефрита выявляют расширение чашечек с выпуклостью сводов, увеличение продольного размера почки, повышение форнико-цервикального индекса и превышение



В

Г

Рис. 334. Экскреторная урограмма. На обзорном снимке (А) почки обычно расположены, контуры их и поясничных мышц не видны. Тени конкрементов не видно.

Изменений ребер, поясничных позвонков и тазовых костей нет.

На урограммах (Б, В, Г) через 7—15—25 мин отмечается деформация чашечно-лоханочной системы справа, смещение и оттеснение средних чашечек. Слева средненижние чашечки деформированы. Почки функционируют.

Заключение: хронический пиелонефрит.

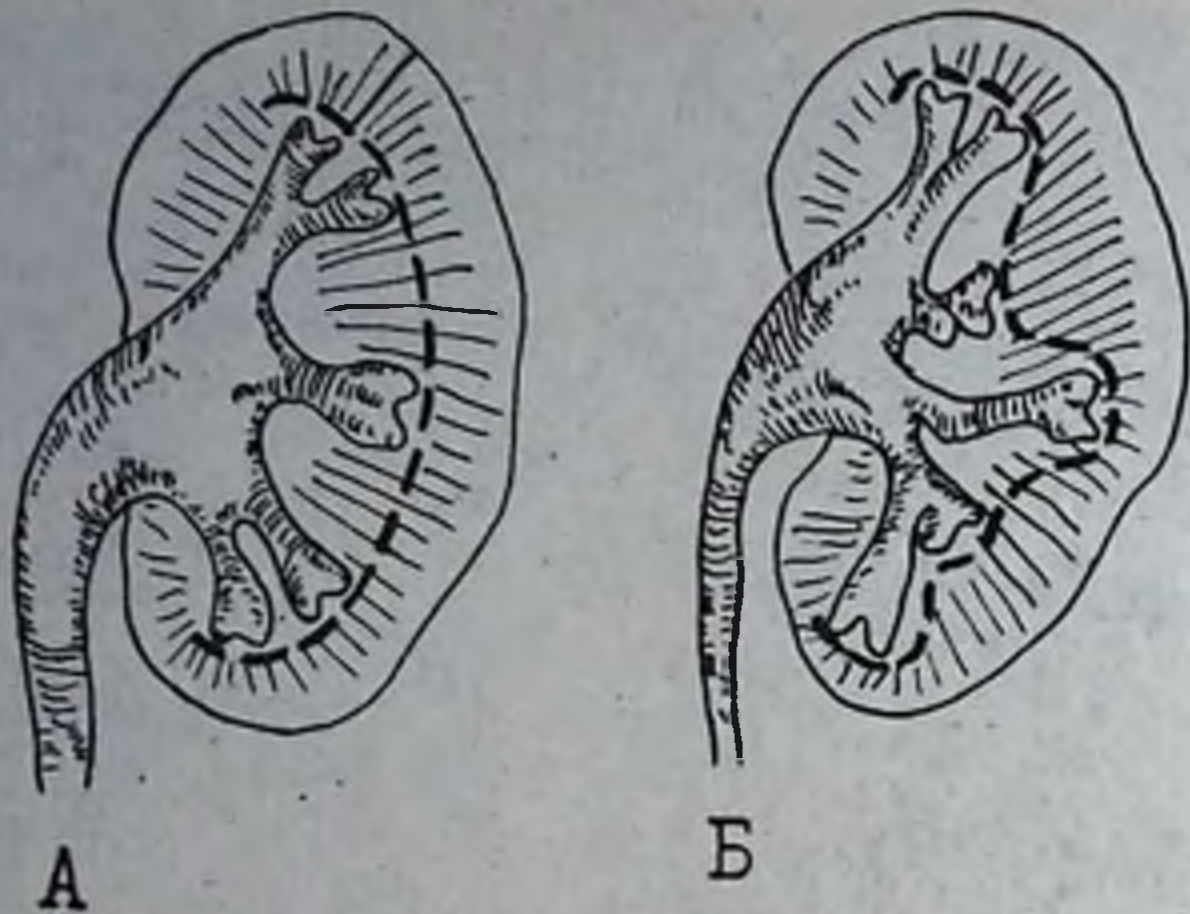


Рис. 335. Схема феномена Ходсона:
А — в норме; Б — при сморщивании.

лоханочно-почечного коэффициента; умеренное истончение почечной паренхимы. В стадии нефросклероза обнаруживают: уменьшение пораженной почки (до 6—10 см в длину и 2—4 см в ширину), истончение паренхиматозного слоя менее 2 см в области обоих концов и по наружному контуру менее 1,5 см (при норме 3 и 2 см соответственно), деформацию чашечек с выпуклостью сводов по типу «барабанных палочек» и сближение их к поверхности органа.

Конечная стадия хронического пиелонефрита характеризуется картиной сморщенной почки с неровной поверхностью с замедленной выделительной функцией или ее отсутствием.

Выраженный склеротический процесс в почке при хроническом пиелонефрите может быть выявлен с помощью феномена (признака), описанного Hodson. В нормальной почке линия, соединяющая верхушки всех чашечек, параллельна поверхности почек и имеет овально-выпуклую форму. При пиелонефрите взаимоотношение этих линий резко нарушается вследствие очаговых изменений почечной паренхимы, приводящих к сморщиванию почки, и рубцовой деформации чашечек и приближения их к поверхности почки (рис. 335).

Ангиографически хронический пиелонефрит проявляется нарушением сосудистой архитектоники. На стороне процесса почечная артерия имеет малый калибр, разветвления тонкие, редкие и деформированные. Мелкие сосуды коркового слоя облитерированы.

Задания для самостоятельной подготовки

Задание № 60. Больной 21 года. Давность болезни 3 года. Жалобы на ноющие боли в области правой почки, субфебрильную температуру. Изучите рис. 336 и составьте протокол описания.
Ответ на с. 507.

Рис. 336. К заданию № 60.

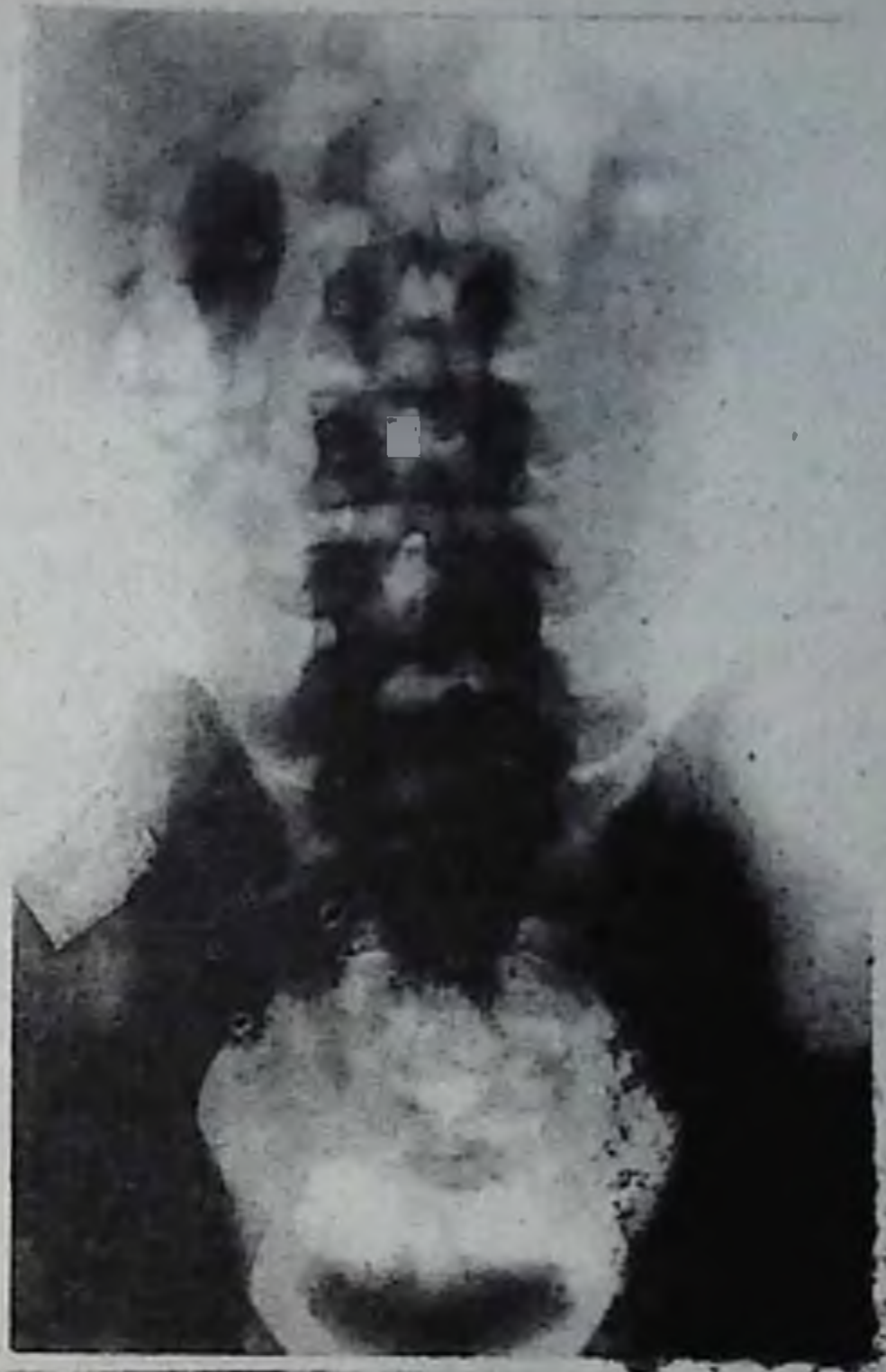
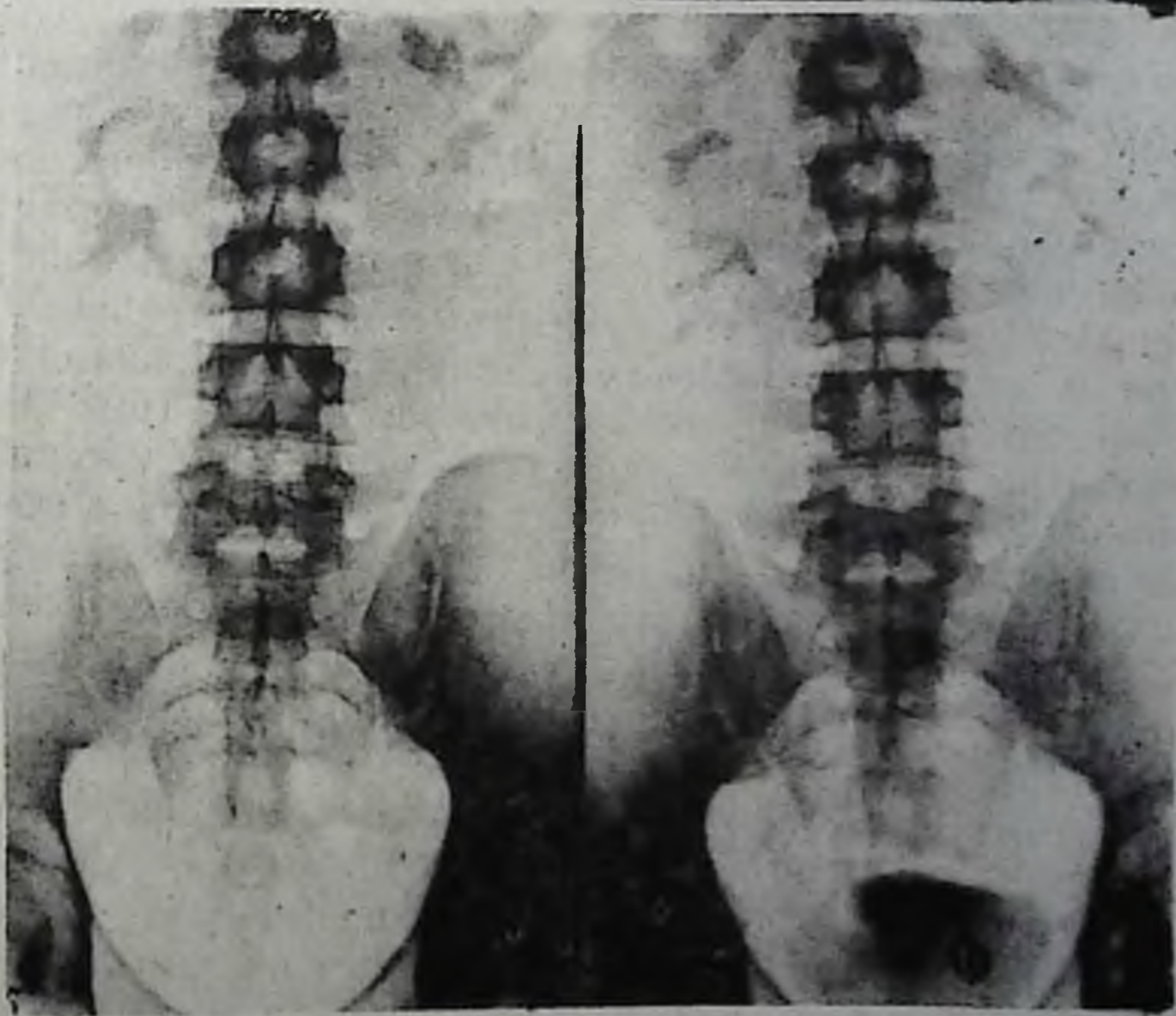


Рис. 337. К заданию № 61.



Задание № 61. Больной 36 лет. Давность заболевания 4 года. Жалобы на ноющие боли в области поясницы, недомогание, снижение аппетита, повышение температуры, головную боль и слабость. В моче — лейкоцитурия и протеинурия. Изучите урограмму на рис. 337 и составьте протокол описания. Ответ на с. 507.

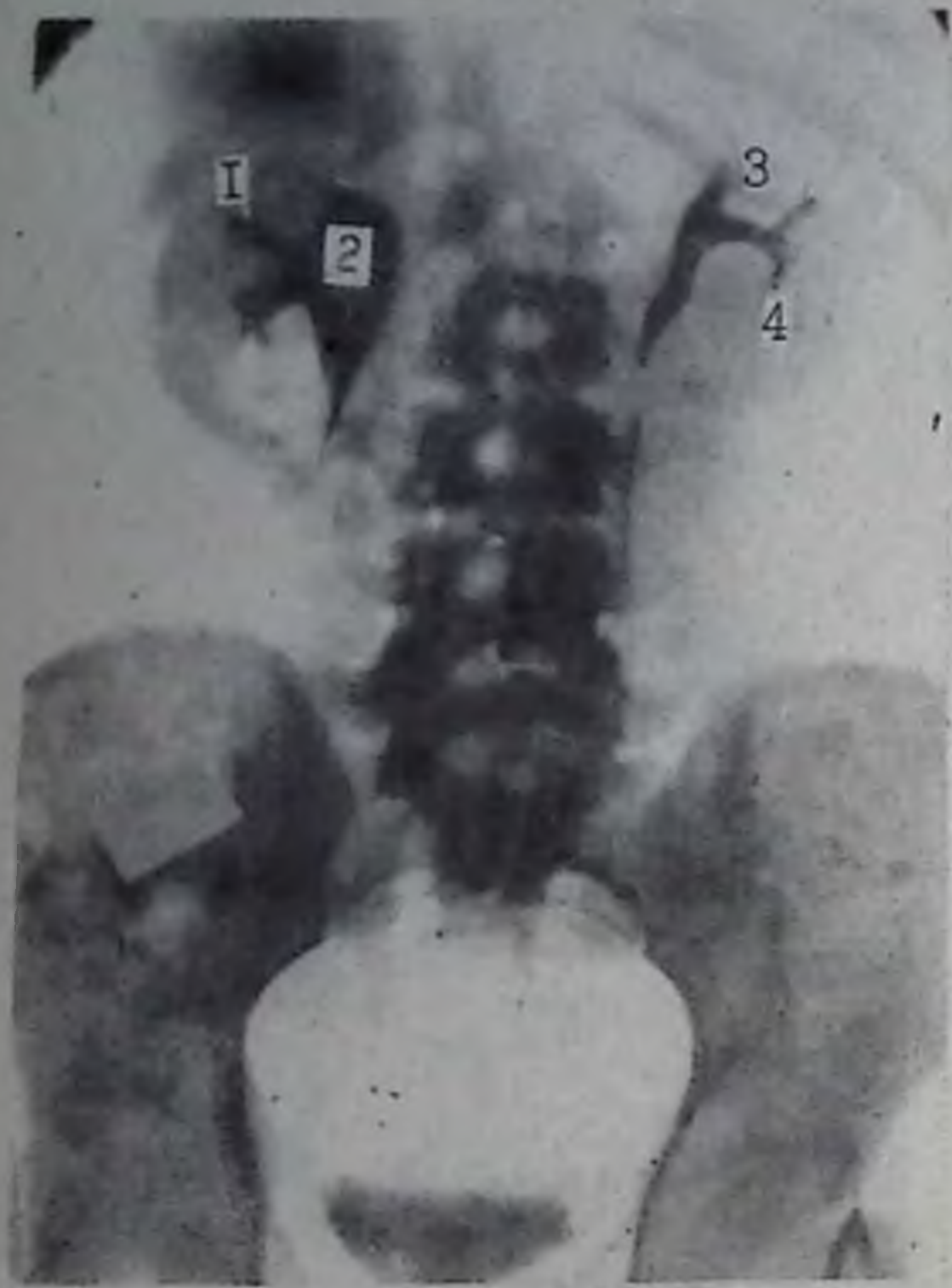


Рис. 338. Экскреторная урограмма через 25 мин. Справа чашечки (1) и лоханка (2) расширены. Слева верхние (3) и нижние (4) чашечки слабо выражены и деформированы. Мочевой пузырь незначительно заполнен контрастной мочой.

Заключение: правосторонний гидронефроз, левосторонний пиелонефрит.

Гидронефроз. Заболевание, возникающее в результате постоянного затруднения оттока мочи из почки и нарушения циркуляции крови в ней, вследствие чего расширяется чашечно-лоханочная система. Различают врожденный и приобретенный гидронефроз. Причиной врожденного гидронефроза является наличие клапана в мочеточнике, стриктуры и атония в мочевыводящих путях. Причиной приобретенного гидронефроза являются стеноз лоханочно-мочеточникового сегмента, мочеточника, наличие в нем перегиба, закупорка камнем, наличие спаек, сдавления извне опухолью или добавочным сосудом, высокое отхождение мочеточника, гипертрофия мышц лоханочно-мочеточникового сегмента, сужение устья мочеточника у мочевого пузыря и другие осложнения различных заболеваний почки, ведущие к нарушению оттока мочи в мочевой пузырь (рис. 338).

Заболевание наблюдается в возрасте 20—40 лет, чаще у женщин. Чаще имеет место одностороннее развитие процесса в почке. Вначале происходит расширение лоханки при нормальном состоянии чашечек, что характерно для пиелозктазии. Локальное расширение одних или нескольких чашечек приводит к развитию гидрокаликоза, расширение всех чашечек, лоханки и мочеточника — к развитию гидропиелонефроза.

К л и н и к а. Характерными жалобами больных являются ноющие боли различной интенсивности в области почки, уменьшение количества мочи перед приступом и во время его, повышение температуры тела при присоединении инфекции и наличие пальпируемого образования в подреберье. В моче — гематурия.

Рентгенологическое исследование позволяет определить причину и место локализации закупорки, стеноза, воспалительного процесса и других причин, препятствующих оттоку мочи из почек. На обзорном снимке характерно увеличение тени почки со смещением ее кнаружи

с ротацией нижней половины латерально и наличие тени от камня, препятствующего оттоку мочи из почки. В дальнейшем тень почки значительно увеличивается.

Ретроградная пиелография позволяет определить причины гидронефроза. Исследование проводится в горизонтальном и вертикальном положениях. При положении пациента на спине заполняются чашечки, находящиеся кзади, и чашечки верхней половины почки. В положении на животе заполняются чашечки нижней половины почки и лоханочно-мочеточникового сегмента. Исследование в вертикальном положении позволяет выявить причину обструкции. Для исследования применяют водный раствор триомбраста или его аналоги, иногда газы.

При гидронефрозе лоханка приобретает разнообразные формы (шаровидную, овальную), очертания и величину — от умеренного расширения, без изменения чашечек, до больших размеров с их расширением. Исследование больного с интервалом 1 ч от начала пиелографии (поздняя пиелография) позволяет изучить эвакуаторную функцию лоханки и лоханочно-мочеточникового сегмента.

На пиелограмме лоханка увеличена, контуры гладкие, форма разнообразная. Чашечки увеличены, контуры ровные, форма округлая, овальная.

Экскреторная урография позволяет выявить такой ранний признак гидронефроза, как краевой симптом — псоас, указывающий на дилатацию лоханки и верхней трети мочеточника. При этом симптоме тень лоханки после заполнения контрастной мочой с медиальной стороны резко отграничивается латеральным краем поясничной мышцы. Краевой симптом (псоас) указывает на гипотонию верхних мочевых путей.

Экскреторная урография позволяет изучить функцию чашечно-лоханочной системы и мочеточника со стороны больной и здоровой почек, а также морфологические изменения.

Рентгенологическими признаками, характерными для гидронефроза почки, являются: 1) резкое замедление накопления контрастной мочи в чашечно-лоханочной системе (через 1—2 ч после введения контрастного вещества); 2) разнообразность формы заполнения их — от незначительной пиелэктазии до крупной округлой и овальной формы полости, имеющей четкие контуры; 3) наличие стриктуры, перегиба или атонии мочеточника; 4) симптом обтекания (камень, опухоль); 5) наличие поперечного дефекта в тени перехода лоханки в мочеточник; 6) наличие признаков сдавления мочеточника извне.

Почечная ангиография позволяет изучить состояние сосудов при гидронефрозе. В артериальной фазе внутрпочечные артерии становятся растянутыми и смещенными к периферии вокруг увеличенной лоханки.

При гидронефрозе поражаются в первую очередь внутриорганные сосуды почечной паренхимы. При этом наблюдается очаговая или диффузная атрофия.

В венозной фазе ангиографии также наблюдается смещение тени почечной вены. Ангиография помогает обнаружить добавочный почечный сосуд, являющийся иногда фактором, ведущим к развитию гидронефроза. Метод применяется для решения вопроса о необходимости оперативного вмешательства.

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 62. Больной 24 лет. Давность болезни 2,5 года. Жалобы на ноющие боли в области правой почки, повышение температуры и гематурию.

Изучите рис. 339 и составьте протокол описания. Протокол составьте с ответом на с. 507.

Кисты почек. Кистозные поражения почек наблюдаются часто. По происхождению большинство из них врожденные и относятся к аномалиям строения паренхимы.

Различают серозные солитарные кисты, поликистоз почек, гидрокаликоз и эхинококк почек. Кисты могут быть с одной или с обеих сторон. Они часто выявляются случайно при обследовании почек и мочевыводящих путей. Киста в почке может располагаться поверхностно над фиброзной капсулой или экстраренально в центре паренхимы и в процессе роста может раздвигать чашечки.

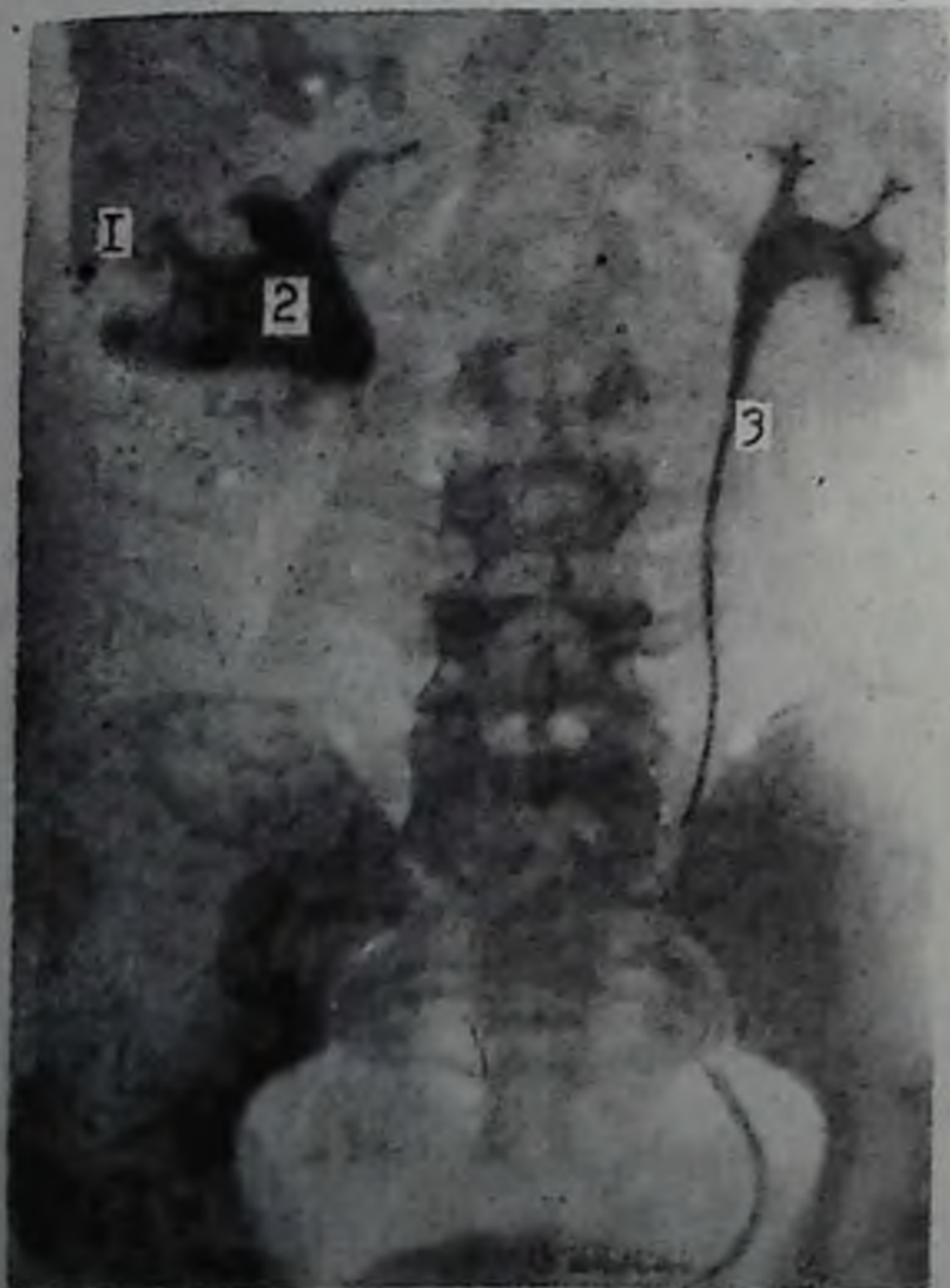


Рис. 339. К заданию № 62.

На обзорной рентгенограмме поверхностно расположенная киста проявляется в виде округлой или овальной тени с четкими контурами, непосредственно связанной с почкой. При частичном окружении кисты почечной паренхимой на контуре почки появляется выпячивание. Если киста погружена в паренхиму и располагается ближе к поверхности почки, то выпячивание может быть циркулярным.

Поликистоз на рентгенограмме проявляется в виде дольчатой тени на контуре одного из полюсов почки по месту развития процесса.

Иногда наблюдается отложение солей (петрификация) в стенке кисты, при этом она уплотняется и подобно кольцу окружает ее со всех сторон.

Рис. 340. Экскреторная урограмма. Через 10 мин тень правой почки слабо выражена, опущена, размеры ее увеличены, расположение оси вертикальное. В средней части почки определяется крупное просветление (дефект) с четким контуром, размером до 5 см в диаметре (стрелка). Лоханка деформирована и оттеснена внутрь, а чашечки вниз и вверх. Слева чашечно-лоханочная система слабо выражена, чашечки деформированы.

Заключение: киста правой почки с опущением, левосторонний пиелонефрит.

В зависимости от локализации кисты экскреторная урография и пиелография позволяют выявить изменения положения и формы почки, ее лоханки и особенности смещения чашечек. Солитарная киста всегда вызывает деформацию почечной лоханки или чашечно-лоханочной системы (рис. 340).

Характерными рентгенологическими признаками солитарной кисты являются: 1) смещение почечной лоханки и начальной части мочеточника в наружную или внутреннюю сторону; 2) атипичное расположение почечной лоханки (запрокинутость) со смещением увеличенной почки вниз; 3) деформация почечной лоханки и чашечек от сдавления их кистой.

При распознавании кистозного поражения почек УЗС широко применяется и почти во всех случаях дает ценную диагностическую информацию. Основными ее задачами при этом являются: 1) изучение почек в целях обнаружения кистозного процесса; 2) определение особенностей кисты (контуры, форма, размеры, место расположения и т. д.) и характера эхосигналов; 3) периодический контроль с изучением состояния паренхимы, чашечно-лоханочной системы почки и кисты в целях динамического наблюдения.

Для кистозных образований при УЗС характерными признаками являются четкость и ровность контуров, отсутствие внутренних эхосигналов, усиление эхосигналов за дистальной частью кисты (рис. 341).

Ангиография сосудов почек позволяет получить убедительные данные. На ангиограммах почки характерными рентгенологическими признаками кисты являются: раздвигание сосудистого рисунка при расположении его в средних отделах; сдавление и оттеснение к противоположному полюсу всех сосудов при расположении кисты в области одного из полюсов; наличие бессосудистого участка на уровне расположения кисты (рис. 342).



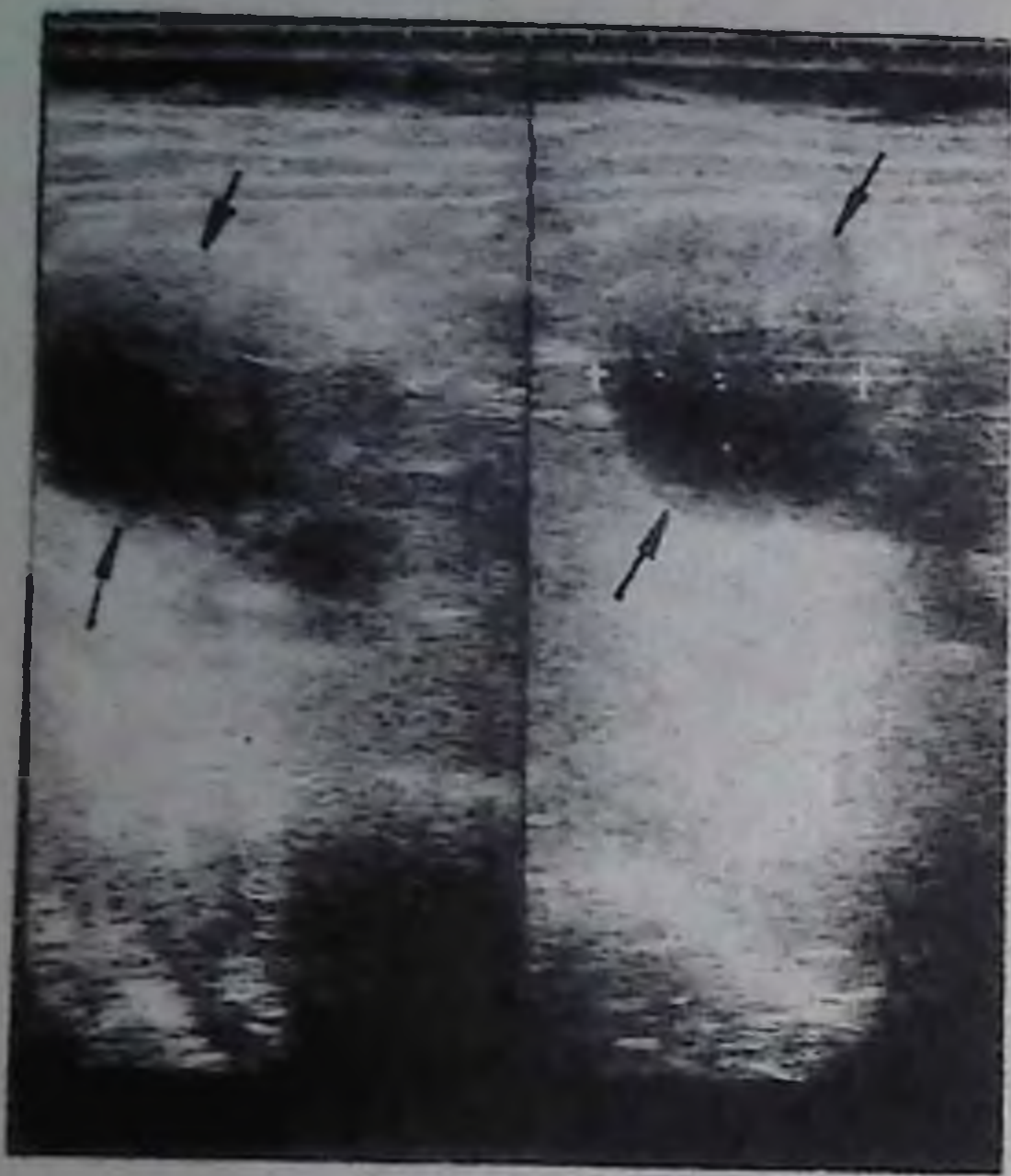


Рис. 341. УЗС правой почки. Киста правой почки.

Справа в области почки определяется крупное образование с четкими контурами, округлой формы, размером 44×53 мм (стрелка).



Опухоли почки составляют примерно 2—3 % всех новообразований и наблюдаются в возрасте 40—60 лет, чаще у мужчин.

Различают опухоли паренхимы почки (гипернефрома, реже рак, саркома) и почечной лоханки. Они распознаются на основании общих и местных признаков. К общим признакам относятся: ухудшение общего состояния больного (слабость, потеря аппетита, похудание), повышение температуры (иногда до $38-39^{\circ}\text{C}$), сопровождающееся ознобом, анемизация больного с бледностью кожных покровов и слизистых оболочек, вторичный эритроцитоз, повышение СОЭ и артериальная гипертония.

К местным признакам опухоли почки относятся:

- кратковременная безболезненная гематурия, возникающая внезапно без расстройства мочеиспускания. Характерно возникновение острых болей в области почки вслед за гематурией, реже по типу почечной колики;

- пальпируемая опухоль, часто исходящая из нижнего сегмента почки;

- наличие варикоцеле, которое появляется внезапно и служит признаком, подтверждающим наличие опухоли почки у лиц среднего и пожилого возраста. Стой-

Рис. 342. Селективная ангиограмма левой почки. Солитарная киста (по Н. А. Лопаткину и соавт.). В области нижнего полюса — округлое образование с четким демаркационным контуром.



Рис. 343. Селективная ангиограмма правой почки. Опухоль нижнего полюса правой почки. Справа в нижнем полюсе определяется округлое образование с бугристым контуром, размером до 4 см в диаметре.

кое варикоцеле является признаком опухоли почки с неблагоприятным течением.

Опухоль почки метастазирует в легкие, где проявляется в виде солитарной округлой тени. Признаком, подтверждающим метастаз, является кровохарканье. Метастаз в кости сопровождается сильной болью типа невралгии, рентгенологически проявляется остеодеструкцией.

В распознавании опухолей почки ведущее место занимают рентгенологические методы исследования. Обзорный снимок позволяет определить положение почки, ее конфигурацию, размеры и контуры (рис. 343).

Экскреторная урография позволяет изучить функцию и морфологические изменения в пораженной и здоровой почках. Характерным рентгенологическим признаком опухоли почки являются: деформация, дефекты наполнения с оттеснением и сдавлением чашечек и лоханки; увеличение расстояния от края чашечки до наружного контура почки; ампутация одной из нескольких чашечек; дефект наполнения лоханки с неровными и нечеткими контурами; дугообразное отклонение верхнего отдела мочеточника к средней линии. На нефротомограмме опухоль почки проявляется в виде более интенсивно насыщенного контрастным веществом тени с неровными и нечеткими контурами, чем остальная часть почечной паренхимы. Характерно наличие «лужицы» (скопление контрастной мочи) на фоне тени опухоли, асимметричное расположение чашечек и лоханки.

Для определения характера опухоли, особенно в паренхиме почки, применяют метод контрастирования ее сосудов.

Основными рентгенологическими признаками опухоли при арте-



Рис. 344. УЗС левой почки. Объемное образование левой почки размером 86×99 мм. Огромное многокамерное образование.



Рис. 345. К заданию № 63.

риографии почки являются выраженная васкуляризация опухоли, извилистость, деформированность и разнокалиберность их. Характерно наличие в зоне опухоли скопления контрастного вещества в виде «озер» и «лужиц» (артериовенозных фистул). Основная артерия почки и ее ветви могут быть смещены опухолью в различном направлении. Почечная артерия на стороне поражения может быть несколько шире, чем на здоровой.

УЗИ почек в распознавании объемных образований в большинстве случаев позволяет получить положительный результат. По результативности данные УЗИ не уступают данным компьютерной томографии и ангиографии почек. Это обстоятельство позволяет выдвинуть УЗИ на первый план при исследовании почек пациентов (рис. 344).

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 63. Больной 42 лет. Давность заболевания год. Жалобы на слабость, понижение аппетита, похудание, озноб с повышением температуры, боли в области правой почки, повышение СОЭ и гематурию. Изучите рис. 345 и составьте протокол описания. Ответ на с. 507.

Аденома предстательной железы (парауретральных желез) — частое заболевание мужчин в пожилом возрасте. После 50-летнего возраста признаки болезни обнаруживаются в 10—50 % случаев (Н. А. Лопаткин).

Причинами, ведущими к развитию аденомы предстательной железы, являются гормональные факторы (мужской климакс), снижение функции яичек, повышение продукции гонадотропного гормона передней доли гипофиза, ведущее к разрастанию парауретральных желез и образованию аденомы. Следующей причиной является венозный застой в малом тазу и предстательной железе у лиц, ведущих сидячий образ жизни.

Появление аденомы предстательной железы вызывает расстройства мочеиспускания (учащение, затруднение) и нарушение функции почек, степень выраженности которое зависит от стадии заболевания. Следствием роста аденомы является удлинение и сдавление простатической части мочеиспускательного канала.

В клиническом течении заболевания различают 3 стадии: компенсацию, субкомпенсацию и декомпенсацию.

В первой стадии (компенсация) опорожнение мочевого пузыря происходит нормально. Наблюдается учащение позывов на мочеиспускание, особенно по ночам, уменьшается толщина струи мочи. Мочеиспускание наступает не сразу, а после выжидания и натуживания в течение нескольких секунд и даже минут. Днем, после ходьбы, движения и физического труда мочеиспускание становится свободным.

Для второй (субкомпенсация) стадии характерно начало декомпенсации, наличие признака «остаточной мочи» после мочеиспускания; повышение давления в мочевом пузыре и нарушение его опорожнения; дилатация мочеточников, лоханки и чашечек, вследствие чего нарушается функция почек.

Основным признаком аденомы предстательной железы является ощущение неполного опорожнения мочевого пузыря после мочеиспускания. Последнее учащенное, малыми порциями, не дающее удовлетворения больному. В этот период появляются жажда, сухость во рту и полиурия.

Третья стадия характеризуется прогрессированием заболевания и состоянием декомпенсации функции мочевого пузыря и наличием запущенной почечной недостаточности. Моча переполняет атоничный мочевой пузырь. Характерно парадоксальное сочетание задержки и недержания мочи, что является основным признаком этой стадии. Со стороны почек и мочевых путей наблюдается резкое нарушение секреторной и эвакуаторной функций, нарастание гиперазотемии, ведущей к уремии и гибели больного.

При аденоме предстательной железы возможны осложнения: острая задержка мочеиспускания, гематурия и различные воспалительные процессы, особенно хронический пиелонефрит.

Важную роль в распознавании аденомы предстательной железы играют рентгенологические методы исследования. Экскреторная урография позволяет изучить нарушения функции и патологические изменения почек и мочевых путей, зависящие от стадии заболевания (рис. 346).

В первой стадии заболевания урограммы нормальны. Во второй

Рис. 346. Экскреторная урограмма. Аденома предстательной железы:

1 — незначительное заполнение мочевого пузыря, смещение и деформация его; 2 — увеличение расстояния между нижним контуром мочевого пузыря и верхним краем лонных костей (дефект).



стадии наблюдается расширение чашечно-лоханочной системы с понижением ее функции и умеренное расширение поперечника мочеточника до 1 см. В третьей стадии наблюдается позднее выделение контрастной мочи с наличием гидроуретеронефроза.

На урограммах (нисходящая цистограмма) через 60 и 90 мин обнаруживается дефект наполнения в области шейки мочевого пузыря в виде холма, обусловленный аденомой предстательной железы и наличием остаточной мочи в мочевом пузыре после мочеиспускания. Характерно расширение промежутка между нижним контуром мочевого пузыря и верхним контуром лонных костей.

Хорошее изображение аденомы предстательной железы можно получить с помощью восходящего заполнения мочевого пузыря контрастной жидкостью или воздухом.

На уретрограмме характерным для аденомы предстательной железы является удлинение и сужение простатического отдела мочеиспускательного канала (рис. 347).

УЗИ является информативным методом при распознавании аденомы предстательной железы. Эхограмма позволяет изучить характер роста, форму, величину аденомы и особенности смещения мочевого пузыря (рис. 348).

Задание для самостоятельной подготовки

Задание № 64. Больному 71 год. Давность заболевания 6 лет. Жалобы на учащенное мочеиспускание малыми порциями, жажду и сухость во рту.

Изучите рис. 349 и составьте протокол описания.

Ответ на с. 507.

Рис. 347. Уретрограмма. Аденома предстательной железы:
1 — наружная часть уретры; 2 — сужение простатической части уретры.

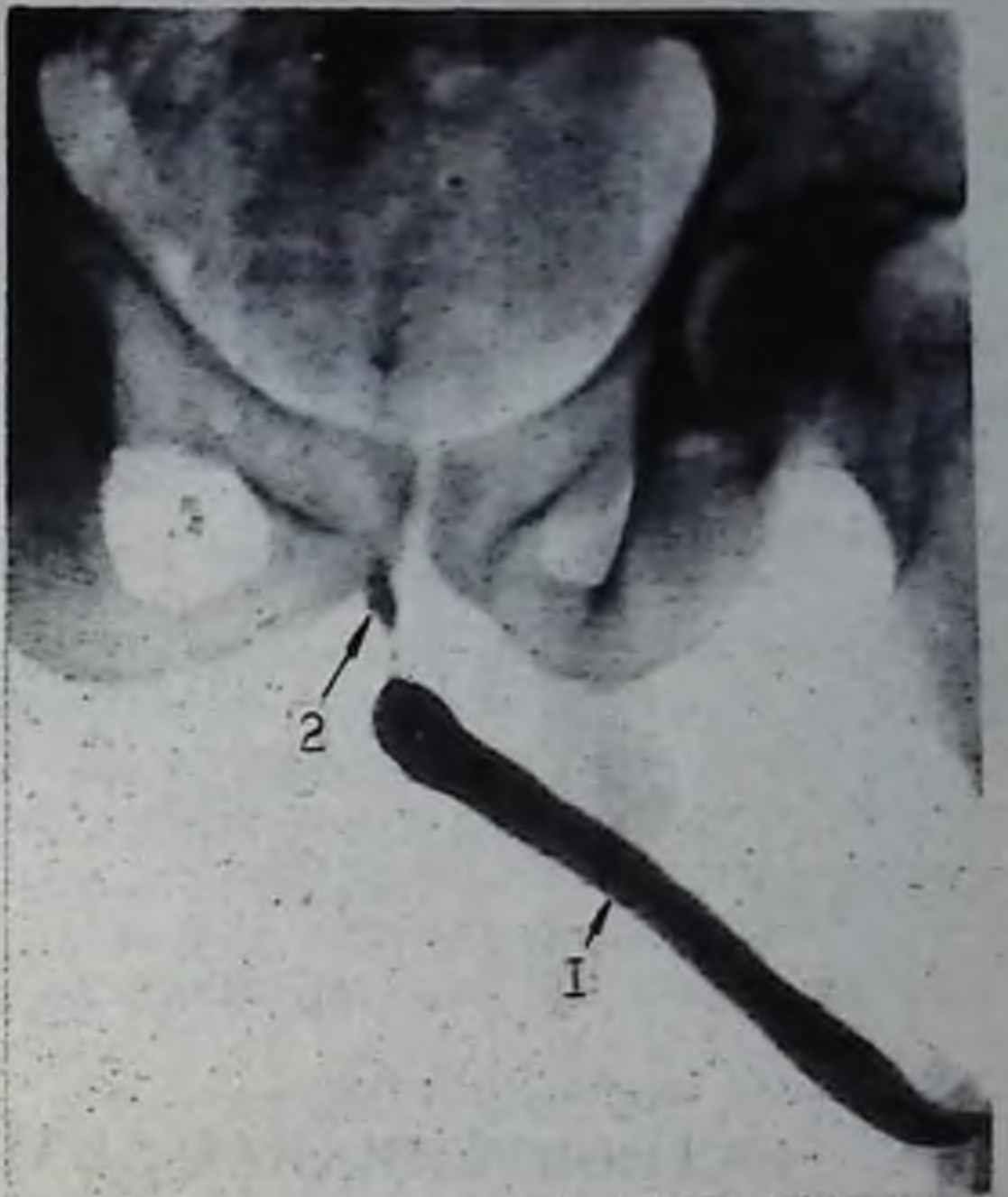


Рис. 348. УЗС предстательной железы. Аденома железы: 1 — мочевой пузырь; 2 — увеличенная железа.



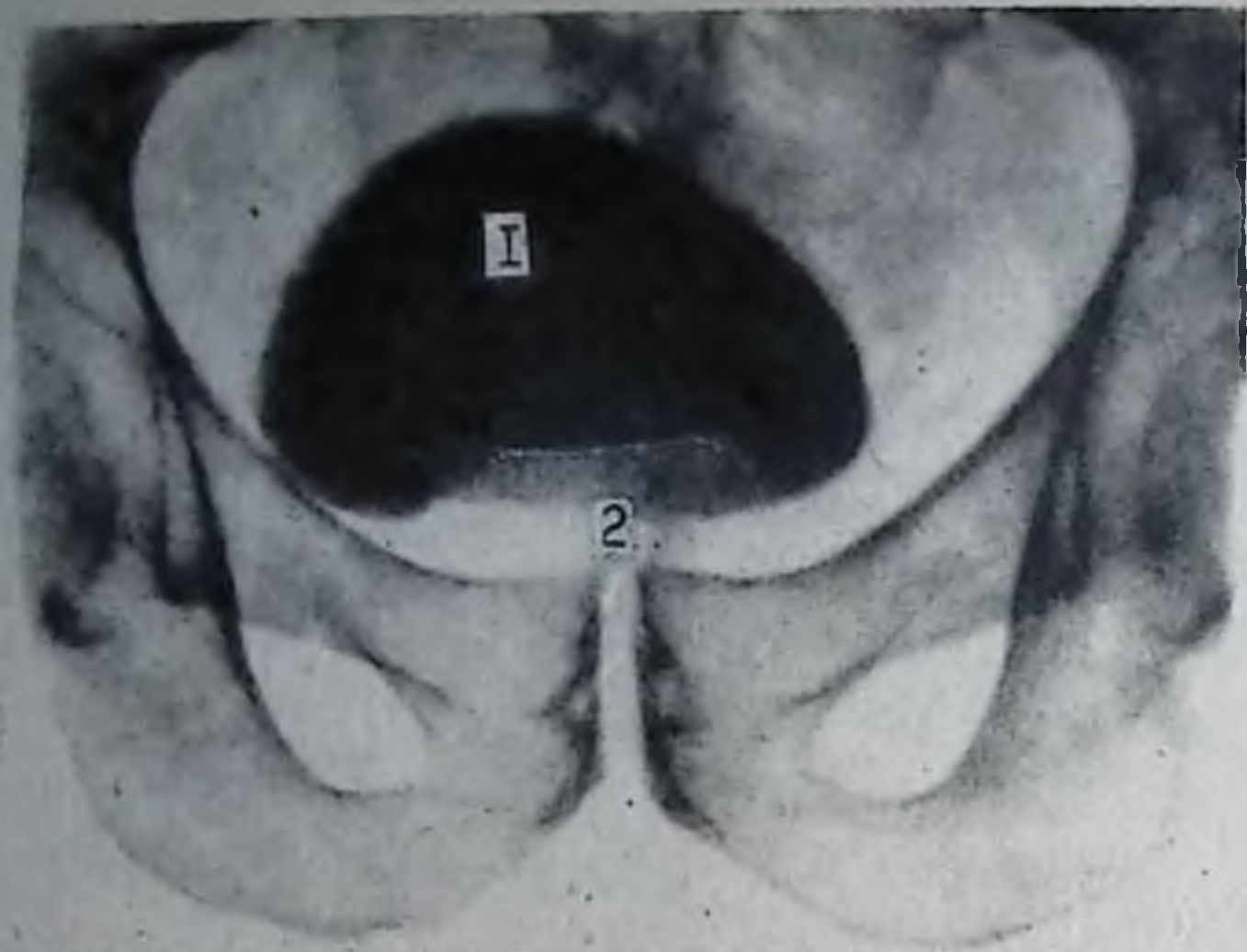


Рис. 349. К заданию № 64.

РАДИОНУКЛИДНАЯ ДИАГНОСТИКА НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК

Хронический односторонний пиелонефрит. Степень функциональных и топографических изменений зависит от стадии, распространенности и длительности воспалительного процесса, а степень поражения почечной паренхимы — от тяжести процесса, который отчетливо проявляется на сканограмме и сцинтиграмме. В моче: белка — 0,033 г/л, единичные гиалиновые цилиндры, лейкоциты 10—12 в поле зрения. Относительная плотность мочи 1007—1019.

На ренограммах выявляется снижение уровня I сегмента. II сегмент растянут до 7—13 мин и его уровень значительно снижен. Экскреция гиппурана (III) значительно замедлена и растянута до 25—45 мин.

На сцинтиграмме накопление РФП в здоровой почке равномерное и не изменено. Пораженная почка деформирована, контуры ее неровные, накопление и распределение РФП в нем неравномерные.

При хроническом двухстороннем пиелонефрите средней степени поражения почечной паренхимы и изменения на ренограмме более отчетливые. Выявляется снижение I и II сегментов и растянутость во времени до 7—13 мин, замедление экскреции гиппурана до 25—45 мин. На сцинтиграммах, полученных после внутривенного введения РФП, наблюдается его неравномерное распределение в паренхиме пораженной почки с уменьшением ее размеров и значительное замедление эвакуации препарата.

Радионуклидная диагностика при камнях почек. Метод позволяет установить степень нарушения пассажа мочи и получить качественную характеристику состояния паренхимы почек. В результате можно констатировать: полная или частичная окклюзия лоханочно-моче-

точникового сегмента; сегментарное нарушение транспорта РФП на стороне расположения камня; нефункционирующая почка.

В первом случае на ренограмме выявляется умеренное замедление эвакуации РФП на стороне расположения камня с нарушением функции почки. При длительном нахождении камня в лоханке почки может развиваться гидронефроз и гибель почечной паренхимы. В таких случаях на ренограмме на стороне расположения камня почка может не функционировать. На сканограмме РФП накапливается в виде отдельных островков, что указывает на резкое поражение и истончение паренхимы почки.

В случае, когда камень располагается в одной из чашечек почки, на ренограмме не отмечается изменений или в некоторых случаях может наблюдаться умеренное снижение эвакуации РФП из почки.

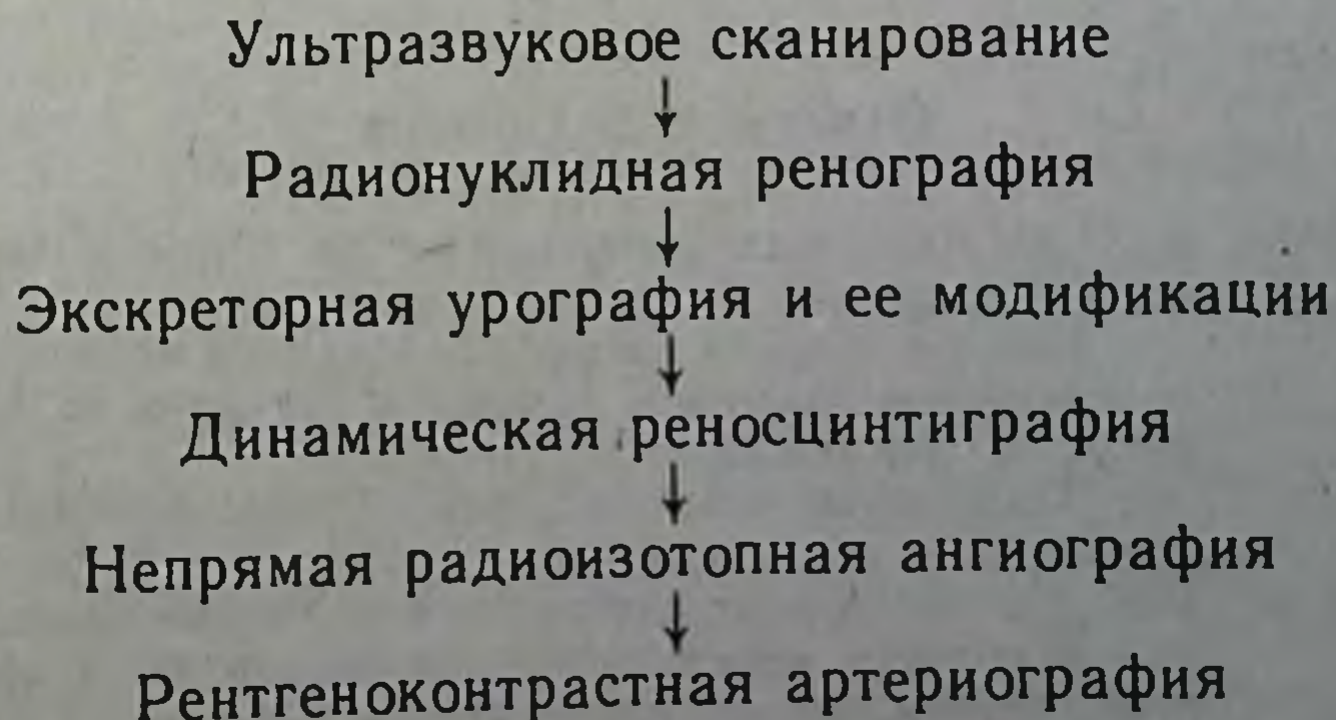
Частой причиной «немой» почки является наличие камня в мочеточнике. При этом более объективные данные дают ренография, сцинтиграфия и экскреторная урография. При обтурации мочеточника на стороне расположения камня на ренограмме выделение РФП из почки отсутствует.

Ренография гидронефроза. Ренография позволяет установить степень нарушения эвакуации и функции почек в целях выбора наиболее эффективного метода лечения.

При резком нарушении оттока мочи из почки без поражения паренхимы на ренограмме первый сегмент не изменяется, секреторный сегмент переходит в экскреторный и выделения РФП длительное время не происходит, а уровень записи кривой выше нормального. В случае поражения паренхимы и незначительного нарушения оттока мочи на ренограмме выявляется снижение секреторного сегмента с его удлинением. Выведение РФП из почки замедляется.

Таким образом, в диагностике заболеваний и в определении функциональных нарушений почек и мочевых путей в комплексе клинических исследований лучевые методы занимают ведущее место.

В связи с этим, целесообразно использование следующей схемы (Н. А. Лопаткин, Ю. Я. Глейзер, Е. Б. Мазо) с добавлением УЗС.



Такая последовательность исследования почечных больных более рациональна и информативна.

По данной схеме исследование больных должно начинаться с УЗИ, затем радионуклидной ренографии, так как эти методы доступны, удобны, просты в выполнении, безопасны и высокоэффективны в определении функции каждой почки и выяснении степени почечной недостаточности. Другие методы должны применяться по клиническим показаниям согласно плана исследования для получения объективной диагностической информации.

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки

1. Перечислите органы, входящие в мочевыводящую систему.
2. Рентгеноанатомия и физиология мочевыводящих путей.
3. Дать характеристику контрастным веществам, применяемым для рентгенологических исследований мочевыводящих путей.
4. Перечислите противопоказания к применению йодистых препаратов при исследовании мочевыводящих путей.
5. Дайте характеристику рентгенологическим и другим лучевым методам исследования почек и мочевыводящих путей.
6. Расскажите порядок подготовки больных к рентгенологическим исследованиям мочевыводящих путей.
7. Расскажите о значении обзорной рентгенографии в изучении мочевыводящих путей.
8. Расскажите порядок выполнения экскреторной урографии.
9. Расскажите план изучения урограмм.
10. Перечислите восходящие контрастные методы исследования мочевыводящих путей и дайте их характеристику.
11. Артериография почки и ее значение в распознавании заболеваний.
12. Перечислите рентгенологические методы исследования при повреждениях почки.
13. Дайте характеристику камням мочевыводящих путей.
14. Перечислите рентгенологические и другие лучевые методы исследования в распознавании камня мочевыводящих путей.
15. Перечислите причины, ведущие к гидронефрозу почки, и рентгенологические признаки этого заболевания.
16. Перечислите причины, ведущие к развитию пиелонефрита, и рентгенологические признаки этого заболевания.
17. Перечислите рентгенологические и другие лучевые методы исследования, используемые для распознавания опухоли и кисты почки.
18. Перечислите рентгенологические и другие лучевые методы исследования для распознавания аденомы предстательной железы.

Ответы к заданиям

Задание № 58. Рис. 317. Обзорная рентгенограмма левой половины брюшной полости в прямой проекции.

Слева в области почки определяются множественные тени от конкрементов различной плотности размером от 0,5 до 5 см. Тень почки не прослеживается.

Заключение: множественные (коралловидные) камни левой почки.

Задание № 59. Рис. 332. Обзорная рентгенограмма мочевыводящих путей.

В области мочевого пузыря определяется крупная плотная тень грибовидной формы, размером 4×4 см.

Заключение: камень мочевого пузыря.

Задание № 60. Рис. 336. Экскреторная урограмма через 15 мин. Тени почек и контуры поясничных мышц не видны. Справа отмечается расширение чашечно-лоханочной системы. Слева чашечки деформированы, контрастирование их слабое. Функция почки нарушена. Мочевой пузырь контрастирован.

Заключение: правосторонний гидронефроз, левосторонний пиелонефрит.

Задание № 61. Рис. 337. Экскреторная урограмма через 25 мин. Отмечается контрастирование правой чашечно-лоханочной системы с деформацией чашечек. Левая чашечно-лоханочная система деформирована. Обнаруживаются различные по форме и величине накопления контрастной мочи. Тень почки не видна. Через 60 мин картина почти такая же.

Заключение: двухсторонний пиелонефрит.

Задание № 62. Рис. 339. Экскреторная урограмма через 15 мин. Справа контуры поясничной мышцы выражены. Отмечается расширение чашечек (1) и значительное расширение размеров лоханки (2). Тень почки не определяется. Тень левой почки слабо выражена, чашечно-лоханочная система контрастирована, мочеточник проходим (3). Мочевой пузырь слабо контрастирован.

Заключение: правосторонний гидронефроз.

Задание № 63. Рис. 345. Селективная артериограмма левой почки. Опухоль левой почки (по Н. А. Лопаткину и соавт.)

Слева в нижнем полюсе определяется дефект изображения с нечетким (ломанным) контуром, округлой формы до 4—5 см в диаметре.

Задание № 64. Рис. 349. Нисходящая цистограмма через 40 мин. Мочевой пузырь (1) заполнен, имеет форму головки гриба с вогнутым нижним контуром. Выражен дефект наполнения (2) между нижним контуром мочевого пузыря и верхним краем лонных костей.

Заключение: аденома предстательной железы.

Рекомендуемая литература

Ильясов Т. Н. Методы рентгенологического исследования мочевой системы и диагностика часто встречающихся заболеваний. Методические рекомендации для студентов III курса мед. институтов, Ташкент, 1989.

Игнашин Н. С. Возможности ультразвукового исследования в диагностике заболеваний почек.— Вестн. рентгенол., 1988, № 1, с. 65—70.

Линденбратен Л. Д. Методика чтения рентгеновских снимков.— Л.: Медгиз, 1960.

Линденбратен Л. Д., Наумов Л. Б. Медицинская рентгенология.— М.: Медицина, 1984.

Лопаткин Н. А., Глейзер Ю. Н., Мазо Е. Б. Радиоизотопная диагностика в уронефрологии.— М.: Медицина, 1977, 320 с.

Перельман В. М., Степанов В. Н., Теодорович О. В. Ультразвуковое сканирование в урологии.— Вестн. рентгенол., 1987, № 1, с. 63—69.

Пытель А. Я., Пытель Ю. А. Рентгенодиагностика урологических заболеваний.— М.: Медицина, 1966.

Портной Л. М., Рослов А. Л.— Ультразвуковое сканирование в диагностике заболеваний органов брюшной полости и забрюшинного пространства (обзор литературы).— Вестн. рентгенол., 1983, № 1, с. 65—70.

Тюрин Е. И., Серебрянская Н. П. Методика количественного анализа данных внутривенной урографии в диагностике хронического пиелонефрита.— Вестн. рентгенол., 1988, № 1, с. 50—55.

Урология /Под ред. академика АМН СССР Н. А. Лопаткина.— М.: Медицина, 1977.

ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

Достижения в эндокринологии обусловлены использованием в основном лучевых методов диагностики. В результате их широкого распространения за последние четыре десятка лет тщательно и всесторонне изучены функции, морфология и различные заболевания эндокринной системы.

К эндокринным железам относятся гипоталамус, гипофиз, щитовидная железа, околощитовидная железа, островковый аппарат поджелудочной железы, надпочечники, яичники и яички, вилочковая железа (тимус), которые вырабатывают и выделяют в кровь гормоны, влияющие почти на все виды обмена веществ и контролирующие функцию отдельных органов, систем и организма в целом через центральную систему (нейроэндокринная регуляция), гипоталамус и другие соответствующие системы.

В гипоталамусе вырабатываются не только окситоцин и вазопрессин, но и либерины и статины для каждого гормона гипофиза. Гипоталамус осуществляет регулирующее влияние на эндокринный статус и участвует в поддержании прямой и обратной связи: гипоталамус — гипофиз — периферическая железа.

Гипофиз, или придаток мозга, является важным звеном в эндокринной системе. Он имеет округлую, овальную, угловатую и т. д. формы и располагается в углублении турецкого седла, в гипофизарной ямке. В гипофизе различают переднюю (железистую, аденогипофиз) и заднюю (нервную, нейрогипофиз) доли. Гипофиз у взрослого человека весит от 0,35 до 0,7 г. Аденогипофиз составляет около 75 % массы всего гипофиза. В передней доле гипофиза вырабатываются: АКТГ (адренокортикотропный гормон), ТТГ (тиротропный гормон), ЛГ (лютеинизирующий гормон), ФСГ (фолликулостимулирующий гормон), СТГ (соматотропный гормон) и пролактин, которые регулируют деятельность периферической эндокринной железы, влияют на обменные процессы в организме и контролируют их деятельность.

Задняя доля гипофиза является местом депонирования нейрогормонов (вазопрессина и окситоцина), которые синтезируются и поступают сюда из гипоталамуса. Функция гипофиза находится под контролем ЦНС и гипоталамуса.

У здорового человека в крови (сыворотке, плазме) концентрация гормонов обеих долей гипофиза, по данным РИА, следующая.

АКТГ — от 10 до 80 пг/мл. В жизнедеятельности организма этот гормон играет важную роль. Он активизирует глюкокортикоидную и андрогенную функцию коры надпочечников. При избыточном образовании кортикотропина (АКТГ) на почве аденомы гипофиза развивается болезнь Иценко — Кушинга, при которой уровень глюкокортикоидов в крови в 1,5—3 раза превышает норму. При первичной

недостаточности коры надпочечников (болезнь Аддисона) содержание гормона выше нормы в несколько раз. Кортикотропин оказывает влияние на обмен веществ (углеводный, жировой и белков) и действует на меланофоры.

ТТГ — от 0,2 до 4 нг/мл. Основной функцией этого гормона является поддержание структуры и функциональной активности щитовидной железы. Увеличение концентрации ТТГ в плазме крови приводит к повышению функциональной активности щитовидной железы и выделению тиреоидных гормонов в кровь, с последующим развитием патологии.

СТГ — от 0,3 до 3,6 нг/мл. Это гормон роста, который регулирует развитие скелета и органов, принимает участие во многих процессах обмена веществ, синтезе РНК, ДНК, усиливает процесс липогенеза, воздействует на углеводный обмен. Повышение концентрации СТГ приводит к акромегалии и гигантизму. При снижении его концентрации развивается нанизм.

МСГ — оказывает влияние на пигментацию кожи.

ФСТ: фолликулярная фаза — 5,6 (3,5—9,5) нг/мл; овуляторная фаза — 7,2 (4,0—14,5) нг/мл; лютеиновая фаза — 1,7 (0,8—3,5) нг/мл; менопауза женщин — больше 24 нг/мл; менапауза мужчин — 1,8 (0,7—2,7) нг/мл. Стимулирует рост и развитие фолликулов у женщин и сперматогенез — у мужчин.

ЛГ: фолликулярная фаза — 2,3 (1,2—5,1) нг/мл; овуляторная фаза — 10 (6,7—20) нг/мл; лютеиновая фаза — 3,4 (1,4—5,5) нг/мл; менопауза у женщин — 13,1 (4,5—22,5) нг/мл; менапауза у мужчин — 2,7 (1,1—5,7) нг/мл. Лютропин обеспечивает образование желтого тела после овуляции у женщин и синтез прогестерона, у мужчин стимулирует функцию интерстициальных клеток семенников и синтез тестостерона. Оба гормона являются гликопротеидами и ответственны за функцию мужских и женских половых желез.

Вазопрессин. При осмотической способности плазмы 285 мОсм/кг нормальный его уровень составляет 0,5—1,5 пг/мл; при повышении до 300 мОсм/кг — 10 пг/мл; уровень ниже 280 мОсм/кг свидетельствует об угнетении секреции вазопрессина. Дефицит его влечет за собой развитие несахарного диабета.

Пролактин. Содержание его в сыворотке крови женщин составляет от 10 до 12 нг/мл. Является лактогенным гормоном, способствует выделению молока молочными железами в послеродовом периоде. При гипофизарных опухолях содержание пролактина увеличивается и колеблется от 25 до 175 нг/мл, а при пролактиноме — от 200 до 1000 нг/мл. Считают, что содержание этого гормона выше 220 нг/мл свидетельствует о наличии опухоли.

Окситоцин. Биологическое действие направлено на стимуляцию сокращения мышц матки и клеток, окружающих альвеолы молочной железы, с последующим поступлением молока в ее протоки.

Гормоны задней доли гипофиза воздействуют на гладкие мышцы, особенно мочевого пузыря и матки, а также сужают сосуды и влияют на мочеотделение. При гиперплазии передней доли и опухоли

развивается акромегалия, или гигантизм, с гипертрофией некоторых частей (увеличение пальцев, носа и губ) или всего скелета. Кроме того, передняя доля вырабатывает гонадотропные гормоны, оказывающие стимулирующее действие на половую систему.

Для изучения гипофиза производят боковой снимок черепа с центрацией турецкого седла (желательно прицельный) и обращают внимание на правильность укладки пациента, форму седла, его контуры и размеры, состояние основной пластинки, передних клиновидных отростков стенки, форму и воздушность основной пазухи. Для определения величины гипофизарной ямки измеряют вертикальный и сагиттальный размеры. При правильной укладке и центрации основная пластинка и дно турецкого седла проявляются одним контуром. Различают три основных варианта турецкого седла: плоское, глубокое и круглое. Деформация и изменение величины седла связаны с патологическим состоянием. Увеличение размеров седла — верный признак патологии, а малые его размеры не имеют практического значения (рис. 350, А).

Поперечник гипофиза в среднем составляет 12—15 мм, передне-задний размер — около 8 мм, а вертикальный — около 6 мм.

На рентгенограммах вертикальный размер (высота) турецкого седла определяется длиной перпендикуляра, опущенного от касательной (линия, соединяющая средние клиновидные отростки седла с задними клиновидными отростками), к основанию ямки. Сагиттальный размер, или ширина, — это наибольшее расстояние между передней и задней стенками седла, проходящая параллельно основной пластинке (рис. 350, Б).

В норме контуры седла четкие и ровные. Неровность или перерыв контура, наличие нескольких контуров характерно для патологии.

При повышении внутричерепного давления вход в седло расширяется, спинка иногда укорачивается и дно углубляется.

В настоящее время в диагностике опухолей и объемных образований гипофиза приоритет принадлежит компьютерной томографии (КТ), рентгенографии, пневмоцистернографии и РИА методам исследования. КТ обладает высокой разрешающей способностью в диагностике опухолей при размерах ее более 10 мм в диаметре. КТ выполняют на установке «Соматом-2» со шкалой плотности от —1000 до +1000 Н, при напряжении тока 125 кВ, экспозиции 460 мАс, толщине среза 2 мм и шаге томографирования 1 мм.

При исследовании пациент занимает горизонтальное положение на спине. Исследование проводят при обычных условиях, при необходимости завершают внутривенным введением 40 мл 76 % раствора уротраста или его аналогов при расширениях сосудов исследуемой области. На компьютерной томограмме отчетливо виден нормальный и патологически измененный гипофиз, который имеет округлую форму и гомогенную структуру. Плотность железы различная: в передней части она более однородна и менее плотна, задний отдел плотнее, чем другие части. В норме без усиления в среднем плотность составляет $28,6 \pm 5,4$ Н (А. Н. Кишковский, С. В. Кузнецов).

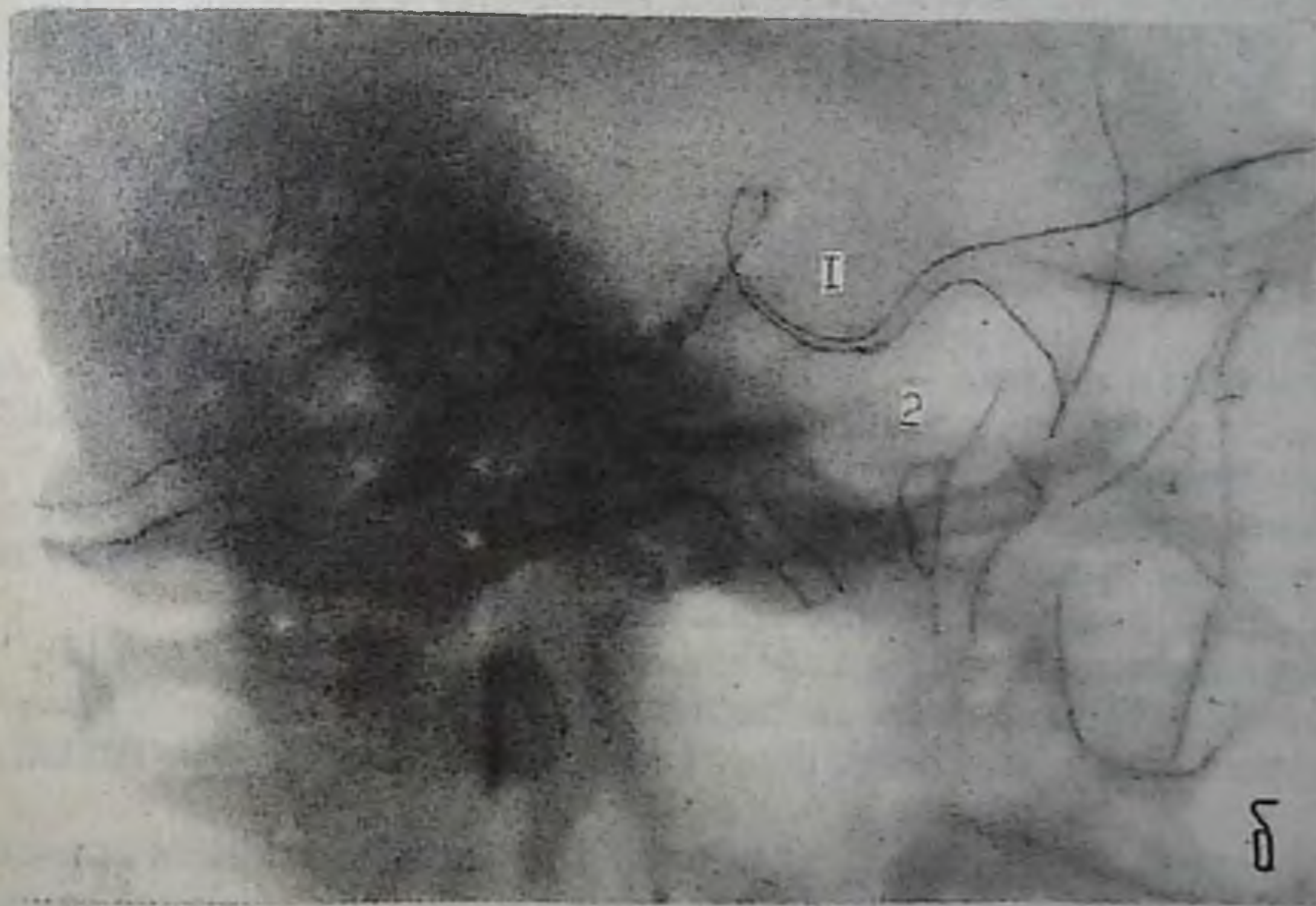
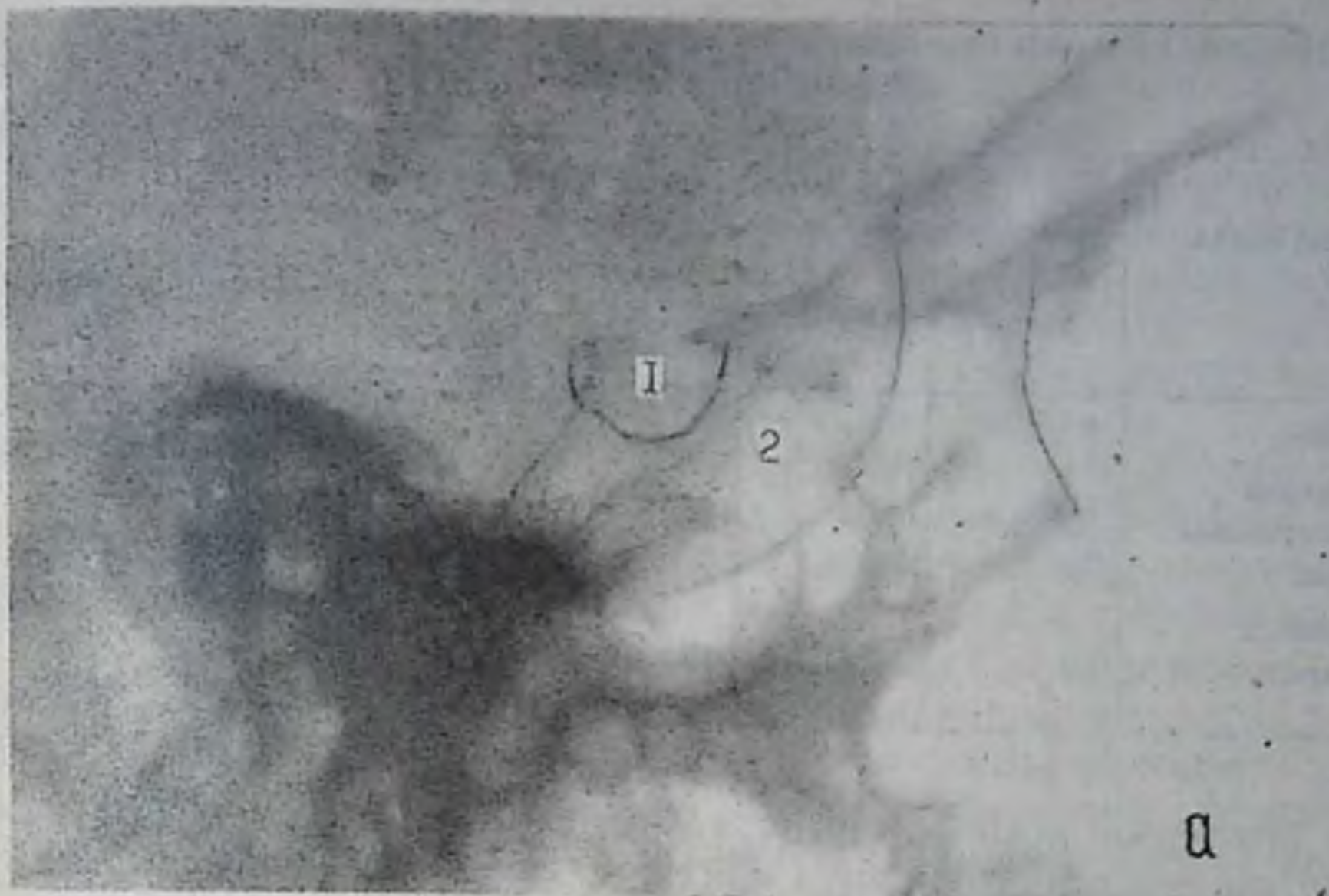


Рис. 350. А. Прицельная рентгенограмма черепа (турецкого седла) в боковой проекции. Ямка турецкого седла с четкими контурами, округлой формы, размеры в норме. 1 — гипофизарная ямка; 2 — основная пазуха.

Б. Прицельная рентгенограмма черепа (турецкого седла) в боковой проекции. Ямка турецкого седла прямоугольной формы, удлинена и углублена, размеры увеличены: сагиттальный — 17 мм, вертикальный — 13 мм. 1 — гипофизарная ямка; 2 — основная пазуха. Заключение: аденома гипофиза.

Нормальные размеры турецкого седла (мм) с дистанции 60 см
(по Д. Г. Рохлину)

Размеры седла	Размеры турецкого седла у лиц в возрасте					
	4—5 лет	6—13 лет	14—15 лет		16—18 лет	старше 18 лет
			юноши	девушки		
средний	8	9	9	10	10,5	12
Сагиттальный максимальный	10	12	12	13	14	15
средний	7,5	8	9	9	9	8—9
Вертикальный максимальный	10	11	12	12	12	12

При изучении компьютерной томограммы гипофиза обращают внимание на его однородность, контуры, форму, размеры, характер патологического процесса. В норме высота железы составляет не более 9 мм (в среднем $6,2 \pm 1$ мм), сагиттальный размер — 12 мм (в среднем $9,4 \pm 1,6$ мм). На КТ эффективно изучается состояние

КТ используется для обзора и изучения содержимого турецкого седла и достаточно эффективно и точно позволяет распознать кисту, аденому, пролактиному и другие заболевания гипофиза.

Щитовидная железа — единственная и самая крупная из эндокринных желез, синтезирующая вещества, содержащие йод. У взрослого человека она располагается в области нижней части шеи, спереди дыхательного горла и на боковых стенках гортани, прилегая частью к щитовидному хрящу. Состоит из двух боковых долей и перешейка, соединяющего боковые доли у нижних отделов.

Щитовидная железа в среднем весит 35 г, поперечник ее составляет 50—60 мм, в переднезаднем направлении — 18—20 мм, на уровне перешейка — 6—8 мм, вертикальный размер боковых долей — 50 мм.

Щитовидная железа вырабатывает два вида гормона: тироксин, или тетраiodтиронин (T_4), и трийодтиронин (T_3). Они оба являются йодированными производными аминокислоты тирозина. Кроме того, светлые клетки щитовидной железы вырабатывают кальцитонин, участвующий в обмене Ca^{++} в костях скелета и других органах. Из крови щитовидная железа поглощает йодид, преобразует его в молекулярный йод, происходит йодирование тирозильных радикалов и создается основа для биосинтеза основных гормонов. Кроме щитовидной железы способностью поглощать йод из крови обладают некоторые органы и ткани (слюнные железы, желудок, молочная железа), но они не способны длительно и прочно его задерживать.

Следующей фазой является окисление йодида в молекулярный йод с помощью энзима пероксидазы и H_2O_2 . В результате йод

в молекулярной фазе активизируется и связывается с молекулой аминокислоты тирозина в тиреоглобулине. Эту фазу называют органификацией йода. В зависимости от связи с одним или двумя атомами йода возникают моноидтирозин и диидтирозин.

Следующая фаза — окисление (конденсация) двух молекул диидтирониона или тироксина. При дефиците йода в коллоиде происходит конденсация моноидтирозина с диидтирозином в трийодтиронин, который является биологически действенным. На всех этапах биосинтеза гормонов щитовидной железы ТТГ оказывает стимулирующее влияние. Биосинтез тиреоидных гормонов осуществляется под контролем ЦНС, гипоталамуса и гипофиза.

Значение гормонов щитовидной железы для организма велико — они необходимы для его нормального роста и развития. Гормоны щитовидной железы повышают метаболизм, расход кислорода, теплообразование в тканях и катаболизм липидов, синтез холестерина, ускоряют резорбцию сахаридов из пищеварительного тракта.

Тироксин человека обладает морфологическим и дифференциальным действием, без него невозможно нормальное соматическое и психическое развитие. Он необходим для поддержания нормальной структуры и функции периферической и центральной нервной системы, органов воспроизведения, мышц и т. д. От синтезируемых гормонов щитовидной железы зависит обмен веществ. Поэтому нарушение функции тиреоидных гормонов приводит к различным заболеваниям (зоб, базедова болезнь, гипотиреоз, гипертиреоз и др.)

ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Щитовидная железа может быть исследована радионуклидными, рентгенологическими методами и с помощью ультразвука.

Для радионуклидных исследований щитовидной железы и йодного обмена применяется стерильный водный раствор натрия, меченный ^{131}I , ^{125}I , ^{123}I и $^{99\text{m}}\text{Tc}$, которые обладают органотропностью к щитовидной железе и при расщеплении испускают гамма-лучи.

Радионуклидные исследования щитовидной железы делят на три группы. К первой группе относятся исследования функции щитовидной железы и йодного обмена. Они позволяют измерять скорость накопления и выделения РФП, степень превращения неорганического йода в белковосвязанный гормональный йод, длительность циркуляции его в крови, то есть изучать этапы йодного цикла и функцию щитовидной железы.

Ко второй группе относятся методы, позволяющие визуализировать (видеть) ткани щитовидной железы. Эти методы используются при изучении топографии распределения РФП йода или технеция-99^m в организме, в частности в щитовидной железе. Для этой цели применяется сканирование, которое позволяет получить изображение распределения РФП в щитовидной железе и судить о положении, величине, форме и функции ее различных отделов. На

сканограммах можно выявить очаги повышенного («горячие зоны») или пониженного («холодные зоны») накопления ткани щитовидной железы, указывающие на патологию.

В третью группу входит РИА, который позволяет с помощью различных специфических наборов в лабораторных условиях определять концентрацию гормонов щитовидной железы в крови и других жидкостях организма.

В организм человека неорганический йод (йодиды) поступает с пищей, водой, в небольшом количестве с воздухом и равномерно распределяется во всех тканях и жидкостях. Выделяются йодиды почками, в малых количествах — желудочно-кишечным трактом, потовыми железами и легкими.

У здорового человека в щитовидной железе концентрация йода распределяется следующим образом: в виде монойодтирозина — 17—28 %, дийодтирозина — 24—25 %, тироксина — 35 % и трийодтиронина — 5,8 %.

Щитовидная железа выполняет три основные функции: поглощение неорганического йода из крови; синтез йодосодержащих гормонов (T_3 , T_4) и выделение тиреоидных гормонов в кровь.

Все заболевания и функциональные нарушения щитовидной железы возникают в результате нарушения йодного обмена в виде пониженной или повышенной ее функции с появлением соответствующей клинической картины.

Для полноценного исследования йодного обмена в начале изучают содержание йодидов в организме, затем накопительную функцию щитовидной железы, ее способность синтезировать тиреоидные гормоны и выделять их в кровь, а также изучают содержание йодосодержащих гормонов в сыворотке крови и их потребление тканями и клетками, то есть исследуют внутритиреоидный и внетиреоидный этапы йодного обмена.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЙОДПОГЛОТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Перед исследованием пациент натощак выпивает раствор $Na^{131}I$ общей активностью 74 кБк. Затем стаканчик трижды прополаскивают водой, которую пациент выпивает во избежание потерь йода. Через 2,4 и 24 ч после приема РФП производят радиометрию области шеи (уровень щитовидной железы) с помощью специального аппарата — тироксиметра. Каждое измерение проводят до получения в общем 10000 импульсов. Затем в аналогичных условиях измеряют фантом щитовидной железы, содержащий равную дозу активности раствора $Na^{131}I$. Результат этих измерений принимают за 100 % и в соответствии с этим рассчитывают процент накопления йода в щитовидной железе. В норме через 2 ч в щитовидной железе накапливается 10—15 %, через 4 ч — 20—30 % и через 24 ч — 25—30 % йода. При снижении функции щитовидной железы эти показатели уменьшаются, при повышении — увеличиваются.

Поглотительная функция щитовидной железы с технецием-99 м определяется следующим образом. Пациенту внутривенно вводят 3—37 МБк пертехнитата ^{99m}Tc . Техника этого исследования анало-

гична таковой с йодом-131. Измерения производятся непрерывно в течение первых 20 мин. К этому времени происходит максимум накопления РФП в щитовидной железе и появляется плато на кривой. Регистрацию излучений производят аппаратом «Хроноскоп», который может выполнять радиометрию и всего тела. Особенностью ^{99m}Tc является то, что он не включается в состав гормонов щитовидной железы и его участие ограничивается неорганической фазой. По скорости накопления ^{99m}Tc в щитовидной железе судят о ее функции, характере кровоснабжения в железе и проницаемости клеточных мембран, определяющих интенсивность неорганической фазы йодного обмена. Невключение ^{99m}Tc в состав гормонов позволяет дифференцированно изучить процесс захвата и накопления его щитовидной железой и процесс включения йода в гормон. Для этого поочередно изучают скорость и степень накопления обоих радионуклидов в щитовидной железе. Разница в степени накопления йода и технеция указывает на интенсивность внутритиреоидного органического этапа йодного обмена.

Эритроциты крови обладают свойством накапливать неорганический йод, а органические его соединения не поглощают. В связи с этим по отношению радиоактивности эритроцитов к радиоактивности плазмы крови можно судить о гормонообразовательной функции щитовидной железы.

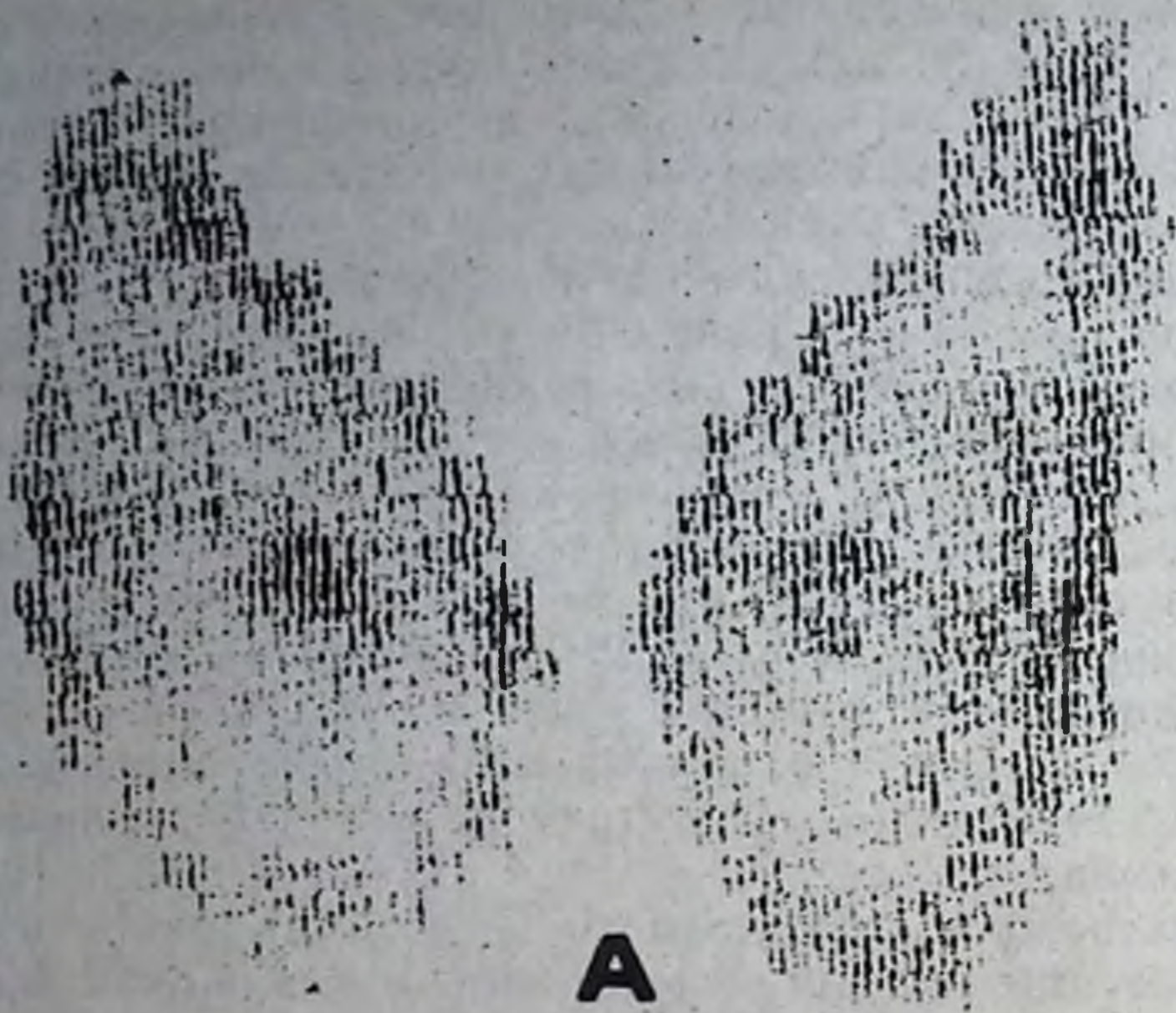
Имеет значение определение отношения радиоактивности слюны к радиоактивности белков крови, так как радиоактивность слюны пропорциональна концентрации неорганических соединений йода в крови. Измерение радиоактивности проводят на колодезной счетной установке через 24 ч после приема РФП.

СКАНИРОВАНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

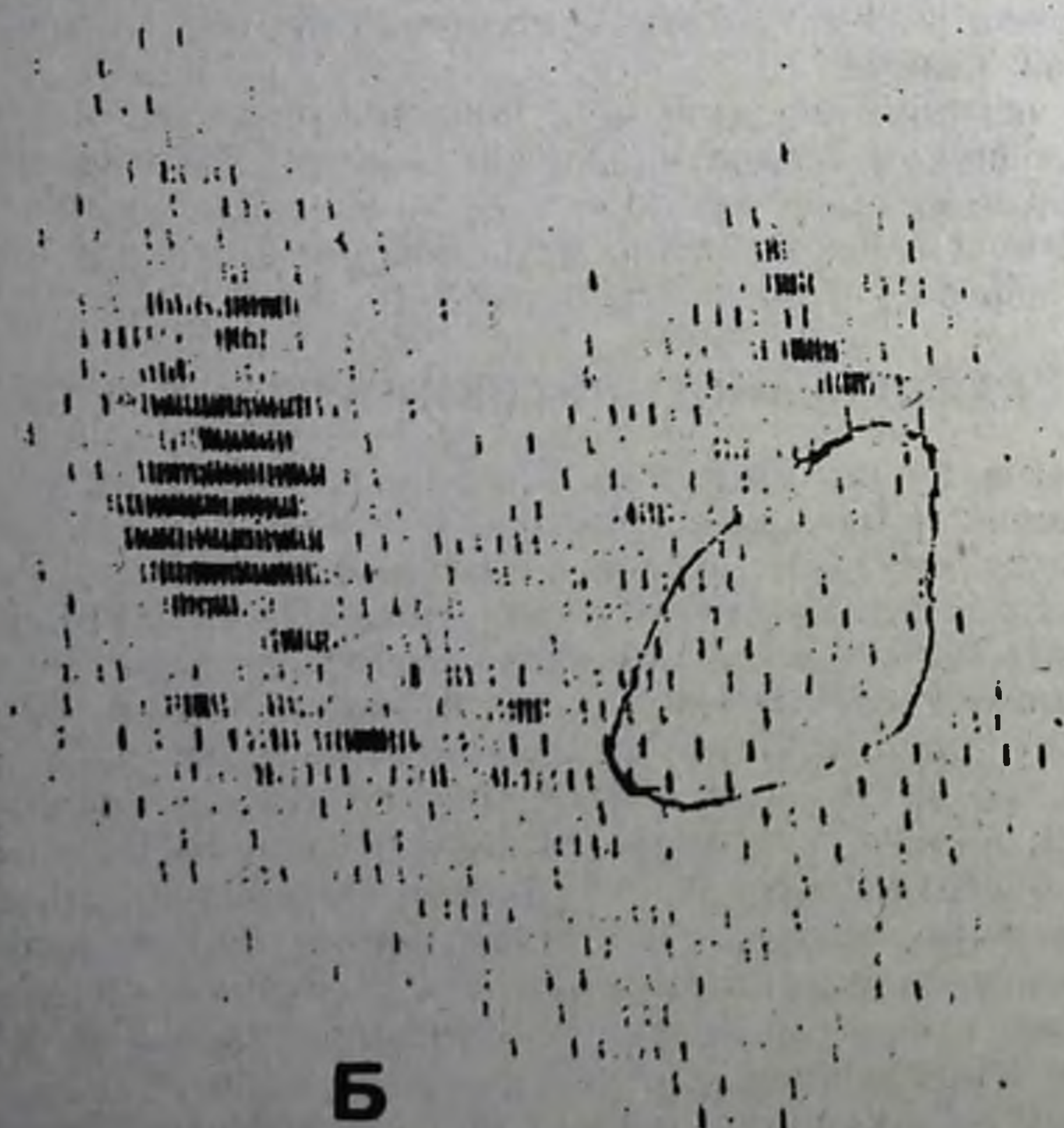
Для изучения анатомо-топографического состояния и диагностики заболеваний (узлов, кист, опухолевых узлов и т. д.) щитовидной железы применяют сканирование с помощью внутривенного введения радионуклида пертехнетата ^{99m}Tc из расчета 150—370 кБк/кг. Можно использовать РФП йода. Сканирование проводят через 20 мин после внутривенного введения РФП при положении пациента на спине с несколько запрокинутой назад головой, для чего под шею подкладывают ватный валик. Для того, чтобы щитовидная железа находилась в зоне максимального счета, расстояние между шей и нижней поверхностью датчика должно быть минимальным.

Показаниями для таких исследований щитовидной железы являются ее увеличение; подозрение на ее загрудинное расположение; наличие узла (ов) и определение и изучение опухолей в области и их связи с щитовидной железой.

В норме щитовидная железа на сканограмме имеет форму бабочки, каждая из долей имеет 4,5—5 см в длину и 2—2,7 см в ширину. Перешеек иногда может отсутствовать или бывает похож на полосу. Доли железы располагаются асимметрично. В норме поглощение и распределение РФП равномерное (рис. 351 А, Б).



A



Б

При изучении сканограммы и описании его обращают внимание на место расположения органа, характер накопления и степень поглощения РФП, состояние анатомической структуры, форму, размеры, наличие или отсутствие дефектов, контуры (четкие, нечеткие), локализацию, величину и количество. При патологии появляются «горячие» (с повышенным накоплением) или «холодные» (с пониженным накоплением) зоны, узлы или штрихи отсутствуют, что характерно для кисты. По сканограммам нельзя судить о доброкачественности или злокачественности природы узла. В таких случаях желательно изучить узел с помощью термографии, когда регистрируется повышенная температура над узлом или опухолью щитовидной железы.

Пределом обнаружения «холодных» очагов в щитовидной железе является 8 мм и более. При загрудинном расположении (в целом или частично) щитовидной железы сканирование является основным методом исследования, позволяющим определить локализацию и поставить точный диагноз.

Рентгенологическое исследование щитовидной железы. Для изучения щитовидной железы обычно используют рентгенографию, которая позволяет получить информацию о локализации щитовидной железы и узла (ов), их размерах и форме, контурах. Метод позволяет распознать загрудинный зоб и выявить вспомогательные признаки со стороны пищевода и трахеи. При симптомах дисфагии с помощью приема взвеси сульфата бария или бариевой пасты «Рекон» обследуется пищевод.

На рентгенограммах шеи (в области щитовидной железы) можно обнаружить тень узла, который всесторонне изучается. При выявлении отложения кальция (кальцинаты) следует думать о папиллярном раке, а наличие значительных участков кальцинации может свидетельствовать о медулярной форме рака щитовидной железы.

Для диагностики опухолей щитовидной железы иногда применяют ангиографию с введением контрастных веществ (триомбраст или его аналоги) в подключичную или наружную сонную артерию.

Ультразвуковое исследование щитовидной железы. Ультразвуковая сонография широко применяется в эндокринологии, так как эта процедура безвредна, доступна, информативна, не имеет возрастного ограничения и противопоказаний. Метод эффективен у детей и беременных женщин. С помощью УЗС можно диагностировать кисты, узлы опухоли, изучать анатомическую структуру щитовидной железы и проводить дифференциальную диагностику. Этим методом можно пользоваться не только в условиях стационара, но и в поликлиниках.

Рис. 351. А. Сканограмма щитовидной железы. Щитовидная железа обычно расположена, имеет форму бабочки, контуры четкие и ровные, накопление и распределение РФП равномерное и нормальное.

Б. Сканограмма щитовидной железы. Расположение щитовидной железы обычное, она имеет форму бабочки. В правой половине распределение РФП равномерное, слева — железа увеличена в объеме, распределение и накопление РФП неравномерное, в нижне-наружном отделе определяется «холодная» зона с очень слабым накоплением — узел, размером $2 \times 2,5$ см. Заключение: узел.

РАДИОИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

С помощью РИА можно изучить и определить в сыворотке крови содержание T_3 , T_4 (общий и свободный), тиреотропина, тиреоглобулина и реверсивного трийодтиронина.

В основе наборов для РИА трийодтиронина и тироксина лежит радиоиммунный анализ, а для определения латентной тироксинсвязывающей способности — радиореагентный анализ.

Концентрация каждого гормона определяется согласно инструкциям, в которых дается полная информация и описана методика проведения радиоиммунного анализа. Величины нормальных уровней могут быть различными и определяться соответственно данным формой фирмы изготовителя набора китов для РИА.

Концентрация тироксина в сыворотке крови определяется согласно инструкции китов рио- T_4 -ПГ, состоящей из специфических наборов реактивов для радиоиммунного анализа.

У здоровых лиц в возрасте от 20 до 45 лет концентрация тироксина в сыворотке крови при определении с помощью набора рио- T_4 -ПГ составляет $\bar{x}=97$ нмоль/л ($\delta=19$ нмоль/л, $n=120$), крайнее значение 62—141 нмоль/л.

Концентрация трийодтиронина (T_3) в сыворотке крови определяется этим методом с помощью набора реактивов рио- T_3 -ПГ. Количественное определение T_3 необходимо для диагностики нарушений функции щитовидной железы. У здоровых лиц в возрасте от 20 до 45 лет в сыворотке крови концентрация трийодтиронина составляет $\bar{x}=1,72$ нмоль/л ($\delta=0,3$ нмоль/л, $n=30$), крайние значения 1,17—2,18 нмоль/л.

Концентрация тиреоглобулина (ТГ) в сыворотке крови определяется с помощью РИА с использованием ТГ, меченного йодом-125, рио-ТГ¹²⁵I. При изучении РИА у пациентов обоих полов ($n=138$) концентрация ТГ колебалась в пределах от 0 до 50 нг/мл, в среднем составляя $18,5 \pm 1,6$ нг/мл.

Концентрация тироксинсвязывающего глобулина (ТСГ) в сыворотке крови определяется с помощью наборов реактивов рио-ТСГ-ПГ.

Набор применяется для оценки функционального состояния щитовидной железы, определения концентрации ТСГ у больных, которые страдают тяжелыми и наследственными аномалиями выработки ТСГ, а также для определения отношения T_4 /ТСГ, которое позволяет четко проводить дифференциацию между гипо-, гипертиреозом и нормальным состоянием щитовидной железы.

Минимальная концентрация ТСГ в сыворотке крови у здоровых мужчин и женщин практически одинакова и составляет 0,36—0,42 мкмоль/л (18—21 мкг/мл).

Таким образом повышение или снижение концентрации указанных гормонов приводит к нарушению функции щитовидной железы и сопровождаются различной патологией с соответствующим клиническим течением.

Околощитовидная железа (паратгормон) имеет небольшие размеры, весит около 100—120 мг, овальной формы, в виде дисков тесно прилегает к задней поверхности щитовидной железы. Паратгормон секретируют главные и ацидофильные клетки. Вместе с кальцитонином и витамином D он регулирует гомеостаз кальция в организме. Основная функция паратгормона заключается в поддержании постоянного ионизированного уровня кальция в крови, которую он выполняет, влияя на кости, почки и посредством витамина D на кишечник.

Ионизированный кальций необходим для осуществления внутриклеточных процессов (сокращения скелетных и сердечных мышц, передачи нервного возбуждения, регуляции гликогенеза и др.) и обеспечивает процессы минерализации.

Содержание кальция в сыворотке крови составляет 2,25—2,55 ммоль/л (9—10 мг/100 мл), а ионизированного кальция — 1,2 ммоль/л (4,8 мг/100 мл).

Кальцитонин является гипокальциемическим гормоном, который секретируется парафолликулярными и С-клетками щитовидной железы. У человека кальцитонин синтезируется в щитовидной, вилочковой и околощитовидных железах. Специфическим стимулятором секреции кальцитонина является повышение концентрации кальция в крови более 2,25 ммоль/л. Биологический эффект кальцитонина проявляется снижением уровня кальция и фосфора в крови. В кости кальцитонин угнетает резорбцию.

Поджелудочная железа. Непарный орган, расположен в заднебрюшинном пространстве, является железой, секретирующей пищеварительные ферменты — сок (экзокринная часть, см. главу V, с. 378) и различные гормоны (эндокринная часть). Эндокринная часть состоит из островков Лангерганса, представляющих собой клетки нескольких типов (А, В, D, G, E, F, PP).

А-клетки составляют 20—25 % клеточного состава островков и являются местом образования глюкагона.

В-клеток большинство (70—80 %), они служат местом синтеза и депонирования инсулина.

D — клетки являются местом образования соматостатина.

G — клетки являются разновидностью D-клеток, которые выявляются при электронной микроскопии. Являются местом образования гастрина.

E-клетки, содержащие большие неустойчивой формы гранулы, отличаются от секреторных гранул А-, В- и D-клеток.

F-клетки — место секреции панкреатического полипептида — антагониста холецистокинина.

В процессе биосинтеза вначале образуется препроинсулин, который в микросомах быстро превращается в проинсулин. Последний из цистерн транспортируется в комплекс Гольджи, в котором происходит конверсия проинсулина в инсулин.

Уровень глюкозы в крови является наиболее важным фактором регуляции секреции инсулина. Поступивший из поджелудочной

железы инсулин распределяется в организме, в периферическом кровообращении, лимфе, желчи, моче. Распад его происходит в печени и почках с помощью протеолитических ферментов.

Методом РИА производят количественное определение инсулина в сыворотке крови пациента для диагностики различных форм диабета, для решения вопроса о полной или частичной инсулиновой недостаточности, выявления гипогликемических состояний, диагностики инсулиномы, выбора препарата для лечения диабета и установления оптимальной его дозы в процессе лечения.

Концентрация инсулина в сыворотке крови в норме у здоровых людей в возрасте от 18 до 55 лет, определенная натошак с помощью набора рио-ИНС и ПГ-¹²⁵I, составляет от 3 до 20 мкед/мл.

Надпочечники. Парный орган, расположен в забрюшинном пространстве, в клетчатке, над верхним концом обеих почек. У взрослого имеет форму треугольника размером 4×2×0,3 см и массу 5—7 г. Надпочечник состоит из коркового и мозгового слоев, которые по своему развитию, структуре и функции резко отличаются друг от друга. Функция надпочечника складывается из функции двух желез. Мозговое вещество вырабатывает и секретирует в кровь адреналин, действующий на тонус симпатической нервной системы и обладающий сосудосуживающими свойствами.

Корковое вещество надпочечников состоит из 3-х слоев: 1 — клубочковый, где вырабатываются минералокортикоиды — альдостерон; 2 — пучковой, где вырабатываются глюкокортикоиды — кортизол, кортизон, кортикостерон; 3 — сетчатый, где вырабатываются половые гормоны — мужские тестостерон, андростерон; женские — эстрогены и прогестерон. Корковое вещество является местом выработки липидов (лецитина и лестерина), а также холина, действующего на парасимпатическую нервную систему. Корковое вещество принимает участие в обмене пигментов в организме, поэтому при заболеваниях надпочечников наблюдается аддисонова болезнь, сопровождающаяся бронзовой окраской кожи. Из коры надпочечника получен гормон кортин, влияющий на продолжительность жизни и на мышечную утомляемость.

Биологические соединения, секретлируемые надпочечниками: глюкокортикоиды, минералокортикоиды, андрогены и эстрогены. Биологически активными глюкокортикоидами являются кортизол, кортизон, кортикостерон, 11-дезоксикортизол и 11-дегидрокортикостерон. Основным местом обмена кортизола является печень. Максимальная секреция кортизола наблюдается в утренние часы (6—8 ч). Концентрация его в сыворотке крови у практически здоровых лиц в 8 ч утра составляет около 13—16 мкг/100 мл.

Глюкокортикоиды участвуют в регуляции обмена веществ.

Они повышают концентрацию глюкозы в крови за счет увеличения глюкогенеза в печени, увеличивают распад белков, тормозят их синтез, действуют на жировой обмен, принимают участие в поддержании нормального артериального давления, повышают диурез.

Кортизол является основным кортикостероидом, осуществляющим контроль за секрецией кортиколиберина и АКТГ.

Альдостерон способствует задержке в организме натрия, воды, стимулирует выделение калия. У практически здоровых лиц концентрация его в сыворотке крови составляет 222 (55—882) пмоль/л.

Половые гормоны (андрогены и эстрогены) секретируются в сетчатом слое коры надпочечников.

Для изучения состояния надпочечников существуют специальные рентгенологические методы: пневморетроперитонеум с последующей томографией, артериография, венография, КТ и другие, о которых было рассказано в соответствующих главах.

СЦИНТИГРАФИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ

В связи с созданием 19-йодхолестерола-¹³¹I, обладающего накопительной способностью в надпочечниках, стало возможным радионуклидное исследование. Этот РФП представляет собой прозрачный, бесцветный раствор. Холестерол вырабатывается в печени и является исходным продуктом для образования биологических активных соединений: желчных кислот, половых гормонов, гормонов коры надпочечников, витамина D и копростерола в кишечнике. За сутки у человека с желчью выделяется около 10 г холевой кислоты и 0,5 г холестерина, а оставшаяся его часть скапливается в куперовских клетках печени. Отрицательным моментом является то, что в результате введения 19-йодхолестерола пациент получает высокие лучевые нагрузки. Величина лучевой нагрузки на все тело составляет $1,1 \times 10^{-2}$ Гр, на печень — 12×10^{-2} Гр, на яички — 3×10^{-2} Гр, на яичники — 34×10^{-2} Гр, на надпочечники — 65×10^{-2} Гр.

Для защиты щитовидной железы от накопления освобождающегося из йодхолестерола йода проводят ее предварительную блокаду раствором Люголя за 3 дня до введения йодхолестерола и в течение последующих 10 дней.

На сцинтиграммах, кроме изображения надпочечников, чаще выявляются печень, желчный пузырь, поэтому выделить на этом фоне надпочечники сложно. Благодаря обработке на ЭВМ и созданию необходимых условий стало возможным получение четкого изображения надпочечников.

Для изучения надпочечников внутривенно вводятся 19 — йодхолестерол, меченный йод-131, в дозе 5 МБк. Исследование проводят на 5-й день после введения РФП. Для хорошей видимости надпочечников в том же положении пациенту вводят 10 МБк гиппурана и на ЭВМ записывают суммарную регистрацию его в почках в течение первых 4-х мин. Затем полученные данные обрабатывают на ЭВМ до получения изображения почки с надпочечниками и изучают.

При опухолях (кортикостеромах) надпочечника на сцинтиграммах получается изображение только одного надпочечника, что является показанием к операции. С помощью ангиофросцинтиграфии можно установить или исключить почечное происхождение гипертензии.

РАДИОИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГОРМОНОВ НАДПОЧЕЧНИКОВ

С помощью РИА можно изучить уровень концентрации различных гормонов коры надпочечников: альдостерона, ангиотензина, ренина, кортизола и АКТГ. В клинической практике имеют значение показатели концентрации гормонов надпочечников в сыворотке крови, особенно при диагностике гипертонии, гиперкортицизме и определении тяжести бронхиальной астмы. Снижение уровня ренина и повышение уровня альдостерона в сыворотке крови является характерным признаком надпочечникового происхождения артериальной гипертензии. Выявление пониженного уровня АКТГ и повышенного уровня кортизола указывает на наличие кортикостеромы.

При бронхиальной астме имеют место характерные изменения уровня кортизола, что позволяет определить степень тяжести заболевания. Характерным является низкий его уровень при бронхиальной астме средней тяжести и резкое повышение в период приступа.

При РИА содержание кортизола в сыворотке крови определяется с помощью кортизола, меченого йодом-125, набором СТЕРОН-К-¹²⁵I. Определение содержания кортизола в сыворотке крови проводится с диагностической целью при нарушениях функции системы гипоталамус — гипофиз — кора надпочечников. Особое значение имеет определение концентрации кортизола при болезнях Аддисона и Иценко-Кушинга. Содержание его в сыворотке крови определяют утром (с 9 до 11 ч). У здоровых лиц (40) в возрасте от 25 до 45 лет средняя концентрация кортизола составляет 470 нмоль/л (230—750 нмоль/л; $\delta=170$ нмоль/л).

Лучевые методы исследования половых органов. Рентгенологические, КТ, УЗС методы исследования половых органов освещены выше (см. главы I и VI, с.). Приоритет среди них принадлежит УЗС (рис. 352).

Мужские половые железы (яички) являются местом образования и секреции тестостерона и местом сперматогенеза. Секреция тестостерона осуществляется клетками Лейдига в ткани яичка, а в женском организме — яичниками. Кора надпочечников также секретирует тестостерон. Синтезированный в яичках тестостерон поступает в кровь и лимфу. Здесь он конвертируется в дигидротестостерон, который обладает высокой биологической активностью.

У мужчин концентрация тестостерона в крови составляет 8,5—27 нмоль/л, у женщин — 0,6—1,9 нмоль/л.

Женские половые железы (яичники) являются местом образования и секреции женских половых гормонов и обеспечивают репродуктивную функцию. Женские половые гормоны (эстрогены и прогестерон) несут ответственность за развитие вторичных половых признаков, рост, формирование и созревание скелета и контролируют менструальный цикл. Кроме эстрогенов и прогестерона яичники секретируют незначительное количество андрогенов.

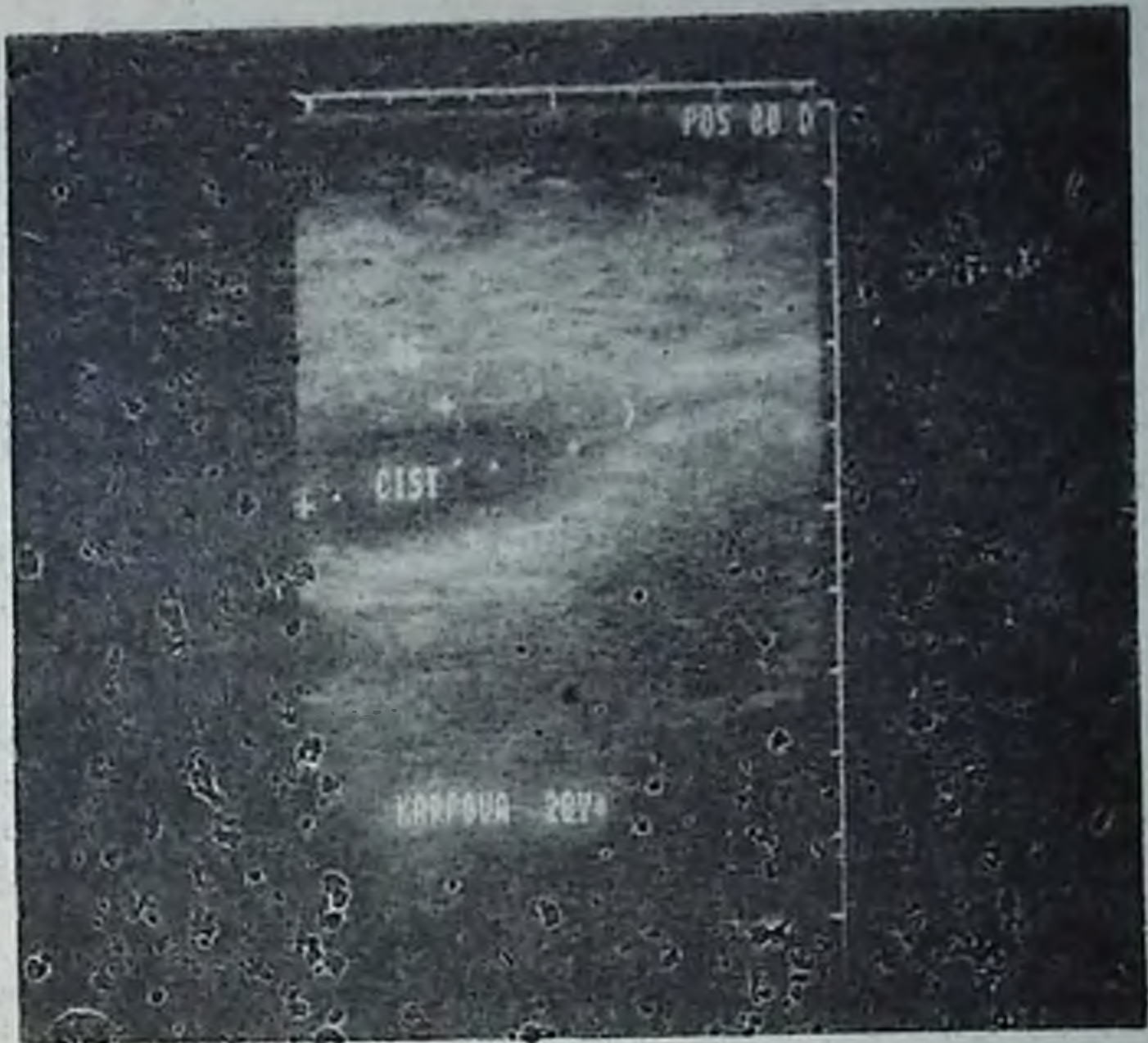


Рис. 352. УЗС левого яичника. В левом яичнике определяется объемное образование на ножке, размером 88×81 мм. Заключение: киста левого яичника.

Эстерогены угнетают секрецию ФСГ и ЛГ, снижают ответ гипофиза на действие гонадолиберина, усиливают обмен в костной ткани, ускоряют созревание скелета, способствуют задержке натрия и воды в организме, влияют на обмен липидов и снижают уровень холестерина в крови.

Прогестерон секретируется желтым телом, корой надпочечников и яичниками. Является антагонистом эстрогенов, вызывает стимуляцию и секрецию желез эндометрия и характерные изменения в ней для имплантации оплодотворенной яйцеклетки, снижает тонус мышц матки, стимулирует развитие молочных желез.

Андрогены у женщин секретируются клетками стромы яичников и надпочечниками.

С помощью РИА определяется концентрация прогестерона в сыворотке крови с использованием прогестерона, меченого йодом-125, набором СТЕРОН-П- ^{125}I . РИА используют при дифференциальном диагнозе бесплодия, для контроля за лечением и наблюдения за течением беременности. Концентрация прогестерона в сыворотке крови женщины с нормальным циклом в фолликулярной фазе составляет $0,1—6,4$ нмоль/л ($0,03—2,0$ нг/мл), в лютеиновой фазе — $10,0—40,0$ нмоль/л ($3,1—12,4$ нг/мл).

Вилочковая, или зобная, железа — непарный орган, расположенный в верхнепередней части грудной полости, позади грудины. Состоит из правой и левой долей. Железа к юности приобретает

максимальную массу, в период полового созревания она уменьшается, а после 60 лет, значительно сократившись, атрофируется.

Функция железы заключается в образовании лимфоцитов и выделении гормонов, влияющих на рост и отложение извести в костях, кроме того, функция ее тесно связана с функцией половых желез при половой зрелости.

В последние 15 лет появляются данные о существовании специфического протеина тимуса, тимозина с лимфоцитопозитивной эффективностью, о роли его в иммунологических реакциях, о регуляции функции Т — лимфоцитов и о повышении механизмов клеточного иммунитета. В связи с этим тимозин стали относить к гетерогенной группе пептидов.

Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки

1. Дать характеристику эндокринной системе и перечислить железы этой системы.
2. Перечислить лучевые методы исследования желез эндокринной системы и дать их характеристику.
3. Дать характеристику радиоиммунным анализам (РИА).
4. Лучевые методы исследования ямки турецкого седла, измерение и размеры.
5. Дать характеристику гипофизу и его гормонам.
6. Дать характеристику щитовидной железе и перечислить лучевые методы исследования.
7. Рассказать об йодном обмене в щитовидной железе.
8. Какие основные функции выполняет щитовидная железа?
9. Рассказать об йодпоглотительной функции щитовидной железы.
10. Что Вы понимаете под сканированием щитовидной железы, как его выполняют и изучают?
11. Рассказать, как исследуют щитовидную железу рентгенологически и с помощью УЗС.
12. Дать характеристику околощитовидным железам и их гормонам.
13. Дать характеристику поджелудочной железе и рассказать о лучевых методах исследования.
14. Каким методом определяют концентрацию инсулина в сыворотке крови и какой она должна быть в норме.
15. Рассказать о методах лучевого исследования надпочечников и назвать их гормоны.
16. Дать характеристику лучевым методам исследования половых органов.

Рекомендуемая литература

- Балаболкин М. И.* Эндокринология — М., 1989.
- Врадислав Шрейдер.* Патофизиология желез внутренней секреции. — Прага: Авиченум, 1987.
- Ефимов А. С., Бондарь П. Н., Зеленский.* Эндокринология (учебник). — Киев: Вища школа, 1983.
- Клиническая рентгенодиагностика.* /Под ред. акад. АМН СССР Г. А. Зедгенидзе. Том 4. — М., 1985.
- Линденбратен Л. Д., Лясс Ф. М.* Медицинская радиология. — М., 1979.
- Старкова Н. Т.* Клиническая эндокринология. — М., 1983.
- Ткачева Г. А., Балаболкин М. И., Ларичева И. П.* Радиоиммунохимические методы исследования. — М., 1983.

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	3
Глава I. Организация рентгенологической службы и методы рентгенологического исследования	5
В. К. Рентген и история открытия им лучей	5
Свойства рентгеновских лучей	8
Развитие рентгенологии и организация рентгенологической службы	12
Рентгенологические и другие лучевые методы исследования	25
Радионуклидные методы исследования	68
Радиофармацевтические препараты и их применение	70
Регистрация и измерение гамма-излучений радионуклидов	74
Методы радионуклидных исследований	81
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки	85
Рекомендуемая литература	86
Глава II. Рентгенологическое исследование костно-суставной системы в норме и при патологии.	87
Методы рентгенологического исследования костей и суставов	88
Рентгеноанатомия и физиология скелета	91
Возрастные особенности костно-суставной системы в рентгеновском отображении	91
Анализ рентгенограмм и порядок изучения костей и суставов	91
Рентгенологическая семиотика поражений скелета	91
Основные рентгенологические признаки и характеристика их при повреждениях костей и суставов	10
Клинико-рентгенологическая картина некоторых часто встречающихся заболеваний костей и суставов	11
Радионуклидные исследования костной системы	14
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки	14
Ответы к заданиям	14
Рекомендуемая литература	14
Приложения	15
Глава III. Рентгенологическое исследование органов дыхания в норме и при патологии	15
Методы рентгенологического исследования	15
Рентгеноанатомия и физиология органов дыхания	15
Рентгенологическая семиотика легочных структур	16
Рентгенологическая характеристика затемнения	16

Основные рентгенологические синдромы патологии легких и плевры.	168
Рентгенологическое изучение некоторых заболеваний бронхов.	195
Рентгенодиагностика инородных тел трахей и бронхов.	198
Заболевания легких, сопровождающиеся понижением лучепроницаемости.	199
Рентгенодиагностика кистозных образований и эхинококка легких.	203
Рентгенодиагностика рака легкого.	207
Профессиональные заболевания легких (пневмокониозы)	211
Заболевания легких, сопровождающиеся повышенном прозрачности.	218
Рентгенодиагностика заболеваний плевры (плевриты).	221
Рентгенологическое изучение диафрагмы в норме и при некоторых забо- леваниях	226
Компьютерная томография в диагностике некоторых заболеваний легких и средостения	231
Радионуклидные исследования органов дыхания.	234
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки.	240
Ответы к заданиям.	241
Рекомендуемая литература	242
Приложения	243
Г л а в а I V. Рентгенологическое исследование сердечно-сосудистой системы в норме и при патологии.	247
Методы рентгенологического исследования сердца и крупных сосудов.	248
Рентгеноанатомия и физиология сердца и крупных сосудов.	250
Изучение дуг сердечно-сосудистой системы в основных проекциях.	255
Измерение сердца (кардиометрия)	265
Контрастные методы исследования сердца и сосудов.	267
Основные рентгенологические синдромы патологии сердечно-сосудистой системы	
Рентгенодиагностика приобретенных пороков сердца и заболеваний сосудов...	273
Рентгенодиагностика воспалительных заболеваний сердца	296
Рентгенодиагностика заболеваний сосудов.	298
Рентгенодиагностика сужения сосудов и рентгеноэндоваскулярная дила- тация.	302
Рентгенодиагностика врожденных пороков сердца.	306
Ультразвуковое исследование сердечно-сосудистой системы.	317
Радионуклидная диагностика в кардиологии.	325
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки.	330
Ответы к заданиям.	330
Рекомендуемая литература	332
Приложение	333
Г л а в а V. Рентгенологическое исследование органов пищеварения в норме и при патологии	335
Контрастные вещества и их применение.	336
Методы рентгенологического исследования.	337
Рентгеноанатомия и рентгенофизиология органов пищеварительной сис- темы	346
Основные рентгенологические синдромы заболеваний пищеварительного канала	378

Рентгенодиагностика часто встречающихся заболеваний пищевода и желудочно-кишечного тракта	386
Рентгенодиагностика некоторых заболеваний желудка.	397
Рентгенодиагностика некоторых заболеваний толстой кишки.	422
Лучевые методы исследований желчевыводящих путей.	425
Лучевая диагностика заболеваний желчевыводящих путей.	429
Лучевые исследования поджелудочной железы	433
Лучевая диагностика некоторых заболеваний поджелудочной железы.	436
Неотложная рентгенодиагностика.	442
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки.	447
Ответы к заданиям.	448
Рекомендуемая литература	450
Приложение	451
Глава VI. Рентгенологическое исследование мочевой системы в норме и при патологии.	453
Рентгеноанатомия и физиология мочевыводящих путей	453
Подготовка больных к рентгенологическим исследованиям.	458
Методы рентгенологического исследования почек и мочевыводящих путей.	459
Ультразвуковое исследование почек (УЗИ)	474
Радионуклидные исследования почек.	475
Рентгенодиагностика некоторых часто встречающихся заболеваний почек и мочевыводящих путей	481
Радионуклидная диагностика некоторых заболеваний почек.	504
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки.	506
Ответы к заданиям.	506
Рекомендуемая литература	507
Глава VII. Лучевые методы исследования эндокринной системы.	508
Лучевые методы исследования щитовидной железы.	514
Исследование йодпоглотительной функции щитовидной железы	515
Сканирование щитовидной железы	516
Радиоиммунологический анализ в диагностике заболеваний щитовидной железы	518
Сцинтиграфия надпочечников	521
Радиоиммунологический анализ гормонов надпочечников.	522
Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки	524
Рекомендуемая литература	524

Учебная литература
ТУЙЧИ НИЗАМОВИЧ ИЛЬЯСОВ,
кандидат медицинских наук, доцент

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА

Зав. редакцией Д. Б. Хусаинова
Редактор М. В. Наклескина
Художественный редактор М. Р. Эргашева
Технический редактор В. В. Мещерякова
Корректор Н. М. Полонская

ИБ 2022

Сдано в набор 21.09.94. Подписано в печать 27.03.95. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага газетная. Печать офсетная.
Гарнитура литературная. Усл. печ. л. 33,0. Усл. кр. отт. 33,25. Уч. изд. л. 36,25. Изд. № 78—92. Заказ № 5368.
Тираж 6000 экз. Цена договорная.

Издательство медицинской литературы имени Абу Али ибн Сино Государственного комитета по печати Республики
Узбекистан.

Издательство медицинской литературы имени Абу Али ибн Сино, 700129, Ташкент, ул. Навои, 30.

Арендное предприятие Ташкентского полиграфического комбината, 700129, Ташкент, ул. Навои, 30.

