

9305

АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР

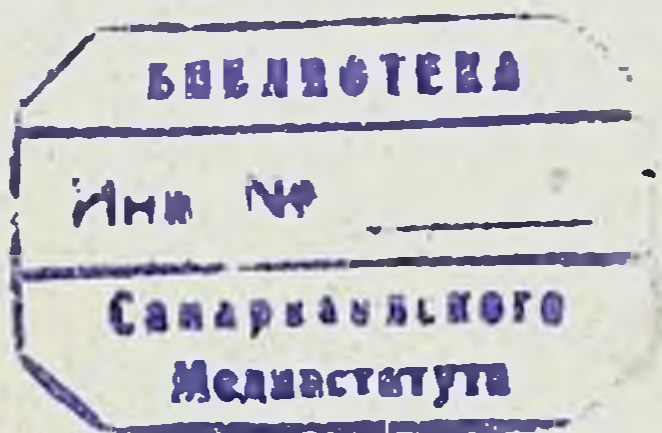
доц. С. М. СЕНТ-УМЕРОВ

На правах рукописи

**ПОСЛЕДСТВИЯ ОДИНОЧНЫХ И
КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕВЯЗОК
СОСУДОВ И БРОНХОВ ЛЕГКОГО**

(Экспериментальное исследование)

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук



Москва — 1964 г.

АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК СССР

доц. С. М. СЕИТ-УМЕРОВ

На правах рукописи

ПОСЛЕДСТВИЯ ОДИНОЧНЫХ И
КОМБИНИРОВАННЫХ ПЕРЕВЯЗОК
СОСУДОВ И БРОНХОВ ЛЕГКОГО

(Экспериментальное исследование)

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Москва — 1964 г.

Работа была начата на кафедре факультетской хирургии Душанбинского Медицинского института (Завед. заслуженный деятель науки Таджикской ССР, профессор Х. Д. Гаджиев), продолжена на кафедре оперативной хирургии того же института (завед. профессор И. К. Калиничева) и завершена на кафедре общей хирургии Владивостокского Медицинского института (завед. доц. С. М. Сеит-Умеров).

Научные консультанты: 1) Лауреат Ленинской премии, член-корр. АМН СССР, профессор Л. К. Богуш;

2) Доктор медицинских наук Н. И. Герасименко.

Диссертация состоит из 2-х томов. В первом томе 466 стр. текста, 22 таблицы и 204 рисунка. Он состоит из введения, обзора литературы и собственного материала из 8-ми глав, общего заключения, выводов и указателя литературы, содержащего 750 названий работ отечественных и зарубежных авторов.

Второй том состоит из протоколов, не приведенных в тексте (125 стр.) и 40 таблиц, отражающих изменения функциональных показателей во время операции и в послеоперационном периоде.

Официальные оппоненты

1. Действительный член АМН СССР доктор мед. наук, профессор А. А. Вишневский.

2. Профессор Б. К. Осипов.

3. Доктор медицинских наук М. М. Авербах.

Защита состоится на Ученом Совете отделения клинической медицины АМН СССР

« 6 . . . ДЕК . 1964 . . . 1964 года.

Автореферат разослан 10 ЯН 1964 г.

Наличие в легком двойной системы кровообращения, известное еще со времен Галена и доказанное исследованиями Рюша (Ruisch, 1665), Вихрова (Virchow, 1851), Кюттнера (Küttner, 1878) и др. навело на мысль о допустимости перевязки ветвей легочной артерии без риска омертвления легочной ткани.

Впервые этот вопрос для целей практической хирургии был изучен в эксперименте на животных Брунсом и Зауэрбрухом (O. Bruns, Saengerbruch) в 1911 году.

Получив одобряющие результаты в эксперименте эти авторы в этом же году произвели подобную операцию у 18-ти больных с бронхоэктатической болезнью и у 4 больных с опухолью легкого. Ближайшие после операции результаты были удовлетворительные, отдаленные — плохие. Перевязка долевой легочной артерии не способствовала ликвидации негнотельного процесса в легком и не остановила роста злокачественной опухоли. Распространению и успешному применению этой операции не помогло и предложение Шлапфера (Schlaerfer, 1923) дополнять перевязку легочной артерии перерезкой диафрагмального нерва с той же стороны. В литературе, относящейся к первым 3 десятилетиям нашего столетия, имеются лишь единичные сообщения об этой операции (М. М. Дитерихс, 1926; Д. Е. Кервен — Qervain 1912 г.; О. Шонесс — O'Schonessi 1935). Зауэрбрух к 1929 году произвел эту операцию у 30 больных и вынужден был констатировать, что она не имеет самостоятельного значения и является лишь хорошим подготовительным этапом перед удалением доли легкого. Отрицательное отношение к операции Зауэрбруха по мнению С. А. Смирнова (1924), изучившего этот вопрос в эксперименте, в основном зависит от образования ретенционных бронхогенных кист, которые возникают почти в 100% случаях. Примерно к таким же выводам пришли и ряд других авторов, проводивших эти операции в эксперименте (К. Н. Черепнин, 1926, М. Б. Долгопол, 1929, А. Д. Прокин, 1931 и др.).

В период успешного развития легочной хирургии вновь встал вопрос о перевязке легочной артерии, как о паллиативной операции при нагноительных заболеваниях, туберкулезе и опухолях легких. Но теперь уже речь, в основном, шла о перевязке главного ствола легочной артерии. По мнению Ф. Г. Углова неудачи первого периода были связаны с тем, что перевязывали долевые ветви легочной артерии, а необходимо перевязывать главный ее ствол. Впервые перевязку главного ствола легочной артерии, как самостоятельную паллиативную операцию, при хроническом нагноительном процессе легкого произвел А. Н. Бакулев, 29 апреля 1946 г., а Ф. Г. Углов первый демонстрировал больного с подобной же операцией, выполненной им 7 февраля 1947 г. и первый опубликовал (1948 г.) результаты двух сделанных им операций. Результаты этих первых операций оказались вполне благоприятными. В дальнейшем они стали производиться и в других хирургических учреждениях не только как первый этап при вынужденном расчленении радикальной операции, но и как самостоятельное вмешательство на легком.

Опыт клиники, руководимой А. Н. Бакулевым, по перевязке легочной артерии подытожила в кандидатской диссертации Р. В. Резникова (1952). К этому времени в клинике эта операция была произведена у 21 больного по поводу рака легкого и у 22 больных по поводу нагноительных заболеваний легкого. У 18 больных перевязка легочной артерии была произведена, как самостоятельная операция, 11 больных, наблюдавшихся от 8 м. до 5 лет поправились.

Примерно о таких же результатах сообщила А. Ф. Афанасьева (из клиники Ф. Г. Углова) на VIII съезде хирургов Украины (1954). После сделанных вмешательств хирурги пришли к единодушному мнению, что в тех случаях, когда одномоментная пневмонэктомия неосуществима, возможно произвести перевязку легочной артерии, как первый этап последующей радикальной операции.

Н. И. Краковский и А. И. Самойлис (1957) писали о том, что в хирургических учреждениях 19 областей РСФСР на 780 легочных операций было произведено 146 пробных торактомий, из них в 47 случаях в сочетании с перевязкой главного ствола легочной артерии. В литературе имеются сведения, что перевязка легочной артерии как самостоятельная паллиативная операция или как первый этап радикальной операции производится во многих хирургических учреждениях страны, в том числе возглавляемых крупными специалистами (Н. М. Амосов, Л. К. Богуш, А. А. Вишневский, В. И. Казанский, А. П. Куприянов, Б. А. Королев, В. И. Стручков и др.)

Об успешном применении перевязки главного ствола легочной артерии при нагноительных заболеваниях легких и легочных кровотечениях сообщают и ряд зарубежных авторов (Алойд — M. Lloyd, Гансен — I. Hanson, Гарпер — H. Harper, Кент — Kent, Шнайдер — Schneider и др.).

Совершенно очевидно, что перевязка легочной артерии, произведенная как первый этап радикальной операции, или как самостоятельная операция, в ряде случаев дает положительный результат, она приводит к такому пневмосклерозу, который содействует ликвидации гнойного процесса в легком (В. И. Стручков).

Из литературы и по анкетным данным мы собрали сведения о 713 перевязках легочной артерии, при этом у 621 больного был перевязан главный ствол легочной артерии, из них у 148 по поводу легочного кровотечения.

При нагноительных процессах, не выходящих за пределы доли, некоторые хирурги (М. М. Лягоневский, 1957; В. Н. Сахаров 1961) применяли перевязку долевой артерии и получали неплохие результаты.

Изучение отдаленных результатов перевязки легочной артерии при нагноительных процессах легкого показало, что полного выздоровления не наступает. Хотя более половины больных считает себя выздоровевшими и продолжает работать, но морфологические изменения в легком остаются значительными. (В. И. Карпунин, 1958; А. П. Колесов и Я. П. Ясный, 1960; Я. А. Бендет и А. Ф. Федотов, 1960; Е. С. Лушников и А. И. Пирогов, 1960; Ф. Г. Углов и А. В. Афанасьева, 1962).

По мнению Ф. Г. Углова и А. В. Афанасьевой ремиссию в течении заболевания, наступившую после перевязки легочной артерии, необходимо использовать для повторной радикальной операции.

Перевязку главного ствола легочной артерии, как первый этап, можно произвести не только при нагноительных процессах, но и при туберкулезе или раке легкого, например, при казеозной форме легочного туберкулеза и при профузных легочных кровотечениях (Л. К. Богуш).

При раке легкого, когда по тем или иным причинам невозможно выполнить радикальную операцию, перевязка легочной артерии уменьшает воспалительные явления и улучшает общее состояние больного. Но описаны случаи некроза легочной ткани после перевязки главного ствола легочной артерии при раке легкого (А. В. Герасимова и В. Н. Сахаров), что объясняют прорастанием бронхиальных артерий опухолью.

В настоящее время наиболее часто перевязка главного ствола легочной артерии применяется при профузных легочных кровотечениях. По мнению ряда авторов эта операция иногда является единственно возможной ввиду тяжелого состояния больного (Л. К. Богуш, 1947; А. Н. Круглов, 1953; П. А. Куприянов, 1960; Ю. М. Герусов, 1961, П. И. Костромин и др.

Таким образом имеющийся клинический материал по перевязке легочной артерии показал, что эта паллиативная операция заняла определенное скромное место в легочной хирургии. Экспериментальному изучению последствий перевязки главного ствола легочной артерии были посвящены исследования ряда авторов (Е. А. Камышлейцев, 1954; И. Т. Туравец и В. А. Гримайловская, 1955; М. А. Егоров, 1954—1955; М. Н. Полажинец, 1960; В. К. Маврин; Эллис, Гриндлей Эдвардс — Ellis, Grindley, Edwards, 1962; Блумер, Гаррисон, Линдског и Либау — Blomer, Harrison, Lindscoq, Liebow 1949 и др.).

Но многие вопросы остаются неразрешенными и спорными, как например образование бронхиальных кист, «ложных бронхов» (И. Т. Туравец и В. А. Гримайловская), пути разрастания соединительной ткани (Е. А. Камышлейцев, С. А. Смирнов, М. Н. Полажинец). Нет единого мнения и в главном вопросе — наблюдается ли после перевязки легочной артерии некроз легочной ткани. (Брунс-Зауэрбрух, С. А. Смирнов, Е. А. Камышлейцев, М. Н. Полажинец и В. К. Маврин (1960 и др.).

Не ясна возможность частичного восстановления функции легочной ткани после перевязки легочной артерии. Многие исследователи (Р. В. Резникова, А. В. Афанасьева, Е. А. Бендет, А. Ф. Федотов, Либау, М. А. Егоров, М. П. Полажинец и многие другие) получили по этим вопросам разноречивые данные, и чрезвычайно интересно изучение степени компенсаторных изменений в системе бронхиальных артерий в связи с нарушением проходимости в легочных сосудах. Расширение бронхиальных артерий наблюдали многие ученые в эксперименте и клинике (Шланфер, 1923; С. А. Смирнов, 1924; Е. В. Рыжков, 1952; И. К. Есипова, 1961; А. Д. Арапов, Л. Д. Крымский и др.).

По мнению Латарже (Latarget 1956) расширение бронхиальных артерий при нагноениях и туберкулезе легких, являясь вначале положительным фактором, обуславливающим активную борьбу с инфекцией, затем превращается в отрицательный гемодинамический фактор. При этом образуется порочный круг, ибо кровь из левого сердца через легкие опять воз-

вращается в левое сердце, поэтому значительное количество артериальной крови выключается из большого круга кровообращения. Причиной компенсаторного расширения сети бронхиальных артерий при хронических воспалительных заболеваниях легких и врожденных пороках сердца надо считать те склеротические изменения в системе легочной артерии, которые были выявлены при гистологическом исследовании (А. И. Струков, 1945, Р. В. Рывкинд, 1948, И. К. Есипова, 1952, А. А. Горкин, 1960) или методом прижизненной ангиографии (Л. И. Клионер и Н. И. Хрумович, 1961 и др.). При этом, степень расширения сети бронхиальных артерий находится в прямой зависимости от степени сужения легочной артерии вследствие этих склеротических изменений. Все это наводит на мысль о том, что перевязывая главный ствол легочной артерии при хроническом гнойном процессе в легком, мы как бы доводим начатый самой природой процесс функционального выключения легкого до логического конца, тем самым создается покой больному органу и обеспечивается более значительный приток артериальной крови через расширенную сеть бронхиальных артерий.

Для выяснения роли бронхиальных артерий рядом авторов (С. А. Смирнов, 1924; А. В. Мельников, 1925; Г. А. Рихтер, 1949; Эйлис с сотр. 1952 и многие другие) производились опыты по перевязке или закупорке бронхиальных артерий. Результаты этих исследований весьма разноречивы.

К настоящему времени, когда хирургия вплотную подошла к разрешению проблемы пересадки частей тела, отдельных органов, выяснение вопросов значимости той или иной сосудистой системы, связей между различными сосудистыми системами, приобретает особо важное значение.

В проблеме пересадки легкого чрезвычайно роль играет вопрос существования прекапиллярной связи между артериальными системами малого и большого круга кровообращения. К сожалению по этому вопросу до последнего времени нет единого мнения. Большинство авторов (П. И. Конашко, 1926; А. В. Рывкинд, 1941; Гей-Науск, 1940; Либау и сотр. Коккет и Вэс — Cockett a Vass, 1950, 1951 и др.) утверждает, что между системами легочной и бронхиальных артерий кроме капиллярной существует еще и прекапиллярная связь, которая возникает еще во внутриутробной жизни (В. П. Голез, 1958, Ферлуп — M. Verloop, 1949; Тобин — Tobin, 1952 и др.). Целый ряд других авторов вовсе отрицает наличие прекапиллярных анастомозов между этими системами или считает такую связь возможной только через *vasa vasorum* легочной артерии (Б. В. Огнев, 1949; Миллер — Miller, 1957, 1947 и др.).

Значительную ясность в этот вопрос внесли исследования наших отечественных авторов (А. Н. Рывкинд, Н. С. Берлянд, И. К. Есипова, В. С. Жданов, С. И. Левина, Е. В. Рыжков и др.) об артериовенозных анастомозах замыкающего типа, гломусного типа и артерио-венозных шунтах. И все же возможность прекапиллярной связи между двумя системами кровообращения в легком за счет трансформирования капилляров и расширения *vasa vasorum* легочных сосудов (Т. Ф. Жебро, Кудковиц и др.) остается под вопросом. Мысль о возможности перевязки легочных вен с лечебной целью возникла на основании факта, отмеченного Рокитанским. Он заключается в том, что у больных с заболеванием сердца (особенно стеноз двухстворчатого клапана), сосудов, с наличием застоя в малом кругу, редко встречается туберкулез (Ф. Г. Яновский, П. Д. Стражеско и др.).

Тигель (Tiegel, 1911) впервые в эксперименте показал, что в застойном легком (после перевязки легочных вен) резко задерживается развитие и распространение туберкулеза. В последующем С. А. Смирнов (1924) и М. Б. Долгопол (1929) после перевязки легочных вен у собак отметили в некоторых случаях некроз легочной ткани.

Вопрос перевязки легочных вен с лечебной целью при туберкулезе детально был разработан Л. К. Богушем (1932, 1938, 1939, 1948, 1950, 1960 гг.) затем эта операция применялась А. А. Глассон, 1939, Н. В. Антелава, 1960; Валькани, 1955, при нагноительных заболеваниях легких А. В. Герасимовой, 1949, Р. В. Резниковой, 1952, В. И. Казанским, 1951; А. А. Полянцевым, 1955; А. В. Афанасьевой, 1959).

В связи с успешным применением перевязки легочных вен для лечения некоторых форм легочного туберкулеза, вновь появился интерес к экспериментальному изучению этого вопроса (М. А. Самотейкин, 1955; В. Т. Плешаков, 1959; Амей, Лемуап, Нонейль — Nonaille, 1938; Свен и Маллиген — H. Swan, R. Mulligien, 1948, Либай, 1953 и др.).

Все авторы после сделанных экспериментов пришли к единодушному мнению, что некроза в легком после перевязки легочных вен не бывает, а выпот и кровоизлияния в полостях альвеол рассасываются. Но разногласия были по вопросам о путях оттока крови из застойного легкого (В. Т. Плешаков, Свен-Маллиген и др.), о сроках рассасывания выпота и излившейся крови (Валькани, В. Т. Плешаков, Вайт, Свен-Маллиген) о степени последующего фиброза и дистрофического процесса в легком, о степени восстановления дыхательной функции и т. д. Имеет большое значение изучение последствий нарушения венозного оттока после радикальных опера-

ций (Лобэктомий, сегментарных и субсегментарных резекций) (И. С. Колесников и сотрудники Перельман, Овергольт — Overholt, Чемберлен — Chamberlain), И. С. Колесников и сотр. на 3000 частичных резекций легкого 12 раз отметили острой венозной застой в оставшейся части легкого. У 4-х из 12 больных пришлось произвести повторную операцию вследствие обширного геморрагического некроза с кровотечением. У остальных 8 больных наступило выздоровление.

Данные литературы свидетельствуют, что вопросы перевязки сосудов легкого до конца не изучены. А эти вопросы приобретают все большее практическое значение в связи с развитием легочной хирургии, проявляющегося большого интереса к пересадкам легкого, перфузиям и инфузиям лечебных жидкостей через сосудистую систему легкого.

Для получения фиброза легкого наиболее эффективным оказался искусственный ателектаз, полученный после перевязки долевого бронха.

В литературе имеется большое количество сообщений о значении ателектаза в течении легочного туберкулеза. Большинство авторов считает, что ателектаз способствует заживлению туберкулезной каверны (Е. И. Сокольский, 1883; С. А. Рейнберг, Н. Ф. Першина, А. С. Капушевский, А. М. Рабинович, С. И. Воробьев, Т. Н. Оленева, Кориллос — Corillos, Вестермак — Westermak и др.).

Ряд авторов склонны объяснить положительный эффект от искусственного пневмоторкса и торакопластики также возникновением при этом ателектаза (С. А. Рейнберг, Т. А. Шиянова, А. И. Мариупольский, Стивельман — Stivelman и др.).

Абсорбция воздуха из альвеол создает в просветах их отрицательное давление, что приводит к спадению альвеол и даже гигантских каверн, расширению капилляров, повышению проницаемости сосудов и в конечном итоге — трансудации жидкости, которая наполняет альвеолы и пропитывает всю ткань участка ателектаза (Г. А. Рейнберг, С. А. Рейнберг, В. А. Равич-Щербо, Б. В. Савинич и др.). А. Е. Плутенко экспериментально установил, что в доле, подвергшейся ателектазу происходит замещение воздуха, резорбирующегося из альвеол не столько жидкостью, сколько кровью, заполняющей расширенные артерии, вены и капилляры. Рядом авторов установлено, что с ателектазом у собак линейная скорость кровотока в легком значительно уменьшается (А. Е. Плутенко, Моор — Moog, 1931, Петерс и Рус — R. Peters, A. Roos, 1952). Более того Берк (Bjork, 1953)

утверждает, что уже через один месяц после наступившего ателектаза кровь практически не проходит через такое легкое. В то же время увеличивается кровоток во втором легком примерно на 60%, а дыхание усиливается на 25% и к 14 дню нормализуется газовый состав крови (Эндрюс — Andrus). Умеренное наполнение сосудов в участке ателектаза длится до двух месяцев, а в дальнейшем идет утолщение стенок сосудов, в большей степени артериальных и облитерация мелких сосудов (Н. И. Неминушая, 1962, Болш и Отт — Borsch, Ott, 1957).

М. С. Маргулис, (1957) гистологическими исследованиями установил 3 фазы в течении ателектаза: а) фаза сосудистых реакций, фаза ателектатического отека легкого (2 недели); б) фаза пролиферативной интерстициальной реакции (от 14 до 30 дней); в) фаза прогрессирующего склероза. К 6 месяцам по сведениям автора происходит заращение мелких бронхов грануляциями, а к 12 месяцам сильное сморщивание легкого с уменьшением его объема в 8—9 раз. Исследования ряда авторов показывают, что ателектаз создает лучшие условия для развития фиброза (А. И. Струков, Б. В. Савинич, М. С. Маргулис, и др.), а фиброз является неблагоприятной почвой для развития эксудации и казеоза при туберкулезе. Этим, по мнению ряда авторов, и объясняется отсутствие специфических очагов в участке ателектаза даже при миллиарном туберкулезе (А. Е. Цыгельник, 1943; Ш. И. Крицкий, В. Т. Лыткин и В. А. Тарасов и др.).

Большим количеством секционных наблюдений установлено, что заживление каверны, инкапсуляция очагов или рубцевание всегда сопровождается облитерацией дренирующего бронха на значительном протяжении (А. М. Абрикосов, А. И. Струков).

Дальнейшие многочисленные исследования (А. И. Струков, 1945, Р. Я. Копылова и В. И. Монастырская, 1952; М. С. Маргулис, 1956 и др. показали несостоятельность положения Кориллоса об ателектатической природе пневмонии. По сведениям М. А. Захарьевской и Н. Н. Аничкова, при ателектазе в большинстве случаев местные защитные силы являются вполне достаточными для ликвидации вспышки инфекции.

В свете приведенных выше сведений из литературы можно считать оправданным предложение Ниссена (Nissen) применить искусственный ателектаз для устранения туберкулезной каверны. В 1952 г. Ниссен и Лецнус (Lezius) сообщили об изолированной перевязке дренирующего бронха у 16 больных со старым фибрино-кавернозным туберкулезом легких.

В 1953 году эти авторы сообщили уже о подобных операциях у 28 больных с хорошими результатами — 24-х из них.

С 1954 г. метод изолированной перевязки дренирующего бронха стал успешно применяться в клинике возглавляемой Л. К. Богушем. К настоящему времени эта операция в клинике произведена у 70 больных с хроническим фиброзно-кавернозным туберкулезом легких, локализованным в одной доле. При изучении отдаленных результатов (наблюдения от 3-х до 6 лет) у 32-х из 50-ти больных были отмечены хорошие результаты (Л. К. Богуш и А. А. Савое, 1962). По мнению авторов эта операция является относительно безопасной и технически легче выполняема чем резекция легкого. Она может быть применена у больных с ограниченным функциональным резервом дыхательного аппарата и сердечно-сосудистой системы, особенно при хроническом фиброзно-кавернозном туберкулезе одной доли, после неэффективной торокопластики, при бронхоторакальных фистулах, остаточных кавернах после кавернотомии. Операция перевязки долевого бронха была успешно применена еще рядом отечественных и зарубежных авторов (Г. Г. Горовенко и А. Г. Губанов, 1955; М. Ю. Розенгартен, 1958; Чемберлен и Мевил — M. Chamberlain, Meiwel, 1960). Из анкетных данных мы узнали, что в единичных случаях перевязка бронха применена еще рядом отечественных хирургов (П. И. Кузюкович, Н. К. Керониан, С. М. Гуревич, Э. П. Карапетян и др.). Особый интерес представляет успешное применение перевязки долевого бронха при профузном легочном кровотечении (М. С. Маргулис, Н. К. Керониан).

В литературе имеются сообщения об успешном применении перевязки разорванного сегментарного бронха при закрытой травме груди (Аронстам, Инман, Мейтчел — E. Aronstam, J. Inman, F. Mitchell, 1959). Большой практический интерес представляют единичные сообщения о восстановлении функции легкого путем пластики бронха через несколько недель после травматического отрыва бронха (Крайч — R. Craig, 1961).

Таким образом, ателектаз в патологии легких является важной проблемой, которую нельзя считать еще окончательно разрешенной.

*

* *

Комбинированные перевязки легочных сосудов и тем более легочных сосудов и бронхов как самостоятельные операции никем не применялись. Имеющиеся в литературе

единичные сообщения относятся, в основном, к периоду освоения техники легочных операций когда в некоторых случаях приходилось прекращать операцию после перевязки тех или иных сосудов легкого (Р. В. Резникова, 1952; А. П. Афанасьева, 1954; А. А. Полянцов, 1955; Е. А. Хрушева и Я. А. Колядицкая, 1957, В. Н. Сахаров, 1960 и др.). По данным Р. В. Резниковой у этих больных послеоперационный период протекал тяжелее, чем после перевязки только легочной артерии и в течение 1—1,5 месяцев отмечалась примесь крови в мокроте. Более того, А. В. Герасимова у 2-х больных раком легкого после перевязки легочных сосудов наблюдала гангрену легкого. Автор считает, что комбинированная перевязка легочных сосудов или перевязка только легочных вен в легком, где до операции имелись явления застоя, может привести к некрозу. По мнению А. В. Герасимовой некроз легочной ткани может быть обусловлен не только прорастанием опухолью бронхиальных артерий, но и разъединением плевральных сращений. Вопрос о целесообразности разъединения сращений после перевязки легочных сосудов является спорным. Так, Ф. Г. Углов считает разъединение спаек после перевязки легочной артерии обязательным, в то время как целый ряд авторов возражает против этого (А. В. Герасимова, Я. Г. Гурова, А. И. Кузьменко, В. Н. Сахаров и др.), ибо считает, что сосудистая сеть сращений поддерживает кровоснабжение легкого, кроме того разъединение спаек усугубляет без того тяжелое состояние больного.

В указанных сообщениях нет сведений об особенностях морфологических изменений в легком после комбинированных перевязок сосудов. Ф. Г. Углов считает, что при комбинированных перевязках легочных сосудов можно ожидать эффект не от перевязки легочных вен, а от перевязки легочной артерии.

Экспериментально последствия комбинированных перевязок легочных сосудов так же мало изучены. В литературе мы встретили лишь несколько работ посвященных этому вопросу (Кюттнер, 1878, С. А. Смирнов, 1924; М. Б. Долгопол, 1929, И. Д. Климентко, 1958 и др.).

Указанные авторы после комбинированной перевязки легочных сосудов некроза легочной ткани не наблюдали. Более того, по данным С. А. Смирнова при комбинированной перевязке легочных сосудов происходит значительное расширение коллатералей, что объясняется, как сообщает автор, законом редуцированного кровообращения В. А. Оплемя. Поэтому С. А. Смирнов при ранении легочных вен предлагает

одновременно с веной перевязать и соответствующую легочную артерию.

В отличие от вышеприведенных авторов В. К. Маврин (1960) после комбинированной перевязки сосудов нижней доли левого легкого у всех 17 кроликов наблюдал некроз легочной ткани, выраженный в различной степени.

Вопрос о комбинированных перевязках легочных сосудов и бронхов оставался почти не исследованным.

В литературе имеется единственное сообщение о комбинированной перевязке легочной артерии и бронха, принадлежащее В. П. Арбатскому. Автор произвел комбинированную перевязку главного ствола легочной артерии и главного бронха у 6-ти собак. При этом он отметил, что ателектаз наступил быстрее и фиброз был более мощным, чем после перевязки только бронха. Других каких-либо сведений автор не сообщает.

Что касается комбинированной перевязки легочных вен и бронха, то в литературе мы не нашли ни клинических, ни экспериментальных работ по этому вопросу.

Необходимость же в изучении последствий комбинированных перевязок сосудов и бронхов легкого очевидна. Во-первых, комбинированные перевязки создают модели более близкие к патологии легких, во-вторых, при проникающих ранениях груди, при возможных ранениях элементов корня легкого во время операции создаются вынужденные условия, когда хирург обязан произвести перевязку раненого сосуда и он должен знать допустима-ли такая перевязка с сохранением легочной ткани.

Все это побудило нас предпринять настоящее экспериментальное исследование с целью изучить морфологические изменения в легких и в сердечной мышце, вызванные различными комбинациями перевязок сосудов и бронхов легкого и уточнить некоторые спорные вопросы, связанные с последствиями одиночных перевязок сосудов и бронхов легкого. Помимо теоретических мы ставили перед собой и практические задачи: во-первых, установить какие комбинации перевязок элементов корня доли и целого легкого допустимы и не вызывают гибели животных; во-вторых, определить наилучшие способы одиночных и комбинированных перевязок для получения более быстрой и наиболее полной фиброзной атрофии легочной ткани.

В настоящее время в деле разработки радикальных методов операций на легких по поводу различных легочных заболеваний как у нас, так и за рубежом достигнуты большие успехи.

Наряду с этим такие поллиативные операции на легких, как перевязка сосудов и бронхов, которые нередко могут иметь решающую роль в оказании эффективной помощи, притом самому тяжелому контингенту легочных больных еще не получили должного развития и не определено их место в современной легочной хирургии.

Изучение состояния легочной ткани и ее кровоснабжения путем комбинированных перевязок представит возможность использовать различные варианты выключения доли и легкого при регионарной перфузии его лекарственными веществами. Это проблема, которая на сегодня приобретает исключительно перолективное и важное значение.

То же самое можно сказать и о пересадке легкого. Выяснение анатомического и физиологического состояния легочной ткани в результате комбинированных перевязок сосудов, предопределит возможные варианты перевязок сосудов большого и малого круга кровообращения при пересадках легкого.

* *
*

Нами проведено 14 серий опытов на 106 собаках. Все операции проведены на левом легком под эндотрахеальным эфирно-кислородным наркозом. У 18 собак произведена перевязка главного ствола или нижнедолевой ветви легочной артерии, у 14 собак всех или нижнедолевых вен, у 14 собак главного или нижнедолевого бронха, у 20-ти собак произведена комбинированная перевязка легочной артерии и легочных вен доли и целого легкого, у 20-ти собак — легочной артерии и бронха доли и целого легкого, у 14-ти собак — легочных вен и бронха доли и целого легкого, и у 6-ти собак перевязка бронхиальных артерий на уровне долевых бронхов в сочетании с изолированной перевязкой бронха второй доли левого легкого. Торакотомия производилась в IV или V межреберья. На легочные сосуды накладывались по две шелковые лигатуры № 3—4, а на бронхи по 3 шелковых лигатуры № 5—6.

Нами разработана и применена следующая методика перевязки бронхиальных артерий. На задней поверхности долевого бронха двумя поперечными и одним продольным разрезом, протяженностью в 1—1,5 см. рассекается адвентиция. Тупоконечной иглой Дешана отслаивается адвентиция по всей окружности, вокруг бронха проводится шелковая лигатура. Затем длинный конец этой лигатуры той же иглой Дешана проводится вокруг всей перибронхиальной клетчатки и оба конца ее завязываются, крепко перетягивая клетчатку

вместе с проходящими в ней бронхиальными сосудами. При этом необходимо избежать попадания в лигатуру нервных стволов. Этим же способом мы пользовались для изолированной перевязки долевого бронха. Только с той разницей, что проведенные под адвентицей бронха лигатуры не выворачивались, а стягивались узлом над бронхом до полного спадения его просвета. При перевязке бронхиальных артерий на уровне средней трети главного бронха слева, отслоение адвентицы не обязательно, ибо слева ветви бронхиальных артерий начинают проникать в стенку бронха только в нижней его трети (Н. Н. Бисенков). Перед операцией, во время операции и некоторое время после операции у всех собак исследовали пульс, дыхание, измеряли температуру. У части собак производили повторное определение венозного давления, процента насыщения крови кислородом и исследование крови. Плевральная полость орошалась раствором или припудривалась порошком 200.000 ед. пенициллина, а у некоторых собак 0,25 гр. стептомицина. Из 106-ти собак в послеоперационном периоде погибли 24, при этом 10 из них погибли в первые 3-е суток от плевропульмонального шока и сердечно-сосудистой недостаточности. 7 собак погибли от некроза легочной ткани вследствие несовместимых комбинаций, перевязок сосудов и бронхов легкого и 7 собак от других осложнений, независящих от характера операции. Остальные 82 собаки были забиты через 1, 3, 6, 12 месяцев, а в некоторых сериях 8—16 месяцев после операции. Сердечно-легочные препараты как забитых, так и погибших собак были подвергнуты макроскопическому и микроскопическому исследованию. У 52-х собак была произведена рентгенография сердечно-легочного препарата после наполнения сосудов 20% взвесью бария, у 19-ти собак — приготовлены просветленные препараты и у 7-ми собак коррозионные препараты (у 3-х латексом, а у 4-х целлоидином). Во всех препаратах производилась препаровка элементов корня левого легкого с целью установления правильности наложения лигатур и определение степени компенсаторного расширения бронхиальных артерий, коллатеральных сосудов в прикорневой клетчатке и в сращениях легкого. Из 102 сердечно-легочных препаратов были приготовлены гистологические препараты. Окраска срезов проводилась гематоксилин-эозином и по ван-Гизону с доокраской на эластик. Описание полученных результатов нами приводится в следующем порядке: в каждой главе описываются результаты двух серий опытов проведенных на одной доле и целом легком. В начале излагаются клинические наблюдения во время операции и в послеоперационном

периоде, затем морфологические исследования по срокам наблюдения. При этом, описывается макроскопические, рентгенологические данные и результаты препаровки элементов корня легкого, затем микроскопические исследования.

Результаты наших исследований

Одиночная перевязка легочной артерии, легочных вен и бронха как одной доли, так и целого легкого переносится собаками вполне удовлетворительно. Имеющиеся в литературе сведения о возможности омертвления легочной ткани при перевязке легочных вен (А. В. Герасимова, С. А. Смирнов, М. Б. Долгопол), в наших опытах не подтвердились. Не подтвердилось также предположение Кориллоса и его сторонников, что перевязка бронха способствует нагноению легкого. Мы произвели одиночную и комбинированную перевязку долевого и главного бронха у 40 собак и только в одном случае наблюдали абсцедирование легкого ниже уровня перевязки бронха. Макро и микроскопические исследования в данном случае говорили о возможности реаэрации, вследствие прорезывания шелковой лигатуры, наложенной на бронх. М. С. Маргулис справедливо считает, что в смысле нагноения стенозирования бронха более опасно, чем полное закрытие его просвета. Производство операции в асептических условиях и профилактическое применение антибиотиков почти полностью предупредили нагноение не только в плевре, но и в ране грудной клетки. Нагноения раны мы не наблюдали, а гнойный плеврит был только у 2-х собак, при этом у одной из них удалось ликвидировать его повторными пункциями с откачиванием гнойной жидкости и введением антибиотиков. Перевязка сосудов и бронха одной доли на гемодинамику и дыхание в послеоперационном периоде обычно не отражалась. К концу недели пульс и дыхание нормализовались почти полностью. Но при выключении из акта дыхания целого легкого даже через 6—12 месяцев оставалось некоторое учащение дыхания и насыщение крови кислородом не всегда полностью нормализовалось. Несмотря на это собаки внешне выглядели здоровыми и прибавляли в весе.

Функциональные изменения при комбинированных перевязках сосудов и бронхов мало чем отличались от таковых при одиночных перевязках тех же элементов корня доли или целого легкого. Исключением является лишь послеоперационное течение при комбинированных перевязках легочной артерии и бронха. При этой комбинации перевязок состояние животных зависело от степени образования и распространенности некроза легочной ткани. Наиболее опасным в смысле

образования некроза легочной ткани по нашим наблюдениям оказалась комбинированная перевязка главного ствола легочной артерии и неизолированного долевого бронха.

Несмотря на приведенные некоторыми авторами сведения о некрозе, который наступал после перевязки сосудов легкого, мы некроза не наблюдали, даже после перевязки всех сосудов левого легкого. Послеоперационный период после перевязки всех сосудов левого легкого протекал тяжело в основном в первые 1,5 суток. В этот период погибли 4 из 12 собак, а дальнейшее послеоперационное течение у остальных 8-ми собак было вполне удовлетворительным. У нас создается впечатление, что после перевязки всех сосудов левого легкого собаки быстрее поправляются, чем после перевязки только вен. Комбинированную перевязку легочных вен и главного бронха собаки переносят несколько тяжелее, чем перевязку только вен или бронха. Но послеоперационный период протекает легче, чем при перевязке только легочных вен. Объясняется повидимому это тем, что при ателектазе отмечается более значительный спазм легочной артерии, а следовательно имbibция крови в легочной ткани выражена меньше. При комбинированной перевязке легочных вен и бронха некроза или нагноения легочной ткани мы не наблюдали.

Перевязка долевого ветвей легочной артерии не приводит к столь резкому фиброзному сморщиванию доли, как об этом писали О. Брунс и Ф. Зауэрбрух и С. А. Смирнов. Размеры нижней доли левого легкого после перевязки легочной артерии вследствие развития реактивного отека легочной ткани увеличиваются и только к 3-м месяцам приближаются к нормальным, а в дальнейшем, ввиду увеличения площади эмфиземы легкого также не происходит быстрого сморщивания легочной ткани. В наших опытах через 12 месяцев доля составляла примерно $\frac{2}{3}$ первоначального объема. Питание легочной доли после перевязки легочной артерии осуществляется не только за счет резко расширенных собственных бронхиальных артерий, но и множества мелких сосудов, идущих из сосудов пищевода, перикарда, медиастинальной клетчатки, плевральных сращений и из соседней доли. Несмотря на это при гистологическом исследовании отмечается наличие значительных дистрофических изменений в бронхах и сосудах легкого, что свидетельствует о серьезном нарушении кровоснабжения легочной ткани. Дистрофический процесс в легочной ткани особенно после перевязки главного ствола легочной артерии не имеет обратного развития, наоборот он постепенно нарастает.

Дистрофические изменения в системе легочной артерии уже через месяц после перевязки значительны, но просветы многих средних и крупных сосудов еще не облитерированы. В последующем (до 16 месяцев) отмечается увеличение количества облитерированных сосудов легочной артерии. Дистрофические изменения в системе легочных вен развиваются медленнее, чем в системе легочной артерии, но к 3-м месяцам стенки их бывают утолщены, просветы сужены, а в некоторых местах облитерированы. В самой паренхиме легкого отмечается постепенное разрастание соединительной ткани. Вдоль бронхов и особенно в подплевральных областях, образуется как бы фиброзный чехол, сдавливающий легочную ткань. Дистрофический процесс распространяется и на межальвелярные перегородки, приводя их к склерозу и гиалинозу. По дыхательный эпителий в значительной степени сохраняется. Это подтверждает мнение ряда авторов (М. А. Егоров, М. П. Положинец, Либау и др.) о частичном сохранении дыхательных функций легочной ткани.

Опасность возникновения бронхоэктатических полостей и бронхиальных кист (С. А. Смирнов) после перевязки легочной артерии в наших опытах не подтвердилась. В поздние сроки (3—6 месяцев) мы наблюдали образование воздушных альвеолярных щелей, полостей и редко бронхиальных кист, но типичные бронхоэктазы нами не были отмечены, наоборот в участках уплотнения легочной ткани мы видели облитерированные мелкие бронхи.

Перевязка главного ствола легочной артерии приводит примерно к таким же морфологическим изменениям, как и перевязка долевых ее ветвей, но фиброзное сморщивание легочной ткани происходит все же быстрее и в большей степени. При этом более значительной фиброзной атрофии подвергается верхняя доля. Так, если к 6 месяцам нижняя доля составляет $1/2$ своего прежнего объема то верхняя лишь $1/3$. Нижняя доля при перевязке главного ствола легочной артерии также сморщена в большей степени, чем при перевязке нижнедолевой ветви легочной артерии. Что является косвенным доказательством наличия междолевых сосудистых анастомозов. Эти анастомозы выявляются на ангиорентгенограммах препаратов. Большая степень фиброзно-атрофического процесса в легком после перевязки главного ствола легочной артерии свидетельствует об уменьшении притока крови. В то же время нами установлено, что расширение сети бронхиальных артерий при перевязке главного ствола легочной артерии происходит в большей степени, чем при перевязке долевых ветвей. При этом наибольшее развитие

сети бронхиальных артерий отмечается к 3-месячному сроку наблюдения, что хорошо видно на коррозионном препарате. При гистологическом исследовании было установлено, что сеть бронхиальных артерий пронизывает легочную ткань от плевры до плевры, включая и межальвеолярные перегородки, но более выражена в подплевральных участках. Начиная с 6-месячного срока появляются склеротические изменения и в стенках бронхиальных артерий, увеличивается количество артерий замыкающего типа. К 16-ти месяцам увеличивается число замыкающих артерий и появляются замыкающего типа артерии с замкнувшимся просветом. В прикорневой клетчатке, особенно после перевязки главного ствола легочной артерии уже через месяц наряду с утолщенными в 2—3 раза бронхиальными артериями видно большое количество мелких артериальных сосудов. В этот же период в сращениях легкого, особенно с перикардом также видны мелкие сосуды. Эти сосуды хорошо выявляются при заполнении аорты черной тушью. Но позднее в стенках этих коллатеральных сосудов появляются склеротические изменения вплоть до облитерации их просветов.

После перевязки легочных вен, вследствие резкого переполнения сосудов легкого кровью и повышения проницаемости капилляров, происходит выпотевание жидкости с большим содержанием эритроцитов в альвеолы, межальвеолярные перегородки, бронхиолы и бронхи. Легкое напоминает печеночную ткань. Более того, в препаратах, взятых у животных, живших непродолжительное время после операции видны разрывы переполненных вен с обширными зонами кровоизлияний. Но поступление крови в легкое вследствие спазма легочной артерии значительно уменьшается. В просветах легочных вен образуются тромбы. Бронхиальные вены резко расширены. Рядом с легочными венами, заполненными тромбами, уже через месяц, отчетливо видно появление 1—2 мелких сосудов, заполненных кровью. Эти сосуды, возникшие, повидимому, из парасосудов (Долго-Сабуров) образуют новую венозную сеть, вливающуюся в систему непарной вены. Эти венозные стволы сопровождающие перевязанные легочные вены, как правило, обнаруживаются при обычной препаровке элементов корня легкого. Благодаря новой системе легочных вен, расширенных бронхиальных вен, сосудов сращений и лимфатической системе в течение 1—3 месяцев полностью восстанавливается отток из пострадавшей доли. Но к этому времени в легочной ткани успевают развиться значительные дегенеративные изменения. Вследствие длительного рефлексорного спазма и повышения давления в

стенках сосудов легочной артерии развивается склеротический процесс с сужением их просветов. В некоторых сосудах легочной артерии так же как и в легочных венах образуются тромбы. После перевязки легочных вен, начиная с первых часов, вплоть до 6-ти месяцев отмечается постепенное расширение сети бронхиальных артерий, хотя и в несколько меньшей степени, чем при перевязке легочной артерии. Часть бронхиальных артерий уже через месяц превращаются в артерии замыкающего типа, что свидетельствует об усилении притока артериальной крови к легкому. Кроме того после перевязки легочных вен, особенно всех вен одного легкого, наблюдается значительное расширение просветов и увеличение количества как венозных, так и артериальных сосудов, проходящих в прикорневой клетчатке. Этим, по нашему мнению, объясняется отсутствие некроза легочной ткани после перевязки даже всех вен левого легкого. Сразу же после перевязки легочных вен, особенно всех вен одного легкого, вследствие резкого повышения давления в легочной артерии, ток крови в артерио-венозных анастомозах может идти в обратном направлении, т. е. кровь из легочной артерии поступает в бронхиальные артерии, затем в бронхиальные вены, минуя систему застойных легочных вен. Такая возможность не исключается по схеме Гойек — А. В. Рывкина. В последующем, когда наступает значительное уменьшение притока крови по системе легочной артерии, вследствие длительного спазма, сужения и тромбирования этой системы, восстанавливается нормальный ток крови по бронхиальным артериям. Расширенная сеть бронхиальных артерий играет большую роль в кровоснабжении обширных фиброзных участков, расположенных перибронхиально субплеврально и пара-венозно.

Перевязка всех вен левого легкого приводит к более быстрому и мощному фиброзу сморщиванию легочной ткани, чем перевязка легочных вен нижней доли левого легкого. При этом в отличие от установившегося мнения о незначительности фиброза при перевязке легочных вен мы, особенно после перевязки всех вен левого легкого, наблюдали в такой же степени фиброзное сморщивание легкого, как и при перевязке легочной артерии. При перевязке легочных вен развивается менее грубый фиброз, но он более обширный, вследствие организации участков кровонезлияния в самой паренхиме легкого и вдоль венозных стволов. Дистрофические изменения в бронхах в межальвеолярных перегородках и в легочных сосудах, хотя меньше выражены, чем после перевязки легочной артерии, но все же они столь значи-

тельны, что заставляют нас усомниться в возможности восстановления дыхательной функции легкого до 80%, как об этом пишут Свен и Маллиген.

* *
*

После перевязки бронха полного рассасывания воздуха из альвеол в первые 6 часов, как это указывает Кориллос не происходит. В некоторых препаратах через месяц мы отметили в подплевральных участках кучки сдавленных, но содержащих воздух альвеол. Об этом же свидетельствуют отмеченные нами после перевязки бронха пустые бронхиолы и мелкие бронхи. Эти воздушные полости длительное время сохраняются в виде пробки среди компактной легочной ткани и лишь к 6—12-ти месяцам сдавливаются, деформируются фиброзом, но остаются пустыми.

Процесс рассасывания воздуха из альвеол и бронхов происходит параллельно с выпотеванием жидкости из сосудов, вследствие резкого нарушения их проницаемости. При этом выпот, содержащий большое количество эритроцитов, по нашим данным не только инфильтрирует межальвеолярные перегородки, как это утверждает ряд авторов (А. Е. Плутенко, Адамс, Ходина и Достал — Adams и др.), но и заполняет просветы альвеол, бронхиол и бронхов.

В системе легочной артерии после перевязки бронха наступает более выраженный спазм, чем после перевязки легочных вен, с последующим развитием склеротических изменений стенок сосудов, резким сужением их просветов, вплоть до облитерации не только мелких, но и крупных ветвей уже к трем месяцам. Система же легочных вен в первое время расширяется вплоть до разрыва стенки некоторых сосудов. В части легочных вен образуются тромбы. В последующем (6—12 м) в стенках легочных вен развивается склероз и просветы их суживаются, а затем и сдавливаются окружающим фиброзом.

Особенно большой интерес представляют изменения в бронхиальных артериях. Эти изменения оказались весьма различными и зависели от способа перевязки бронха. При неизолированной перевязке нижнедолевого бронха мы наблюдали развитие фиброзной атрофии легочной ткани в значительно большей степени, чем при изолированной перевязке. Так, если через 12 месяцев после неизолированной перевязки бронха нижняя доля уменьшилась в 15 раз и превратилась в фиброзный пласт, то при изолированной перевязке долевого

бронха за этот же срок доля уменьшилась только в 5 раз. Необходимо отметить, что неизолитованная перевязка главного бронха слева приводила к таким же фиброзно-атрофическим изменениям, как и изолированная перевязка бронха. По нашему мнению, объясняется это тем, что даже при неизолитованной перевязке левого главного бронха в средней его трети, бронхиальные артерии в лигатуру не попадают, ибо они приближаются к стенке бронха в нижней его трети, а проникают в адвентицию уже на уровне долевого бронха (Н. П. Бисенков). Поэтому, чтобы сохранить проходимость бронхиальных артерий при перевязке долевого бронха необходимо отслоить не только клетчатку, но и адвентицию бронха. В препаратах уже через месяц, особенно после изолированной перевязки бронха, мы отмечали значительное расширение сети бронхиальных артерий. Более того, степень фиброзной атрофии легочной ткани находилась в прямой зависимости от количества перевязанных вместе с бронхом бронхиальных артерий. Компенсаторное расширение бронхиальных артерий при ателектазе можно объяснить тем, что вследствие снижения парциального давления кислорода в альвеолах происходит сужение сосудов малого круга кровообращения (А. П. Хамазюк, 1962), а в дальнейшем как было сказано выше, замедляется кровоток, до полного прекращения его в участке ателектаза. Поэтому кровоснабжение участка ателектаза в основном происходило через расширенную сеть бронхиальных артерий. Но, начиная, примерно, с 3-х месяцев отмечается развитие склеротических изменений и в стенках самих бронхиальных артерий, увеличивается количество артерий замыкающего типа, среди них появляются артерии с замкнувшимся просветом. Этот процесс заканчивается полным фиброзным перерождением легочной ткани в участке ателектаза.

Морфологические изменения после комбинированной перевязки легочных сосудов во многом отличаются от таковых при одиночной перевязке легочной артерии. Через сутки после операции наблюдается почти такое же переполнение легочных вен и капилляров кровью как и при перевязке только легочных вен. Более того, при микроскопическом исследовании в легочной ткани видны участки обширного кровоизлияния, вследствие разрыва переполненных венозных сосудов. О значительном притоке крови в легочную ткань после перевязки всех легочных сосудов говорит и тот факт, что объем левого легкого после перевязки всех ее сосудов через 24 часа оказался увеличенным в 5 раз. Единственным источником кровоснабжения легкого после перевязки всех сосудов

являются бронхиальные артерии. (У наших подопытных собак отсутствовали плевральные сращения). Поэтому естественно предположить, что происходит резкое расширение бронхиальных артерий. Действительно, мы в препаратах собак, погибших даже в первые часы после операции, обнаруживали расширение бронхиальных артерий на стороне операции в 1,5—2 раза. Через месяц расширенная сеть бронхиальных сосудов охватывает всю долю или целое легкое. При этом выявляется широкая сеть артериовенозных анастомозов между бронхиальными и легочными сосудами. Ввиду закрытия венозного конца анастомоза, кровь из бронхиальных артерий попадает в легочную артерию, а затем и в капиллярную сеть. Максимальное развитие сети бронхиальных артерий наблюдается к трем месяцам. Она более выражена, чем после перевязки легочной артерии. С другой стороны склеротические изменения в стенках бронхиальных артерий при комбинированной перевязке легочных сосудов развиваются раньше. Уже через месяц отмечается наличие значительного количества замыкающего типа артерий, в том числе в подслизистой бронхов, а к 6-ти месяцам наступают значительные склеротические изменения с утолщением стенок, сужением просветов не только бронхиальных сосудов, но и сосудов, исходящих из сращений. Среди них — большое количество замыкающего типа артерий, а часть из них с замкнувшимся просветом. В связи с этим процесс фиброзной дистрофии и сморщивания легочной ткани при комбинированной перевязке легочных сосудов происходит быстрее и мощнее, чем при перевязке легочной артерии. Так, если при перевязке легочной артерии через 1 месяц доля остается еще увеличенной в 1,5 раза и только к концу года уменьшается на 1/3 своего объема, то после комбинированной перевязки уже через месяц сморщивается на 1/3, а к концу года — на 1/2 своего объема. Еще более выраженный фиброзно-атрофический процесс в легком наблюдается после перевязки всех сосудов левого легкого. Через 12 месяцев верхняя доля превращается в фиброзный пласт, а нижняя доля сморщивается до 1/3 первоначального объема. При гистологическом исследовании через три месяца воздушность оказывается более выраженной, чем после перевязки легочной артерии к этому же сроку. Объясняется это по нашему мнению более выраженным фиброзно-атрофическим процессом в легком.

В препаратах много участков с гиалинизированными, истонченными, лишенными ядер межальвеолярными перегородками, а местами видны разрывы этих перегородок с образованием воздушных полостей. В то же время подплев-

рачно, перибронхиально и паравазально отмечаются мощные тяжи зрелой соединительной ткани. В более поздние сроки после комбинированной перевязки сосудов легочная ткань подвергается, примерно, такому же мощному фиброзно-атрофическому процессу, как и при перевязке бронха.

На основании выше приведенных экспериментальных данных мы считаем ошибочным мнение С. А. Смирнова о том, что комбинированная перевязка легочных сосудов, благодаря более мощному развитию коллатералей обуславливает менее выраженную фиброзную дистрофию органа.

Наши исследования показывают, что это положение С. А. Смирнова верно только в первые 3 месяца, а в дальнейшем склеротический процесс в самих бронхиальных артериях приводит к значительному быстрому разрастанию соединительной ткани, а затем и к полному фиброзному перерождению органа.

Морфологические изменения при комбинированных перевязках легочной артерии и бронха находились в прямой зависимости от способа перевязки бронха. Неизолированная перевязка бронха при перевязке легочной артерии нередко приводила к некрозу легочной ткани. При этом некроз чаще наблюдался после комбинированной перевязки главного ствола легочной артерии и неизолированного нижнедолевого бронха. Так, если при перевязке главного ствола легочной артерии и неизолированного нижнедолевого бронха от некроза ткани погибли 3 из 5-ти собак, то после перевязки легочной артерии и неизолированного бронха нижней доли погибли только 3 из 11 собак и некроз легочной ткани у них был частичным. Это является доказательством того, что междолевые сосудистые анастомозы в кровоснабжении пострадавшей доли играют важную роль. Но и эти коллатеральные сосуды не всегда могут предупредить некроз легочной ткани. Отсюда вытекает необходимость изолированной перевязки долевого бронха, особенно, когда одновременно перевязывается и легочная артерия. Кровоснабжение легочной ткани после перевязки легочной артерии и неизолированного бронха идет не только за счет оставшихся неперевязанными бронхиальных артерий, но и за счет расширения имеющихся и вновь появившихся сосудов, проходящих в клетчатке, окружающей элементы корня легкого и парасосудов, а в последующем и за счет сосудов сращений пострадавшего легкого. При перевязке только долевых ветвей легочной артерии несомненную роль играют и междолевые сосудистые анастомозы. При этом главную роль играют не сосуды из сращений, т. к. они вначале имеют небольшой калибр и количественно

их мало, а сосуды, идущие в прикорневой клетчатке. Вследствие резкого нарушения питания легочной ткани при комбинированной перевязке легочной артерии и бронха наступает более быстрое и полное фиброзное замещение легочной ткани. Уже через 9 дней наряду с картиной некролиза мы наблюдали и оживленную регенерацию клеточных элементов вплоть до образования нежных соединительно-тканых волокон. Через месяц легочная ткань почти полностью погибает и замещается соединительно-ткаными элементами и через 3 месяца превращается в фиброзный пласт, составляющий менее чем 1/10, а к 12 месяцам — 1/20 своего первоначального объема.

Процесс фиброзного сморщивания легочной ткани при перевязке главного ствола легочной артерии и главного бронха слева происходит несколько медленнее, ввиду того, что бронхиальные артерии оказываются не перевязанными.

Склеротические изменения в перибронхиальных сосудах, проходящих в прикорневой клетчатке и в сращениях легкого при комбинированной перевязке легочной артерии и бронха наступает быстрее, чем при других видах одиночных и комбинированных перевязок сосудов и бронхов легкого. Уже к месяцу, а в некоторых случаях и раньше, отмечается утолщение их стенок, в основном за счет разрастания мышечных слоев. При этом количество артерий замыкающего типа постепенно возрастает, а к 3 месяцам встречаются артерии с замкнувшимся просветом. В других сериях опытов такого выраженного склеротического изменения со стороны бронхиальных сосудов и сосудов сращений мы не наблюдали даже через 6—12 месяцев после операции.

* *
*

При комбинированных перевязках легочных вен и бронхов, ввиду более выраженного спазма легочной артерии, не происходит столь резкое имбибирование легочной ткани кровью, как при перевязке только легочных вен. Но все же встречаются участки кровоизлияния вследствие разрыва мелких легочных вен. В последующем в системе легочной артерии происходят значительные дистрофические изменения. Через месяц отмечается полное спадение просветов большинства ветвей легочной артерии, а к 3 месяцам происходит значительное утолщение стенок сосудов, в основном, за счет гипертрофии мышечного слоя. Просветы части мелких и сред-

них ветвей легочной артерии оказываются частично или полностью облитерированными. С удлинением срока наблюдения этот дистрофический процесс в системе легочной артерии возрастает.

Система легочных вен оказывается в основном уже в первые сутки забита тромбами, а в дальнейшем эти сосуды прорастают соединительной тканью, содержащей кучки гемосидерина. Отток крови из легочной ткани при комбинированной перевязке легочных вен и бронха так же, как и при перевязке только легочных вен происходит через перибронхиальные вены, вены легочной связки, вены клетчатки, окружающей сосуды и бронхи в систему непарной вены. При перевязке всех вен левого легкого наблюдается более выраженное расширение бронхиальных и перибронхиальных вен, чем при перевязке долевых легочных вен. Объясняется это тем, что при сохранности хотя бы одного ствола легочной вены отток крови частично происходит через сегментарные, межзональные, междолевые венозные анастомозы в левое предсердие.

При комбинированной перевязке легочных вен и бронха наблюдается расширение сети бронхиальных артерий еще в большей степени, чем при перевязке только легочных вен или бронха. Но к 3 месяцам большинство бронхиальных артерий склерозируются, просветы их суживаются, вплоть до полного закрытия. К 6—12 месяцам почти все бронхиальные артерии являются артериями замыкающего типа.

Комбинированная перевязка легочных вен и бронха, вследствие скопления большого количества выпота в бронхах, приводит к расширению всей бронхиальной системы ниже перевязки. При этом бронхи оказываются заполненными студенистой массой, что создает ложное впечатление о значительности сморщивания легочной ткани. В то время, как фиброзно-атрофический процесс при этой комбинации перевязок наступает раньше и бывает более выраженным, чем при одиночной перевязке бронха. При перевязке только нижнедолевых вен и бронха, ввиду наличия междолевых венозных анастомозов, отмечается не столь значительное заполнение бронхов студенистой массой и более выраженное сморщивание доли, чем при перевязке главного бронха и всех вен левого легкого. Кроме этого меньшее скопление белковой жидкости в просветах бронхов может быть объяснено и уменьшением притока крови, вследствие перевязки вместе с бронхом и бронхиальных артерий. Более того при неизолированной перевязке долевого бронха и легочных вен не исключается возможность омертвения легочной ткани. Поэтому, мы

считаем, что и при этой комбинации перевязок бронх следует перевязывать изолированно.

Кроме приведенных выше морфологических изменений в самой пострадавшей доле или легком нами были изучены и морфологические изменения в соседней доле, во втором легком и в сердечной мышце. Мы полагаем, что полученные нами данные могут сыграть определенную роль при решении вопроса о допустимости применения того или иного способа перевязки сосудов и бронхов в клинике.

Макроскопические изменения во втором легком при выключении целого легкого или во второй доле при выключении одной доли, в основном были идентичными. По мере сморщивания пострадавшей доли или легкого увеличивается и объем сохранившейся доли или второго легкого. При этом наибольшую степень компенсаторного расширения верхней доли левого легкого мы наблюдаем после комбинированной перевязки легочной артерии и бронха нижней доли. Верхняя доля полностью заполняла всю левую плевральную полость, правда несколько уменьшенную вследствие поднятия диафрагмы и смещения сердечно-сосудистого пучка влево. При перевязке же нижнедолевых легочных вен или даже легочной артерии значительного увеличения верхней доли не происходило. Точно так же наибольшее компенсаторное расширение правого легкого мы наблюдали после комбинированной перевязки главного ствола легочной артерии и главного бронха, когда левая плевральная полость уменьшалась на $2/3$ своего объема, а правая — увеличивалась на тот же объем.

Очень часто мы обнаруживали, что медиастинальная зона правого легкого припаивалась к корню или к нижней доле левого легкого. На ангиограммах в области спайки были видны сосудистые анастомозы. Гистологические изменения во второй доле или во втором легком, в основном также были одинаковы. Заключались они в развитии очагов эмфиземы вплоть до разрывов межальвеолярных перегородок и образования воздушных полостей. В некоторых препаратах из верхней доли левого легкого и еще реже — правого легкого после перевязки легочных сосудов нижней доли левого легкого мы отметили очаги полиморфноклеточной инфильтрации и фиброз вокруг мелких сосудов, закрытых тромбами. Повидимому это является следствием эмболии мелких ветвей легочной артерии. Эмболию же главного ствола легочной артерии справа мы наблюдали в одном случае. Кроме विकарной эмфиземы в правом легком после выключения левой половины малого круга кровообращения мы отметили резкое полнокровие легочных сосудов и расширение артерио-веноз-

ных анастомозов, а позднее склеротические изменения в их стенках. Стенки некоторых крупных сосудов легочной артерии были резко утолщены за счет мышечного слоя и увеличения количества слоев эластических волокон. В некоторых препаратах из правого легкого мы отметили разрастание соединительной ткани вокруг мелких бронхов. В верхней же доле левого легкого таких участков с уплотнением легочной ткани мы нередко встречали в препаратах из области сращения с пострадавшей нижней долей.

Морфологические изменения в сердечной мышце в различных сроках наблюдения и при различных видах перевязок оказались далеко не одинаковыми. Так, если после перевязки нижнедолевой легочной артерии спустя долгое время после операции мы отметили умеренную гипертрофию мышечных волокон левого желудочка, то после перевязки легочных вен этой же доли мы, наоборот, отметили гипертрофию стенки правого желудочка. В то же время комбинированная перевязка легочных сосудов в пределах одной доли левого легкого не приводила к заметным изменениям со стороны сердечной мышцы. Перевязка долевого бронха, обычно, также проходила без изменений в сердечной мышце. После перевязки главного ствола легочной артерии, главного бронха и особенно всех вен левого легкого через 6 месяцев мы отметили выраженную гипертрофию мышечных волокон правого желудочка и умеренную гипертрофию левого желудочка.

Комбинированные же перевязки главного ствола легочной артерии и всех вен и главного бронха левого легкого приводили к менее выраженной гипертрофии мышц правого желудочка. Изменения в сердечной мышце после комбинированной перевязки легочной артерии и бронха особенно после перевязки главного ствола легочной артерии и неизолированного долевого бронха носили дистрофический характер.

Гипертрофия левого желудочка после перевязки легочной артерии обусловлена нарушением гемодинамики вследствие резкого усиления притока артериальной крови по бронхиальным артериям, сосудам прикорневой клетчатки и сращений легкого (Латарже). По данным Либау и сотрудников количество притекающей в легкое артериальной крови после перевязки легочной артерии у собак может достигнуть до 1/3 всей массы циркулирующей крови. Но после перевязки главного ствола легочной артерии, главного бронха и тем более после комбинированной их перевязки через 6—12 месяцев происходит значительное сморщивание легкого и естественно количество притекающей артериальной крови тоже

постепенно уменьшается. Поэтому значительной гипертрофии стенки левого желудочка сердца не происходит. С другой стороны усиливается нагрузка на правый желудочек, что проявляется гипертрофией его стенки. Более выраженную гипертрофию правого желудочка сердца после перевязки легочных вен, можно объяснить увеличением сопротивления току крови по системе легочной артерии.

Значительная часть морфологических изменений как в легочной ткани, так и в сердечной мышце при любых видах перевязок сосудов и бронхов легкого находится в прямой зависимости от состояния коллатерального кровообращения и в первую очередь от бронхиальных сосудов.

Приведенные нами исследования показали, что при любой легочной патологии, связанной с нарушением кровообращения по легочным сосудам или бронхиальной проходимости, бронхиальные артерии компенсаторно расширяются и образуют сеть артериальных сосудов, имеющих с легочными сосудами не только капиллярную, но и широкую прекапиллярную связь, значительная часть которой осуществляется за счет *vasa vasorum*. Для выяснения роли бронхиальных артерий в нормальной легочной ткани и степени компенсации их функции легочными сосудами, при прекращении притока артериальной крови мы произвели перевязку бронхиальных артерий на уровне долевого бронха, по описанному выше способу у 6-ти собак.

Перевязка бронхиальных артерий на уровне долевого бронха привела к значительным дистрофическим изменениям в легочной доле. Даже при простом осмотре эта доля отличалась от нормальной легочной ткани своей белесоватой окраской и значительно большей толщиной. А при микроскопическом исследовании было установлено, что во всей бронхиальной системе, стrome легкого и даже в стенках самих легочных сосудов произошли значительные дистрофические изменения, свидетельствующие о явном нарушении артериального кровоснабжения органа. Мы считаем, что результатом относительного кислородного голодания является умеренное разрастание соединительной ткани подплеврально и в виде муфт вокруг сосудов и бронхов. При этом в верхней доле дистрофические изменения были более выражены, чем в нижней доле. Объяснить этот факт мы склонны большим количеством коллатеральных артериальных сосудов, идущих в нижнюю долю в спайках с перикардом и диафрагмой, а иногда непосредственно от грудного отдела аорты.

Вышеприведенные данные позволяют нам утверждать, что при перевязке бронхиальных артерий сама легочная ткань

не обеспечивается в достаточной степени артериальной кровью. В то же время при сохранении проходимости бронхиальных артерий перевязка даже всех трех элементов корня легкого в наших опытах не приводила к некрозу легочной ткани. Отсюда вытекает практический вывод о необходимости при манипуляциях у корня легкого (при сегментарных резекциях, либэктомии, пластике бронхов и др.) бережного отношения ко всем сосудам, проходящим в прикорневой клетчатке, ибо даже травма их может привести к тромбозу с последующим нарушением трофики оставшейся части легкого.

ВЫВОДЫ

1. После перевязки главного ствола легочной артерии фиброзное сморщивание легкого происходит быстрее и в большей степени, чем после перевязки долевых ветвей легочной артерии. При этом верхняя доля сморщивается в большей степени чем нижняя.

2. Питание легочной ткани после перевязки главного ствола легочной артерии осуществляется, в основном, за счет расширенной сети бронхиальных артерий тогда как при перевязке легочно-доловых артерий существенное значение имеют и междоловые сосудистые анастомозы.

3. Перевязка всех вен левого легкого у собак является вполне переносимой операцией. При этом хотя и наступает резкое рефлекторное сужение и тромбоз легочной артерии, но вследствие компенсаторного расширения сети бронхиальных артерий некроза легочной ткани не происходит. Некроз легочной ткани после перевязки легочных вен, отмеченный некоторыми авторами в клинике, можно объяснить тромбозом бронхиальных артерий, обусловленным предшествующим патологическим процессом в легком или повреждением и перевязкой бронхиальных артерий при манипуляциях в корне легкого.

4. Установившееся мнение, что перевязка легочных вен не дает значительного фиброза, особенно по отношению к перевязке всех вен одного легкого, надо считать неправильным, ибо степень уменьшения объема легкого и доли в поздние сроки наблюдения после перевязки легочных вен и легочной артерии оказалась примерно одинаковой. Так через 12 месяцев после перевязки всех вен, так же как и после перевязки главного ствола легочной артерии левое легкое уменьшилось примерно на половину объема.

5. При ателектазе в значительной степени нарушается питание легочной ткани. Это объясняется резким уменьшением притока и отсутствием оксигенизации крови. Питание

легочной ткани, в основном, осуществляется через компенсаторно расширенную сеть бронхиальных артерий. Степень фиброзной атрофии легочной ткани при ателектазе находится в обратно пропорциональной зависимости от количества оставшихся неперевязанными бронхиальных артерий.

6. Морфологические изменения, наступающие после комбинированных перевязок легочных сосудов заметно отличаются от тех, которые наблюдаются после одиночных перевязок. Некроза легочной ткани, даже после перевязки всех сосудов левого легкого не наблюдается, а фиброзная атрофия органа развивается быстрее и более мощно, чем после перевязки легочной артерии. При этом питание легочной ткани обеспечивается за счет сети бронхиальных артерий, которая более выражена, чем при перевязке только легочной артерии.

7. После комбинированных перевязок легочной артерии и изолированного бронха как доли, так и целого легкого, некроза легочной ткани не наблюдается. К 12 месяцам легкое сморщивается примерно в 15—17 раз. После комбинированной перевязки легочной артерии, особенно главного ее ствола и неизолированного нижнедолевого бронха, нередко наступает частичный или полный некроз легочной ткани. Кровоснабжение легочной ткани после перевязки легочной артерии и бронха осуществляется главным образом за счет сохранившихся бронхиальных артерий и мелких артериальных сосудов, проходящих в прикорневой клетчатке. Известную роль играют междолевые сосудистые анастомозы и сосуды сращений.

8. После комбинированной перевязки легочных вен и бронха имbibирование легочной ткани кровью наблюдается в меньшей степени, чем после перевязки только легочных вен. Хотя и отмечается большее скопление белкового выпота в бронхах ниже уровня перевязки, но фиброзная атрофия самой легочной ткани бывает более выраженной, чем после перевязки только бронха.

9. Отток крови из легочной ткани во всех случаях одиночных и комбинированных перевязок легочных вен вначале происходит через расширенные бронхиальные вены, междолевые вены и вены легочной связки, а в последующем основная часть крови из легкого оттекает по вновь образованной венозной сети в систему непарной вены. Эта новая венозная сеть повидимому образуется из мелких сосудов, проходящих в прикорневой клетчатке и парасосудов. В более поздние сроки определенную роль играют сосуды сращений легкого, особенно с перикардом.

10. Перевязка бронхиальных артерий приводит к значительным дистрофическим изменениям во всей бронхиальной системе, строме легкого и даже в стенках легочных сосудов.

11. Наши исследования показывают, что бронхиальные артерии в норме и особенно в условиях экспериментальной патологии легкого играют очень важную роль. При сохранении проходимости бронхиальных артерий перевязка даже всех трех элементов корня легкого не приводит к некрозу легочной ткани.

12. При повреждениях элементов корня легкого, вследствие проникающего ранения груди или во время операции возможно сохранить не только сегмент или долю, но и целое легкое, если произвести комбинированную перевязку сосудов и бронхов легкого, с условием, что бронхиальные артерии не повреждены. Оптимальными сроками повторной операции по восстановлению проходимости главного ствола легочной артерии и главного или долевого бронха является вторая — шестая неделя после первой операции.

13. При профузных легочных кровотечениях различной этиологии, при отсутствии точной локализации, необходимо производить перевязку главного ствола легочной артерии. В тех же случаях, когда известна локализация источника кровотечения, целесообразно производить комбинированную перевязку легочных артерий и изолированного бронха. В случаях повторных, но необильных легочных кровотечений с точной локализацией очага, достаточно эффективной окажется и перевязка только изолированного бронха.

14. При некоторых формах легочного туберкулеза могут быть более эффективные не одиночные перевязки легочных вен и изолированного бронха, а комбинированные перевязки легочной артерии или легочных вен и изолированного бронха.

РАБОТЫ ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Последствия одиночных и комбинированных перевязок сосудов и бронхов легкого в эксперименте. *Здравоохранение Таджикистана* № 1 (51), Душанбе 1963 г. стр. 15—18.
2. Морфологические изменения в сердечной мышце при одиночных и комбинированных перевязках сосудов и бронхов легкого в эксперименте. *Материалы I съезда хирургов Таджикистана*. Душанбе 1963 г. стр. 198—199.
3. Последствия перевязки главного ствола и долевых ветвей легочной артерии в эксперименте. *Грудная хирургия* № 1 1964 г. стр. 123.
4. Перевязка бронхиальных артерий в эксперименте. *Экспериментальная хирургия и анестезиология* № 1 1964 г. стр. 26—28.
5. Бронхиальные артерии при комбинированных перевязках сосудов и бронхов легкого в эксперименте. *Грудная хирургия* № 2 1964 г. стр. 96—100.
6. Состояние бронхиальных артерий при одиночных перевязках сосудов и бронхов легкого в эксперименте. *Клиническая хирургия* № 5 1964 г.
7. Комбинированные перевязки сосудов легкого в эксперименте. *Сборник научных трудов ВМИ* т. 11 в. 1 1964 г. стр. 125—128.
8. Комбинированные перевязки легочной артерии и бронха в эксперименте. *Сборник научных трудов ВМИ* т. 11, в. 1 1964 г. стр. 131—133.
9. Сравнительная оценка морфологических изменений при перевязках легочных сосудов и бронха в эксперименте. *Сборник научных трудов ВМИ* т. 11 в. 1 1964 г. 135—139.
10. Последствия комбинированных перевязок легочных вен и бронха в эксперименте. *Сборник научных трудов ВМИ*, т. 11 в. 1 1964 г. стр. 141—145.
11. Пути оттока крови из легкого после одиночных и комбинированных перевязок легочных вен в эксперименте. *Доклад на научной сессии хабаровского медицинского института*, 1963 год.

Л 74205 от 13/VIII 1964 г. Зак. 1802 Объем 2¹/₈ п. л. Тир. 250

1-я тип. ХОЗУ Мосгорсовнархоза. Москва, Кузнецкий мост, 21/5.

