

Б15. 83  
к 791

А.А.КРЕЙМЕР

ВИБРАЦИОННЫЙ

# МАССАЖ

ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ  
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



615.23  
К 794

ТОМСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ТОМСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
КУРОРТОЛОГИИ И ФИЗИОТЕРАПИИ МЗ РСФСР

А. Я. КРЕЙМЕР

ВИБРАЦИОННЫЙ  
МАССАЖ ПРИ  
ЗАБОЛЕВАНИЯХ  
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО ТОМСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
Томск — 1988



УДК 615.837:616.833+616.831—009.11+616.62—008.222+616.69

Креймер А. Я. Вибрационный массаж при заболеваниях нервной системы. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. 319 с. 1 р. 90 к. 12000 экз. 4118000000.

В монографии представлены материалы по влиянию на организм, с учетом биологического резонанса, дозированных по частоте и экспозиции механических вибраций, показан характер ответных реакций в зависимости от исходного состояния организма, дано клинико-экспериментальное обоснование вибротерапии при заболеваниях нервной системы. Особое внимание уделено описанию аппаратуры для вибрационной терапии, методик проведения процедур, показаниям и противопоказаниям к ним.

Для широкого круга врачей, использующих физиотерапевтические методы в комплексном лечении больных с заболеваниями нервной системы в условиях поликлиник, больниц, санаторно-курортных и других лечебно-профилактических учреждений, биологов, физиологов и специалистов, интересующихся вопросами действия механических колебаний на организм.

#### Рецензенты:

доктор медицинских наук А. Я. Шияневский,  
член-кор. АМН СССР, доктор медицинских наук  
В. Я. Семке

К  $\frac{4118000000}{177(012)-88}$  105—87

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Изучение влияния механических вибраций на организм человека является важной медико-биологической проблемой.

Еще в конце прошлого и в начале текущего столетия широко применялся вибрационный массаж, который был признан чуть ли не универсальным методом лечения многих заболеваний, особенно нервной системы (Е. С. Боришпольский, А. Е. Щербак, М. Я. Брейтман, M. Snow и др.). Однако в связи с несовершенством предложенных в то время вибраторов, трудностью дозировки процедур вибрационный массаж был постепенно заменен новыми, более современными методами аппаратной физиотерапии. В значительной степени этому также способствовало то, что в связи с бурным техническим прогрессом, развитием различных видов транспорта, автоматизацией и механизацией производства и быта усилилось влияние вибрации на человека, нередко с неблагоприятными последствиями (Е. Ц. Андреева-Галанина, А. Ф. Лебедева, М. Ф. Стома, Э. А. Дрочигина, В. Г. Артамонова, Н. И. Карпова, В. Е. Любомудров и др.). В результате многочисленных достижений исследователей в объяснении механизма физиологического действия механических вибраций на организм (Могендович М. Р., Вербов А. Ф., Мошков В. Н., Белая Н. А., Johnston R., Bishor V., Coffey G., Романов С. Н. и др.) было показано, что строго дозированное по интенсивности и ограниченное во времени действие механических вибраций может быть исключительно полезным в различных областях биологии и медицины.

В последнее время у нас в стране и особенно за рубежом выпускаются массажные устройства различных конструкций, которые поступают в торговую сеть в основном как приборы для применения в быту. В силу недостаточного знакомства врачей с основами вибрационной терапии она еще не заняла должного места в арсенале физиотерапевтических средств.



Мы совместно с сотрудниками (Н. К. Трапезникова, Л. П. Солдатова, М. И. Митерева, Л. О. Голосова, Л. К. Балакин, Н. М. Перминова, Л. Н. Старикова, В. И. Чижик, Ю. А. Фадеев, И. И. Быстрова, Ю. В. Могутаев, Е. В. Михайлова, Л. П. Стрелис, Е. И. Нечаева, Г. В. Панина, Н. Ф. Лучинович, А. П. Исаева, П. С. Гынгазов, В. Г. Альперович, Д. Б. Матвеев и др.) на протяжении более двух десятилетий занимались изучением в эксперименте и в условиях клиники проблемы вибрационной терапии заболеваний нервной системы. Сопоставление результатов собственных исследований с литературными позволило сделать ряд обобщений о механизмах физиологического и лечебного действия механических колебаний, высказать точку зрения о значении биомеханического резонанса в формировании реакций организма на действие этого физического фактора. Было отмечено, что учет при вибрационной терапии степени энергетической нагрузки, частоты механических колебаний, локализации воздействия и исходного состояния организма больного расширяет возможности для наиболее эффективного индивидуализированного применения данного фактора в клинике.

В монографии дается описание современных аппаратов для вибрационного массажа (в том числе разработанных нами аппаратов для точечного вибрационного массажа, вибрационных ванн, термовибромассажа, вибрационной тракции и др.) и методики их применения.

В ряде глав рассматриваются вопросы, связанные с методиками проведения процедур и результатами вибрационной терапии при заболеваниях черепно-мозговых нервов, неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника, травматических поражениях нервных стволов конечностей, детских церебральных параличах, энурезе и сексуальных расстройствах у мужчин.

Автор надеется, что выход в свет данной монографии будет способствовать популяризации и широкому внедрению методов вибрационной терапии при заболеваниях нервной системы в практику лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждений.

## Глава I

# МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ИХ ФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Среди всевозможных форм движений, совершающихся вокруг нас, наиболее распространенными являются различные колебательные или волновые движения. Периодические движения занимают первенствующее значение в природе. Звуковые, тепловые, световые, электромагнитные явления представляют собой различные виды колебаний. Но из всей массы колебательных процессов приобретают все больший интерес колебания, происходящие в механических системах. Колебательные движения в виде периодических сотрясений присущи движениям человека (ходьба, бег).

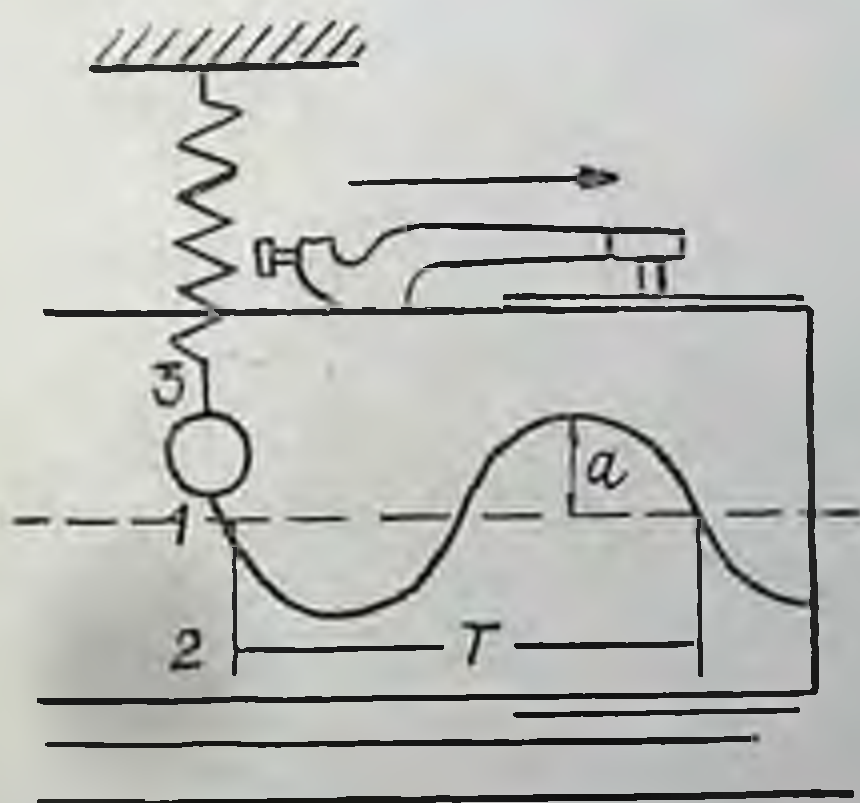


Рис. 1. Графическое изображение колебательного движения груза, подвешенного на упругой пружине: 1 — груз в положении равновесия; 2 — отклонение груза из положения равновесия вниз; 3 — отклонение груза из положения равновесия вверх

Периодические колебательные движения, вызывающие у человека своеобразное ощущение сотрясения, принято называть вибрациями. Понятие «вибрация» является синонимом понятия «механическое колебание».



Примером простейшего колебательного движения может служить качание груза, подвешенного на упругой винтовой пружине (рис. 1). При отсутствии внешней силы груз находится в положении равновесия. Если же отклонить его из положения равновесия и затем предоставить самому себе, то он начнет перемещаться, совершая периодически повторяющиеся движения — колебания. Если к грузу, подвешенному к пружине, подкрепляют горизонтально пишущее перо, то при равномерном передвижении натянутой бумажной ленты вычерчивается во время колебательных движений кривая, характеризующая его движение во времени. Полученная таким образом синусоидная кривая позволяет судить о форме колебаний, их амплитуде, а если известна скорость продвижения ленты, то и о периоде колебаний.

На примере колебаний груза можно определить основные величины, которыми характеризуется любое колебательное движение. Максимальное отклонение груза от положения равновесия носит название амплитуды колебаний ( $a$ ). Время, в течение которого отклонившийся от положения равновесия груз совершает одно полное колебание, называют периодом колебаний ( $T$ ). Фаза колебания — величина, измеряемая долей периода, прошедшей от начала колебания. Величина, определяющая число полных колебаний, совершающихся в единицу времени ( $\nu$ ), называется частотой колебаний, обозначается буквой  $f$  и измеряется в герцах. Герцем называется частота, при которой совершается одно полное колебание за одну секунду.

Вследствие наличия сопротивления воздуха и сил трения частиц внутри пружины колебания уменьшаются и прекращаются. Такие колебания называются затухающими. Для того чтобы колебания не угасали, необходимо приложить к грузу периодическую силу, которая бы заставила его колебаться. Такая сила называется возмущающей, а колебания, ею вызванные, — вынужденными. Для создания возмущающей силы сконструированы разнообразные типы вибраторов.

Если же внешнее воздействие на колеблющееся тело отсутствует, такие колебания называются свободными, а частота свободных колебаний — собственной частотой системы. Она зависит от свойств системы — упругости пружины и массы груза. Если частота возмущающей силы извне совпадает с собственной частотой колебаний груза, то это приводит к

увеличению амплитуды колебаний. Такое явление носит название резонанса.

Человеческий организм образует сложную вибрационную механическую систему. В случае соответствия частоты возбудителя колебаний с собственной частотой отдельного органа или определенной функциональной системы резонирующая структура подвергается наиболее интенсивному воздействию механических вибраций. Этим обусловлена строгая зависимость многих биологических эффектов от частотной характеристики механических вибраций.

Реакция человека на механические вибрации зависит как от физических характеристик колебательного процесса, так и от продолжительности контакта тела с вибрирующими поверхностями [Кузнецов В. С., Крылов Ю. В., 1977]. Гармонические колебания переносятся организмом лучше, чем неупорядоченные или ударные колебания. Это обусловлено тем, что организм может лучше настраиваться на гармонические колебания и компенсировать их влияние, в то время как неупорядоченные и ударные колебания он встречает неподготовленным [Rublack H., 1978].

Важным показателем, характеризующим поведение различных частей тела при действии вибраций, является сопротивление структуры тела колебательному движению. Этот показатель определяет количество энергии, передаваемой телу в единицу времени от источника колебаний.

Описанные нами гармонические колебания касались в основном изолированной колебательной системы. Тело, совершающее колебания и помещенное в сплошную среду, вызывает в ней возмущения. Чем теснее связь способных к колебанию механических систем, тем с меньшими потерями механическая энергия передается от одной системы к другой. Благодаря силам взаимодействия обязательно вовлекаются в колебательное движение все новые и новые частицы среды. Такого рода колебательное движение в упругих средах называется волновым движением. Колеблющееся тело непрерывно образует упругие волны, состоящие из сгущений и разрежений среды (рис. 2).

Упругие волны имеют очень большой диапазон частот и длин. Механические колебания частиц окружающей среды, распространяющиеся с частотой от 16 до 20000 Гц, воспринимаются человеческим ухом как слышимые звуки. При частоте колебаний меньше 16 Гц они относятся к неслышимым инфразвуковым. Колебания, распространяющиеся с



частотой более 20000 Гц, лежат выше границы восприятия человеческого уха и относятся к ультразвуковым. Считается, что рецепторный аппарат человека воспринимает механические колебания в диапазоне от 12 до 8000 Гц [Терешков О. Д., Андреева-Галанина Е. П., Бутковская З. М., 1976], но наиболее значительный диапазон воздействия находится в области частот от доли до 100 Гц [Rublack H., 1978]. С увеличением частоты вибрации механическая энергия в большей мере поглощается верхними слоями организма, превращаясь в тепловую энергию. При передаче колебаний упругой среды оказывает большое влияние ускорение, величина которого возрастает с увеличением частоты и амплитуды колебаний.

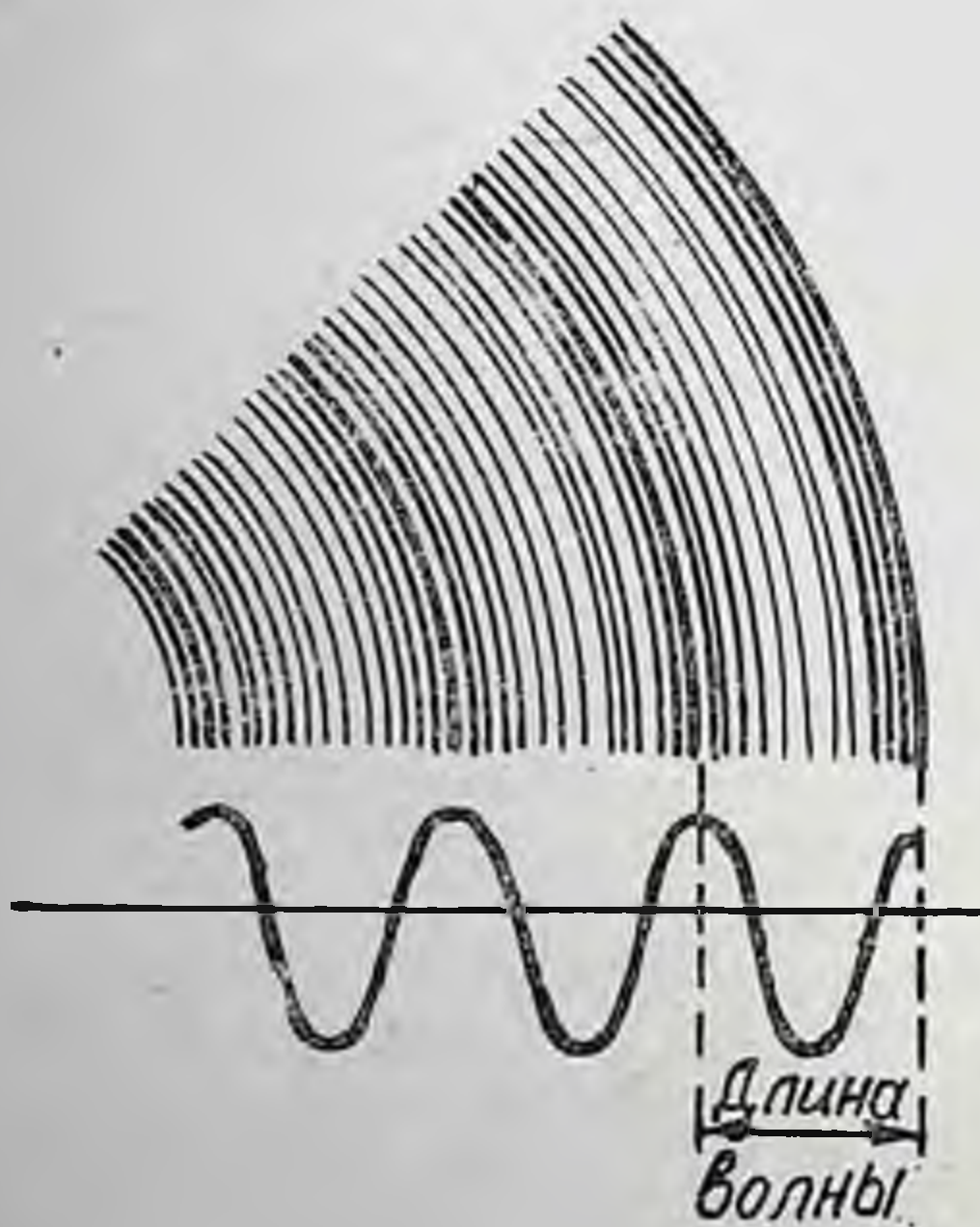


Рис. 2. Распространение упругой сферической волны

Одной из характеристик звуковой волны является звуковое давление, которое характеризует величину переменного избыточного давления в сжатии или разрежении по отношению к давлению в спокойной среде. Звуковое давление измеряется в паскалях (Па). Паскаль — давление, вызванное силой 1 Н, равномерно распределенной по нормальной к ней поверхности площадью 1 м<sup>2</sup>. Количество звуковой энергии, переносимой за 1 с через площадку 1 см<sup>2</sup>, перпендикулярную направлению движения волны, называется интенсивностью, или силой звука. Потери энергии звуковой

волны обратно пропорциональны квадрату длины волны и прямо пропорциональны квадрату частоты звука. Следовательно, проникающая способность звуковых волн резко повышается с уменьшением частоты колебаний.

Звуковые волны, распространяясь в любой упругой среде, постепенно теряют свою энергию, что связано с их поглощением. При распространении от места возбуждения механические колебания затухают тем быстрее, чем выше их частота, причем показатель затухания не зависит от интенсивности вибрации в зоне воздействия. При низких частотах (до 10 Гц) независимо от места контакта с вибрирующей поверхностью механические колебания распространяются по всему телу с весьма малым затуханием [Сергеев Е. И., 1970].

При движении звуковой волны степень поглощения зависит прежде всего от вязкости среды. С увеличением вязкости среды возрастает внутреннее трение, испытываемое частицами среды при их движении, прохождении звуковой волны, и соответственно увеличивается количество энергии колебаний, которая превращается в тепло.

Исследуя влияние механических вибраций на упруго-вязкие свойства тела в различных возрастных группах, И. Б. Лившиц (1975) установил, что у пожилых людей (средний возраст 70 лет) коэффициент упругости выше, чем у детей (средний возраст 9 лет), в 2,6 раза, а коэффициент, оценивающий вязкость тела человека, — в 3,7 раза. Спортивный массаж снижает частоту собственных колебаний тела в среднем на 8%, коэффициент упругости — на 16%, а коэффициент вязкости — на 17%.

Принимая во внимание механические характеристики тела человека, можно в известной степени предсказать характер и направленность проявления биологического действия вибраций. В. С. Кузнецов, и Ю. В. Крылов (1977) предлагают разделить эти характеристики по своей значимости на основные и производные. К основным авторы относят вес отдельных частей тела, плотность, модуль упругости, модуль сдвига мягких и жестких тканей, скорость распространения волны напряжения и их характеристические импедансы, к производным — показатели относительного затухания колебаний при их распространении по телу от места возбуждения, частотные характеристики входных механических импедансов в зоне контакта тела с вибрирующими поверхностями и переходные механические импедансы, частоты собственных колебаний структур тела.



## Глава 2

### АППАРАТУРА ДЛЯ ВИБРАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ

В современной литературе описано большое количество разнообразных аппаратов для вибрационного массажа, рекомендованных с терапевтической целью при различных заболеваниях. Технические особенности предложенных приборов всецело зависят от их целевых назначений. В данной работе основное внимание уделено описанию вибрационных устройств, которые применяются или могут быть использованы в неврологической практике.

В настоящее время у нас в стране и за рубежом выпускается большое количество разнообразных по форме, назначению и способу применения аппаратов для вибрационного массажа. Предложены различные классификации этих устройств, предусматривающие их подразделение по функциональному назначению, характеру их действия на организм (общее и местное) и т. д.

Не вдаваясь в детализацию предложенных классификаций, предлагаем для удобства изложения последовательного описания массажных устройств их условно подразделить в первую очередь по функциональному назначению на устройства, предназначенные для местного вибрационного массажа, при котором вовлекаются в колебательные движения отдельные участки организма, и на аппараты для общей вибрации, которые вызывают сотрясение всего тела. Устройства для местного вибрационного массажа подразделяются на ручные массажные приборы, вибрационные устройства, закрепляемые на теле, и стационарные массажные устройства.

#### 1. Приборы для местного вибрационного массажа

Для местного вибрационного массажа предложено большое количество самых разнообразных устройств, выпускае-

мых в нашей стране и за рубежом. Эти устройства отличаются как по функциональным назначениям, исполнительным элементам и видам воздействия на массируемый участок, так и по эксплуатационно-техническим данным, видам потребляемой энергии и степени механизации процесса вибрационного массажа.

### Ручные устройства для вибрационного массажа

В ручных массажных приборах исполнительный массирующий орган выполнен жестко с приводом устройства. Эти приборы компактны и удобны в работе.

Предложено большое количество ручных вибраторов для массажа. Конструктивно они имеют много общего, но отличаются чаще исполнительными элементами и техническим уровнем комфортности.

Для передачи колебательных движений от вибрационных приборов телу при местной вибрации чаще всего используют специальные наконечники, называемые вибратодами (насадками), которые могут быть различной формы (в виде роликов, шара, пуговицы и т. д.). Выбор того или иного вибратода зависит от формы массируемой поверхности. На больших площадях применяются плоские вибраторы с большой прилегающей поверхностью, на выпуклых участках — с вогнутой поверхностью, а в углублениях — шаровые или пуговчатые и т. д. При необходимости энергичного и глубокого воздействия на ткани применяют твердые вибраторы (металлические или пластмассовые), для более поверхностного — мягкие (резиновые). Предложены вибраторы [Франковская С. И., 1963; Жаркин А. Ф., Иванов А. М., 1964], конструкция которых связана со специальным целевым назначением.

Широкое распространение получил малогабаритный портативный переносной вибрационный прибор ВМП-1, выпускаемый нашей промышленностью (рис. 3). В прибор вмонтировано электромагнитное устройство, подвижной якорь которого содержит резьбовой элемент для навинчивания любой из пяти насадок, прилагаемых к прибору. Прибор содержит регулятор интенсивности вибрации, при вращении которого по часовой стрелке можно переходить от сильной вибрации к слабой и наоборот. Имеется шнур с вилкой для включения в сеть (220 В). Частота колебаний — 50 Гц, амплитуда — 0,5—2,0 мм.



Ряд других вибрационных приборов для массажа (например, ВМП-2, ВП-1, ВМ-1 шведской фирмы Relax) отличается от указанных устройств внешним видом, некоторыми техническими данными и разновидностью прилагаемых к прибору сменных массажных насадок. Прибор «Бодрость» имеет для удобства пользования выключатель на корпусе, а на передней его стороне пластмассовое основание с бортиком, на которое устанавливаются сменные насадки. В комплект входят пять насадок, отличающихся по размерам, форме и степени упругости.

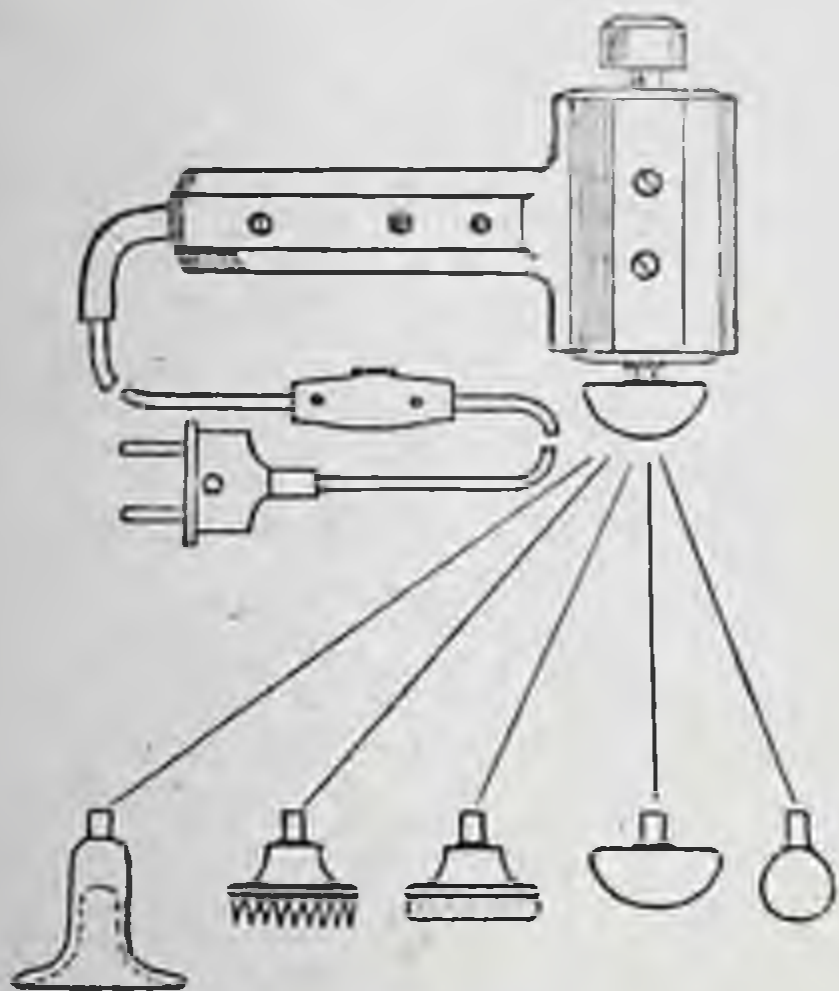


Рис. 3. Прибор для вибромассажа ВМП-1 с вибратодами различной формы

Среди современных вибраторов этого типа следует отметить вибрационный прибор, в ручке которого размещен блок управления [Мацусята дэнко К. К., 1977], массажный аппарат, работающий в соответствии с предварительно установленной программой на управляемом устройстве [Rosen A. и Haggis W., 1977 и др.].

Известны разнообразные конструкции вибраторов электродвигательного типа. Вибрационный аппарат П. Л. Береснева (1954) приводится в действие электродвигателем, питающимся от осветительной сети. Вращение гибкого вала с эксцентриком возбуждает колебательные движения, передаваемые вибратору. Вибрационный массаж осуществляется за счет ударов различной формы наконечников, прикрепляемых к рукоятке. При помощи реостата можно изменить частоту вибрации, но при этом меняется одновременно и амплитуда



колебаний. В связи с возможностью повреждения кожи при вибрации наконечником рекомендуется проводить массаж через тонкую ткань, причем, «пока нет научно обоснованной дозировки» данной процедуры, следует руководствоваться самочувствием пациента.

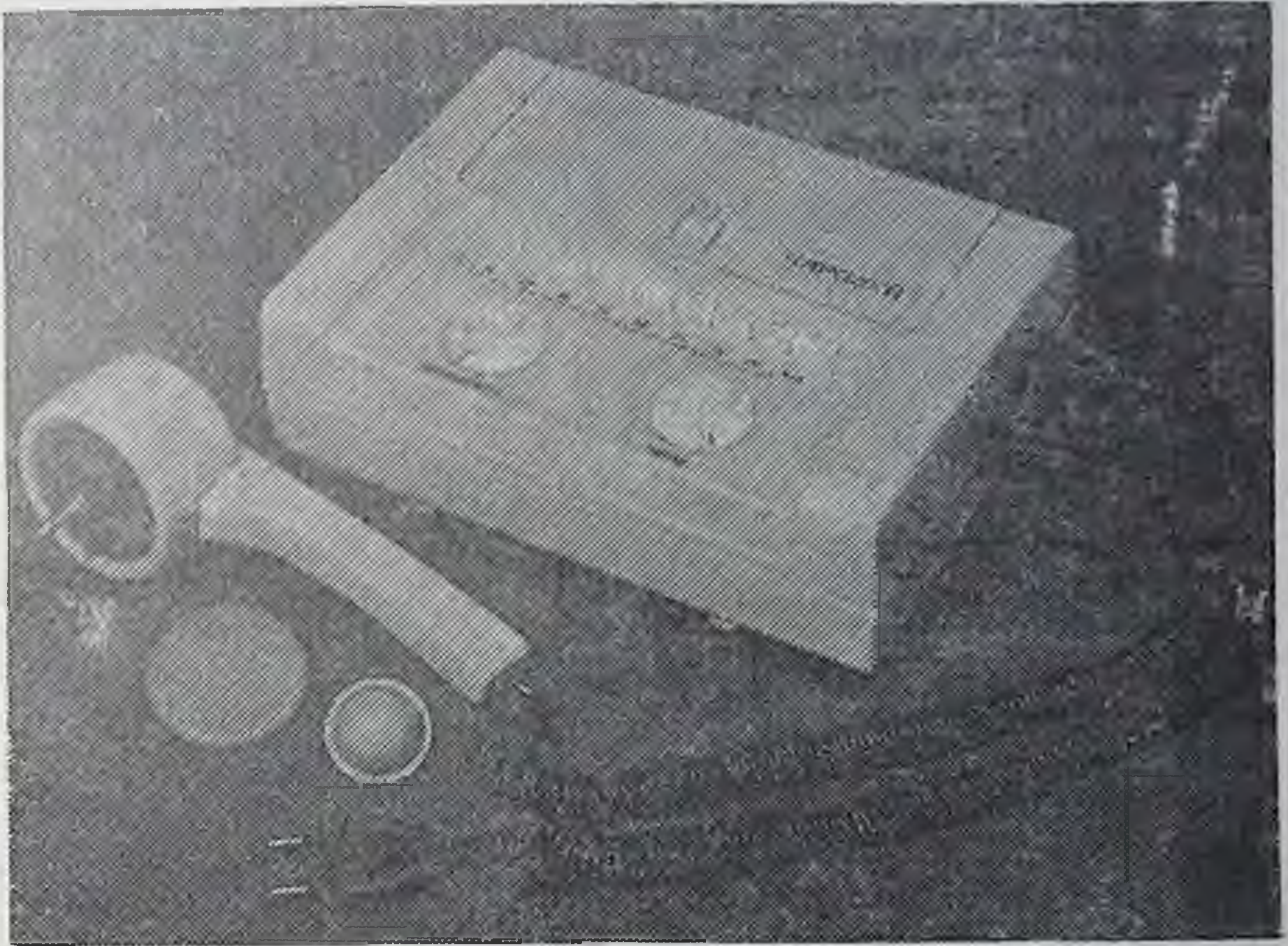


Рис. 4. Общий вид термовибромассажера «Чародей»

Ряд приборов для вибрационного массажа представляет собой подобие электрической бритвы («Агидель», «Харьковчанка-2»). Они комплектуются различными массажными насадками, в том числе для точечного массажа. Для точечного вибрационного воздействия можно использовать также электробритву «Киев-4» [Куничев Л. А., 1982]. Предложены и другие приборы для вибрационного массажа, приводимые в действие при помощи электромотора, причем некоторые из них весьма компактны [Lougie A., Flecher W., 1975], позволяют управлять частотой вибрации [Albach R. W., Mathers K. R., Carlson R. T., 1975] или осуществляют одновременно с массажем кожи ионизирующее воздействие [Tourneau O., 1975] и др. Физиологическая обоснованность



и эффективность одновременного применения массажа и тепловых процедур побудили к созданию устройств, в которых сочетались бы эти два фактора.

Нами [Креймер А. Я., а. с. 161464] разработан прибор, позволяющий оказывать на массируемый участок тела одновременно вибрационное и тепловое воздействие (промышленный образец № 4472, 1974 г.). В дальнейшем этот прибор был нами усовершенствован и в настоящее время выпускается серийно (термовибромассажер «Чародей», свидетельство № 19675, 1985 г.), предназначен для лечебно-профилактического, гигиенического и спортивного массажа (рис. 4).

Прибор состоит из пластмассового корпуса, пульта управления и ручного массажера. На верхней панели корпуса имеются кнопочный включатель-выключатель прибора и кнопочный переключатель частоты колебаний, ручки для регулирования амплитуды вибраций и температуры нагрева мембраны. В корпусе содержится пенал с откидной крышкой, предназначенный для укладки вибратора, комплекта массажных насадок и сетевого кабеля. Изменение частоты колебаний производится дискретно нажатием соответствующих кнопок с интервалами 10 Гц (в пределах от 10 до 60 Гц), имеются кнопки для включения частот 75 и 100 Гц. При одновременном нажатии двух рядом расположенных и отделенных друг от друга кнопок частота вибрации на выходе усредняется. Так, например, при одновременном нажатии кнопок 10 и 20 Гц прибор генерирует механические колебания частотой 15 Гц и т. д. Возможный нагрев мембраны (насадки) —  $42^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 5^{\circ}$ ), время установления рабочей температуры после включения нагрева аппарата — 5 мин. Амплитуда колебаний и температура мембраны плавно регулируются. Массажные насадки отличаются по форме и размерам, одна из них предназначена для точечного вибрационного массажа. Крепление массажной насадки осуществляется ввинчиванием ее в резьбовое отверстие втулки мембраны.

Нами предложена также приставка к аппарату «Чародей» для одновременного точечного воздействия вибрацией и статэлектричеством (а. с. 1296163).

В последнее время наша промышленность начала выпускать массажер с прогревом «Тонус-3». Прибор имеет две плоскости для массажа, расположенные с противоположных сторон. Одна из них имеет несъемную обогреваемую



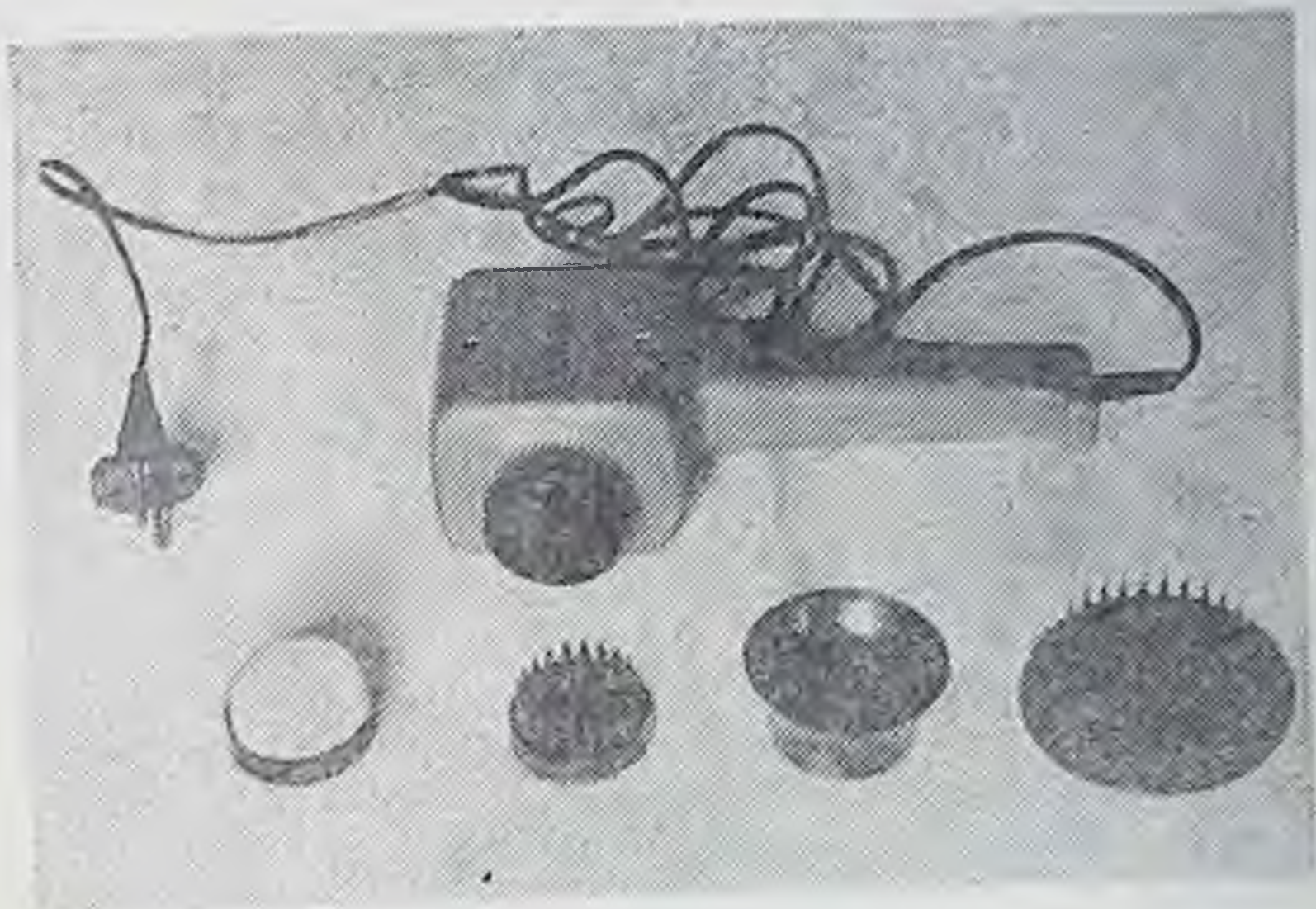


Рис. 5. Массажер «Тонус-3»

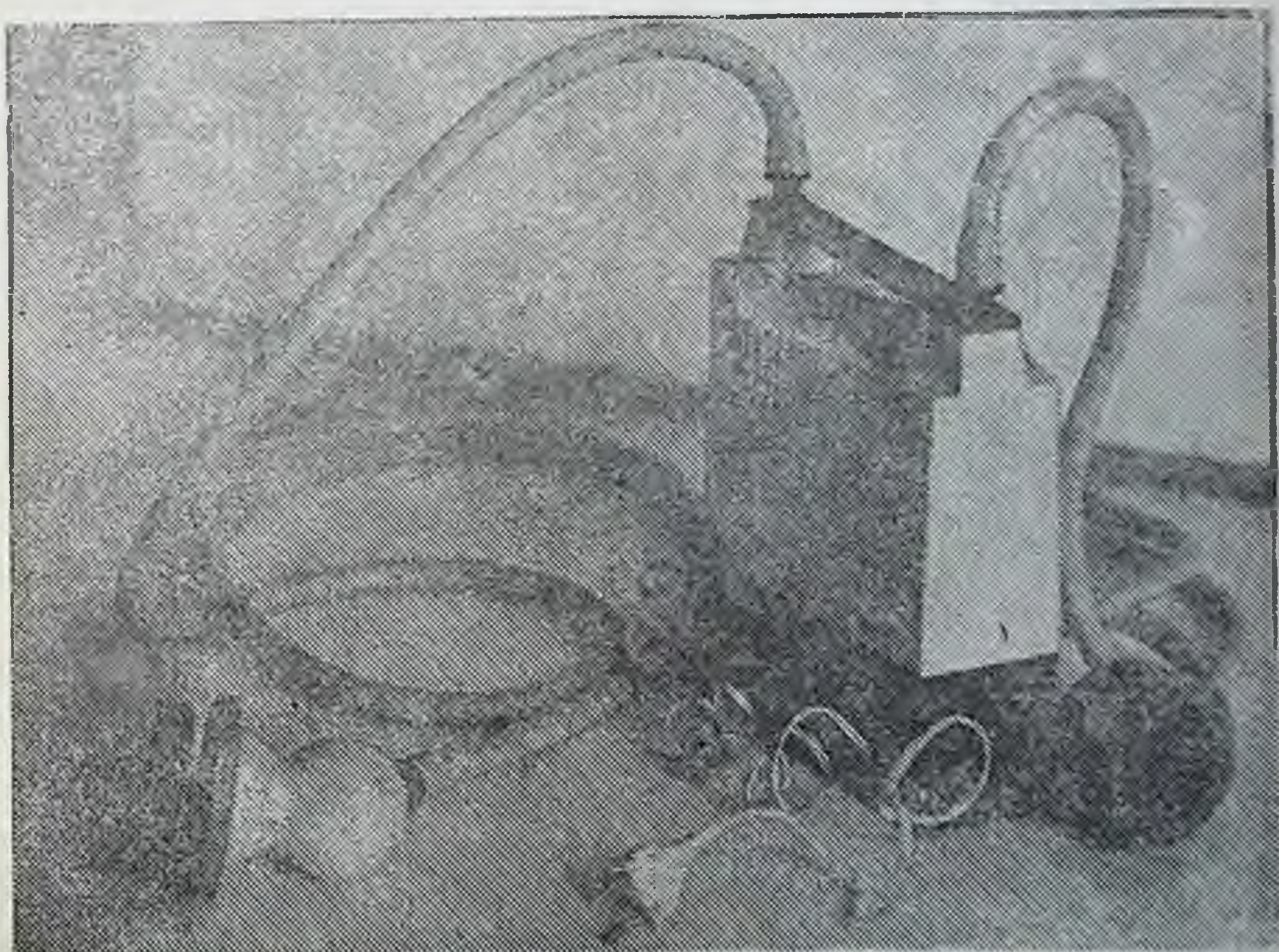


Рис. 6. Вибромассажер «ЭМА-2М»



насадку, с другой стороны крепится одна из пяти сменных насадок, прилагаемых к прибору. На ручке массажера имеется выключатель и переключатель частоты на 50 и 100 Гц (рис. 5).

Предложено большое количество пневматических и гидравлических устройств, которые осуществляют массаж благодаря переменному давлению, передаваемому тканям водой или воздухом. За рубежом получили большое распространение ручные массажные устройства с приводом от напора воздуха или воды, регулируемые давлением, с набором сменных насадок.

Из устройств, приводимых в движение переменным давлением воздуха, представляет интерес электромассажный аппарат ЭМА-2М, предназначенный для лечебно-профилактического и спортивного массажа (рис. 6). Он состоит из пластмассового корпуса, в котором находится коллекторный двигатель, вращение вала которого приводит в движение поршни компрессоров, создающих в резиновых шлангах и насадках попеременно давление или разрежение. На крышке корпуса расположена ручка для включения аппарата и регулирования частоты колебаний воздушного потока. Частота вибраций устройства — от 8 до 45 Гц. К прибору прилагается комплект сменных насадок. Несмотря на относительно большую стоимость, в США пользуются наибольшим спросом ручные гидравлические массажные приборы, присоединяемые к душевой установке [Шейдин А. И., Снетков В. И., 1980]. Благодаря одновременному воздействию на организм воды и тепла повышается эффективность массажа, кроме того, электробезопасность этих устройств в связи с использованием энергии воды вместо электрического тока в качестве источника энергии позволяет широко применять их для массажа в домашних условиях.

Одним из устройств, приводимых в движение водопроводной водой, является вибратор фирмы «Эмда». Массаж проводится прерывающейся тонкой струей подогретой воды, поступающей через резиновый шланг из душевой установки.

Из других предложенных гидровибраторов представляет интерес «Аквавиброн» (Польша). Источником энергии этого устройства служит трубопроводная вода, под напором которой создаются колебания насадки. Частота колебаний зависит от количества протекающей в единицу



времени воды и регулируется краном. Вибрационное воздействие можно проводить во время получения ванны и вне ванны.

Массажные устройства, закрепляемые на теле

Выделение данного подраздела является отчасти условным, так как многие из описанных в предыдущем разделе ручных вибраторов могут быть на время процедуры закреплены на массируемом участке тела с помощью штатива, пояса, ремня и т. д. Однако приведенные здесь устройства специального назначения имеют ярко выраженную направленность, обеспечиваемую их конструкцией. Так, предложено устройство для массажа лица, исполнительные элементы которого выполнены из мягких или эластических материа-

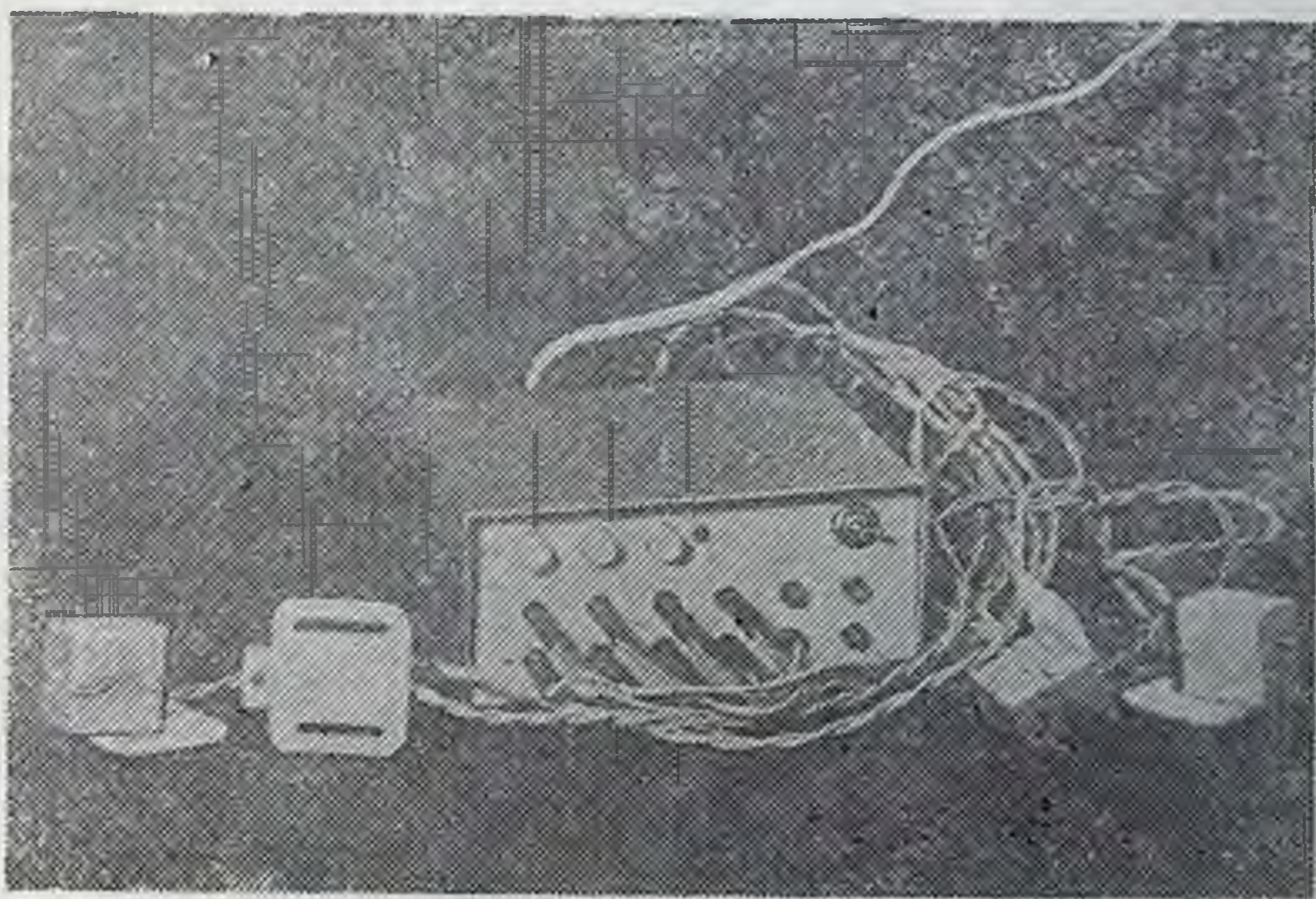
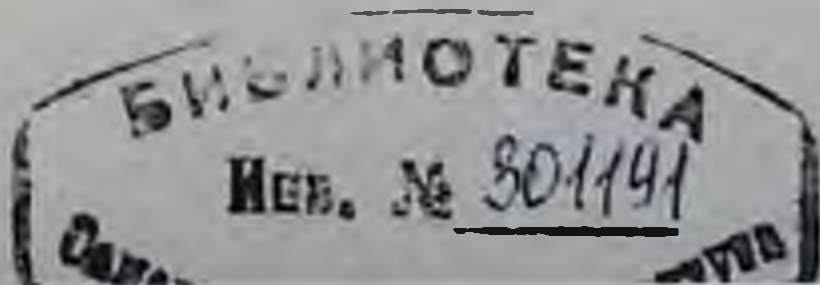


Рис. 7. Устройство для точечного вибрационного массажа

лов, которые хорошо облегают поверхность лица и закреплены надеваемой на голову скобой. Вибрационные колебания создаются в результате вращения неуравновешенных масс на валах микродвигателя (Англия, патент № 1488770). По такому же принципу основан прибор для массажа, фиксирующийся к груди специальным поясом (США, патент № 3291123). Массажное устройство для стимуляции пе-





ристалтики кишечника закрепляется при помощи специального ремня на поясице пациента и обеспечивает частоту колебаний в пределах от 5 до 15 имп./мин (Англия, пат. № 1046822).

Нами предложено массажное устройство с четырьмя закрепляемыми на теле микровибраторами, предназначенными для точечного массажа [Креймер А. Я., Могу-таев Ю. В., 1978]. Устройство состоит из блока управления и вибраторов (рис. 7). Вибратор состоит из корпуса, вибратора, прикрепленного к якорю, и опорной площадки. Вибратор с шаровидной насадкой (диаметр—1 мм) соединен с якорем электромагнита и выступает за опорной площадкой, жестко прикрепленной к корпусу. Опорная площадка имеет скобы для крепления ремней. Каждый из вибраторов подводится вибратором к нужной точке тела пациента, после чего фиксируется при помощи ремешков (можно также крепить вибратор на кронштейнах).

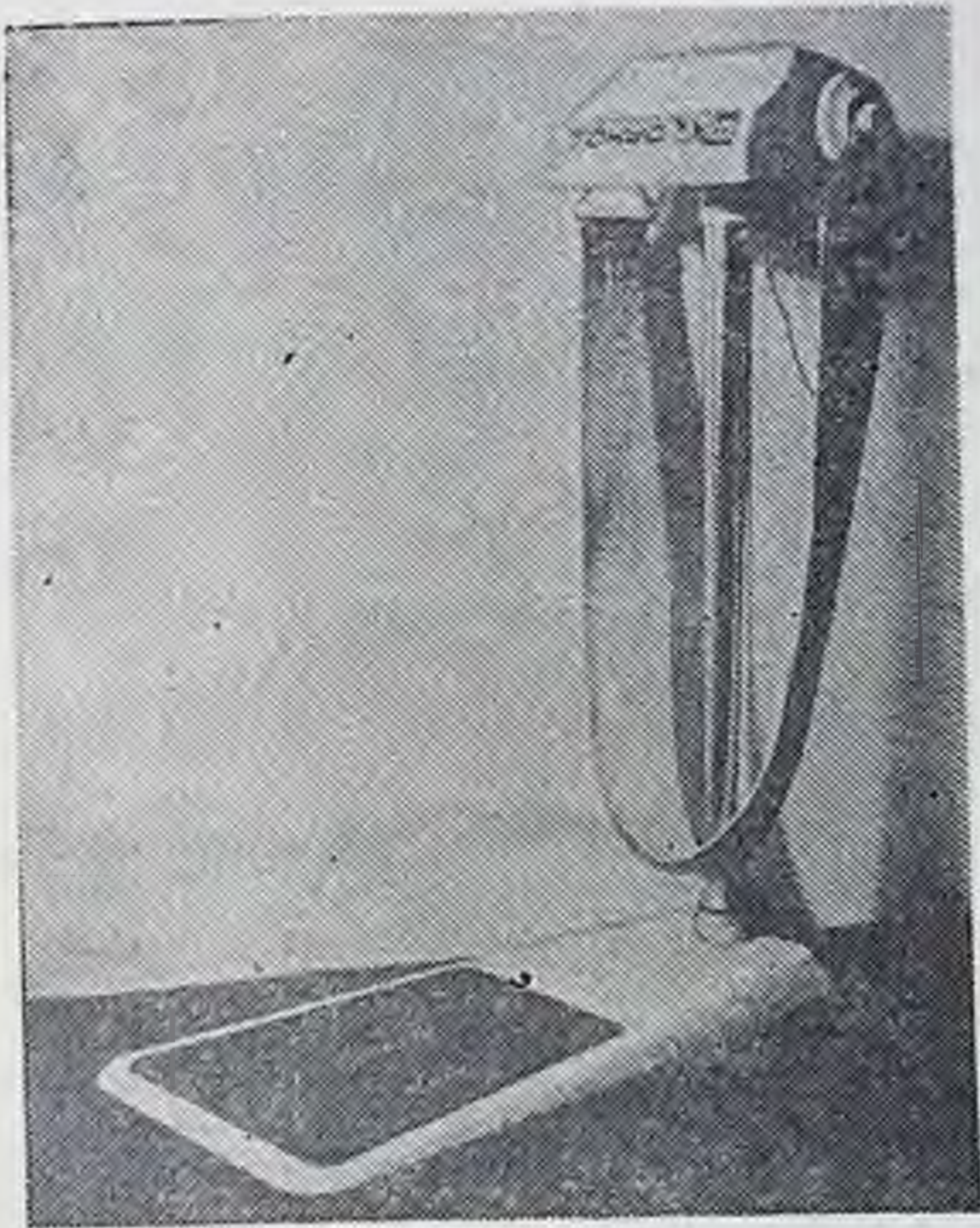
### Стационарные вибрационные массажные устройства

В эту группу включены массажные устройства, которые по своим габаритам, конструктивным особенностям или специальному назначению могут быть применены только стационарно. В основном эти устройства используются в условиях лечебных, спортивных, косметических учреждений. Некоторые из них могут применяться и в домашних условиях. Сюда мы отнесли специальные стационарные устройства для локального вибрационного воздействия и устройства для подводного вибрационного массажа.

#### Специальные стационарные устройства

В данную группу входят различные по назначению и конструкции устройства для локального вибрационного массажа. В нашей стране и за рубежом выпускаются массажеры, известные как «стоечные массажные устройства» [Шейнин А. И., Снетков В. И., 1980], с характерной для них вертикальной стойкой, на которой закреплена виброголовка. Исполнительным элементом устройства является пояс различной ширины и фактуры, который воспринимает колебания от источника вибрации и передает их на массируемую часть тела. Предложено большое количество таких устройств. У нас в стране серийно выпускаются автомасса-





---

Рис. 8. Автомас-  
сажер «Тонус»

---



---

Рис. 9. Электро-  
массажный прибор  
«ПЭМ-1»

---



жеры такой конструкции под названием «Тонус» и «Спорт АМ-2» (рис. 8). Виброголовка этих устройств закреплена на вертикальной стойке, которая вмонтирована в подставку. Генератором механических колебаний является подвешенный в виброголовке в свободном состоянии на пружинах однофазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором, на концах вала которого укреплены дебалансировочные грузы. С двух сторон электродвигателя встроены выступающие из корпуса виброголовки шкивы, на которые надевается массажный пояс. При работе электродвигателя создаются механические колебания, которые передаются через массажный пояс на массируемый участок. Специальный переключатель позволяет менять частоту и амплитуду колебаний.

Прибор электромассажный ПЭМ-1 (рис. 9) имеет электромагнитный привод, заключенный в пластмассовый корпус, верхняя крышка которого в виде двух усеченных четырехугольных пирамид выполняет функции исполнительных элементов для массажа части тела.

Специальный переключатель позволяет получить два режима колебаний — 50 и 100 Гц.

Прибор ПЭМ-1 можно применять для стабильного воздействия механическими колебаниями низкой звуковой частоты на определенный участок тела. Для этого используют кушетку с раздвижными секциями, между которыми на нужном месте устанавливают прибор. Уровень верхней крышки прибора не должен выходить за уровень секции кушетки. При укладывании больного на кушетку и включении прибора массируется только нужная часть тела.

Нами предложено устройство для вибрационного вытяжения позвоночника (а. с. № 709084).

На рис. 10 изображено устройство для вытяжения позвоночника.

Оно содержит ложе в виде основания (1), грудной пояс (2) с гибкой связью в виде троса (3), закрепленного на основании, тазовый пояс (4) с тросом (5). На основании установлены направляющие (6) качения. Кроме того, устройство имеет узел вытяжения, выполненный в виде двух кронштейнов (7) с блоками (8), закрепленных на основании (1), и электромагнитного вибратора (9) со штоком (10). Корпус вибратора (9) соединен с концом троса (11) и подвижно установлен на направляющих (6) с помощью роликов (12), а шток (10) соединен гибкой связью в виде троса (5) с тазовым поясом (4).

Устройство работает следующим образом. Необходимый для растяжения груз (13) тянет тазовый пояс (4), закрепленный на пациенте, что



Рис. 10. Стол для вибротракции. Общий вид



создает постоянное растяжение. При включении электромагнитного вибратора (9) шток (10) начинает совершать возвратно-поступательные движения, которые через трос (5) и тазовый пояс (4) передаются на тело пациента.

Наличие постоянного груза и размещение электромагнитного вибратора на направляющих позволяют сохранить заданную постоянную нагрузку (силу постоянного растяжения). Размещение между постоянным грузом и тазовым поясом электромагнитного вибратора со штоком позволяет создавать вдоль позвоночника механические колебания с плавно регулируемой частотой и амплитудой.

В дальнейшем для более широкого внедрения вибрационного вытяжения в практику здравоохранения был применен в качестве вибратора выпускаемый серийно аппарат «Тонус» [Креймер А. Я., Лучинович Н. Ф., 1985]. Для вибрационной тракции можно использовать также глубокий водяной насос «Малыш» или «Родник» [Бойков Г. П., 1985].

### Устройства для подводного вибрационного массажа

Анализ конструктивных особенностей предложенных аппаратов для вибрационного массажа показывает, что они имеют ряд недостатков, которые ограничивают эффективность их применения.

Наибольшим недостатком следует считать то, что при использовании существующих ручных вибраторов нет какой-либо уверенности в подборе нужной дозировки. Амплитуда колебаний зависит от степени прижатия вибрирующего наконечника к телу пациента [Кармилов В. И., 1948]. Невозможность регулировки амплитуды должна компенсироваться различной степенью давления на подлежащие ткани. Однако далеко не каждый массажист может регулировать механические колебания, выбрав в каждом отдельном случае интуитивно оптимальное давление [Künzler F. L., 1964], так как амплитуда колебаний, несомненно, меняется в зависимости от степени усталости массажиста. Литературные данные свидетельствуют об отдельных попытках за рубежом использовать подводный вибрационный массаж с лечебной целью. Однако вибрационные ванны, рекламируемые некоторыми зарубежными фирмами, мало отличаются от жемчужных ванн или обычного подводного массажа. Так, виброванны, предложенные фирмой «Кломан», вызывают одновременное раздражение тела воздушными пузырьками и вибрациями, причем частота вибраций не регу-



лируется, затруднительна также локализация раздражения на ограниченном участке тела.

Установка для вибрационных ванн, предложенная Breit-schneider (1952), монтируется стационарно в ножном конце глубокой ванны, приводится в движение при помощи пара, создает колебания в пределах от 100 до 200 Гц, причем частота не регулируется. Применяя указанную установку при лечении 130 больных ревматоидным полнартритом, вегетативно-сосудистой дистонией, бронхиальной астмой и другими заболеваниями, А. Киковка (1954) пришел к выводу, что эти ванны не превышают эффективности обычных пресных ванн. Отсутствие лечебного эффекта от их применения следует, очевидно, объяснить тем, что колебания воды не направлялись на нужный участок тела и поэтому ощущались только вблизи корпуса вибратора, в то время как во всей остальной части ванны они по существу совсем не передавались организму больного.

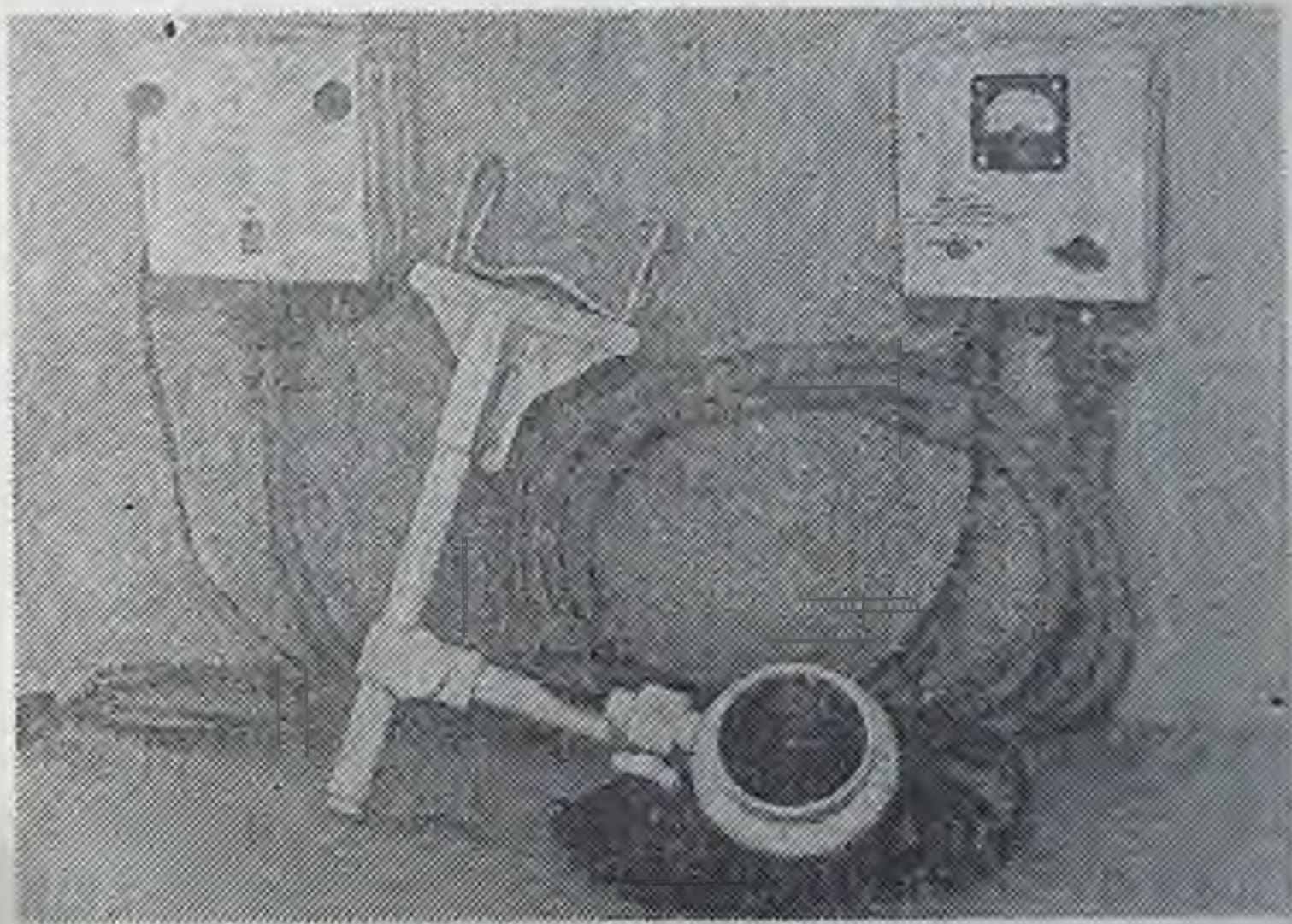


Рис. 11. Устройство для вибрационных ванн «Волна-1»

С целью наиболее эффективного применения вибрационного раздражителя в клинической практике нами была предложена специальная аппаратура для вибрационных ванн, при помощи которой можно передать механические колебания телу в ванне через водяной слой (а. с. № 161464). Пред-



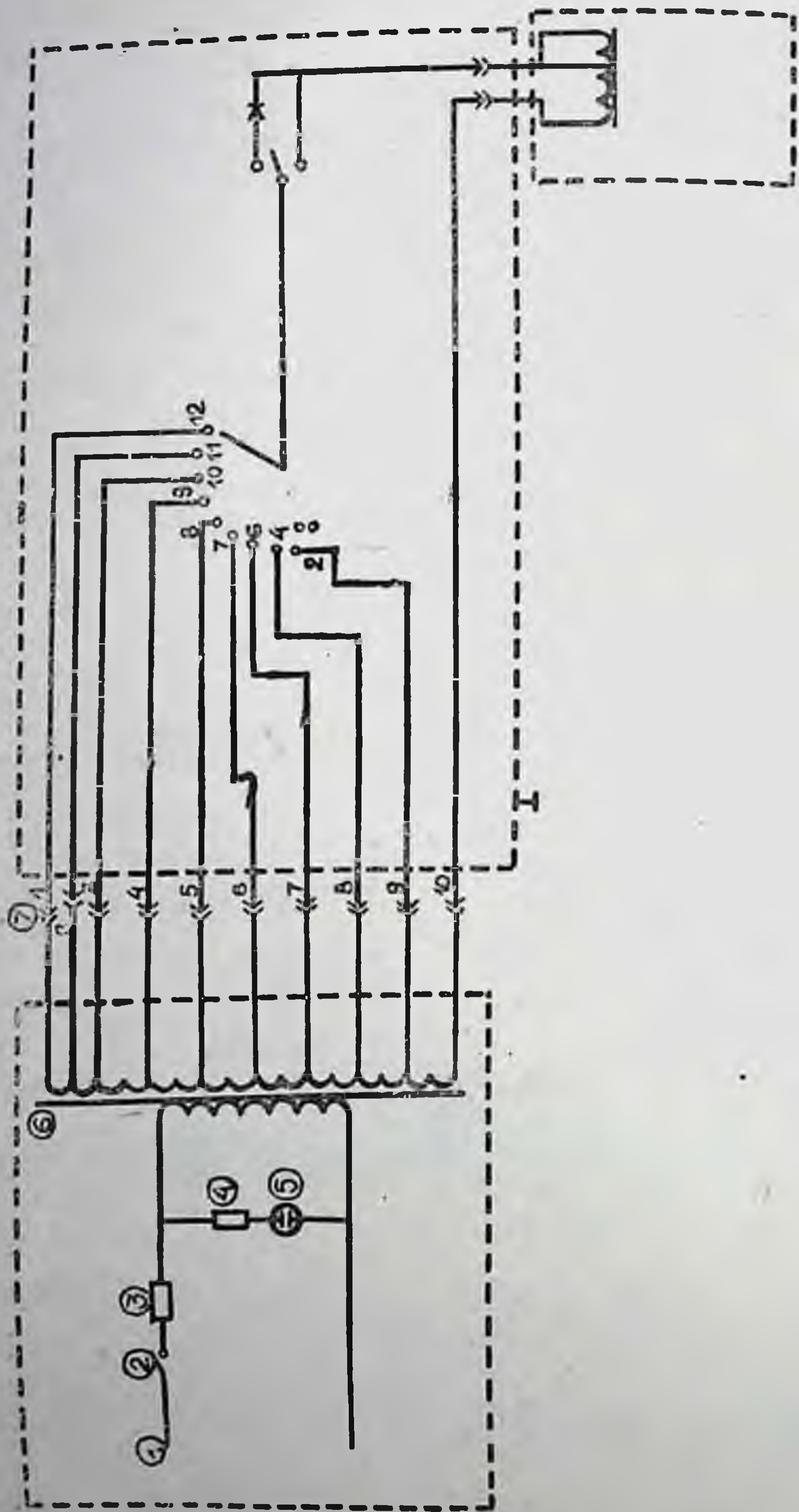


Рис. 12. Электрическая схема для вибрационных ванн «Волна-1»

ложенное устройство, названное нами «Волна», позволяет направлять вибрационные водяные волны на нужный участок тела, дозировать в известных пределах звуковое давление и частоту колебаний. Для измерения звукового давления, возникающего при работе вибратора в воде, мы предложили специальный пьезодатчик с измерительной аппаратурой, причем полученные экспериментальным путем зависимости звукового давления от амплитуды и расстояния от излучателя были близки к расчетным.

Аппарат «Волна-1» позволяет получать колебания частотой 50 и 100 Гц, «Волна-2» — менять частоту в диапазоне от 10 до 200 Гц.

Установка для вибрационных ванн «Волна-1» содержит блок питания, блок управления, вибратор и штатив (рис. 11). На рис. 12 изображена электрическая схема этого устройства для подводного вибрационного массажа.

Как видно из данной схемы, устройство содержит блок питания (1), блок управления (2), вибратор (3). Блок питания (1) понижает напряжение от сети до 6 В, он включается в сеть вне помещения процедурной. В блок управления (2) поступает напряжение не выше 6 В. Вибратор (3) прикрепляется в рабочем положении в ванне при помощи специального кронштейна. В блоке питания (1) использован трансформатор (4), который через штепсельный разъем (5) соединен с блоком управления (2). Последний содержит переключатель (6), соединенный с обмоткой (7) электромагнитного вибратора (3). При помощи переключателя (6) можно регулировать напряжение на обмотке вибратора, изменять амплитуду колебаний, отсюда и звуковое давление в воде.

Схема вибратора и излучателя изображена на рис. 13. Основными узлами вибратора являются корпус (1), электромагнит, состоящий из сердечника (2) и катушек (3), направляющая насадка (4), излучатель (5) и токоподводящий кабель (6).

Излучатель (5) состоит из пластмассового диска (1), резиновой пружины (2), стального якоря (3), резиновой прокладки (4), стальной арматуры (5) и винта (6). Диск (1) выполняет функцию вибрирующей поверхности, передающей энергию колебания жидкости. Арматура (5) впрессована в резиновую пружину (2) и служит для соединения последней с диском (1) и якорем (3) при помощи винта (6). Для герметизации излучателя служит прокладка (4), склеиваемая по торцевой поверхности с пружиной (2). Пружина (2) имеет на внутренней поверхности несколько выступов (7) для обеспечения равномерного зазора между якорем и сердечником электромагнита. Размеры арматуры и пружины проектируются таким образом, чтобы при сборке излучателя пружина (3) оказалась в напряженном состоянии.

При включении катушек электромагнита в сеть переменного тока возникают пульсирующие электромагнитные силы, притягивающие якорь (3) излучателя к сердечнику электромагнита с удвоенной частотой по сравнению с частотой питающего тока. При колебаниях якоря воздух, окру-



жающий его, имеет возможность свободно циркулировать через сообщения между посадочными выступами из верхней в нижнюю полость пружины, и наоборот. Благодаря сообщениям этих полостей, между выступами (7), якорь практически не испытывает сил сопротивления за счет сжатия воздуха между якорем и поверхностью излучателя, обращенной к электромагниту, в результате чего значительно улучшается коэффициент полезного действия вибратора.

Крепление излучателя (5) осуществляется пластмассовой насадкой (4), которая одновременно служит для направления энергии колебаний на нужный участок тела. Съемные диафрагмирующие насадки (рис. 14), служащие для локализации вибрационного воздействия, отличаются по форме и размерам выходного отверстия, они подбираются применительно

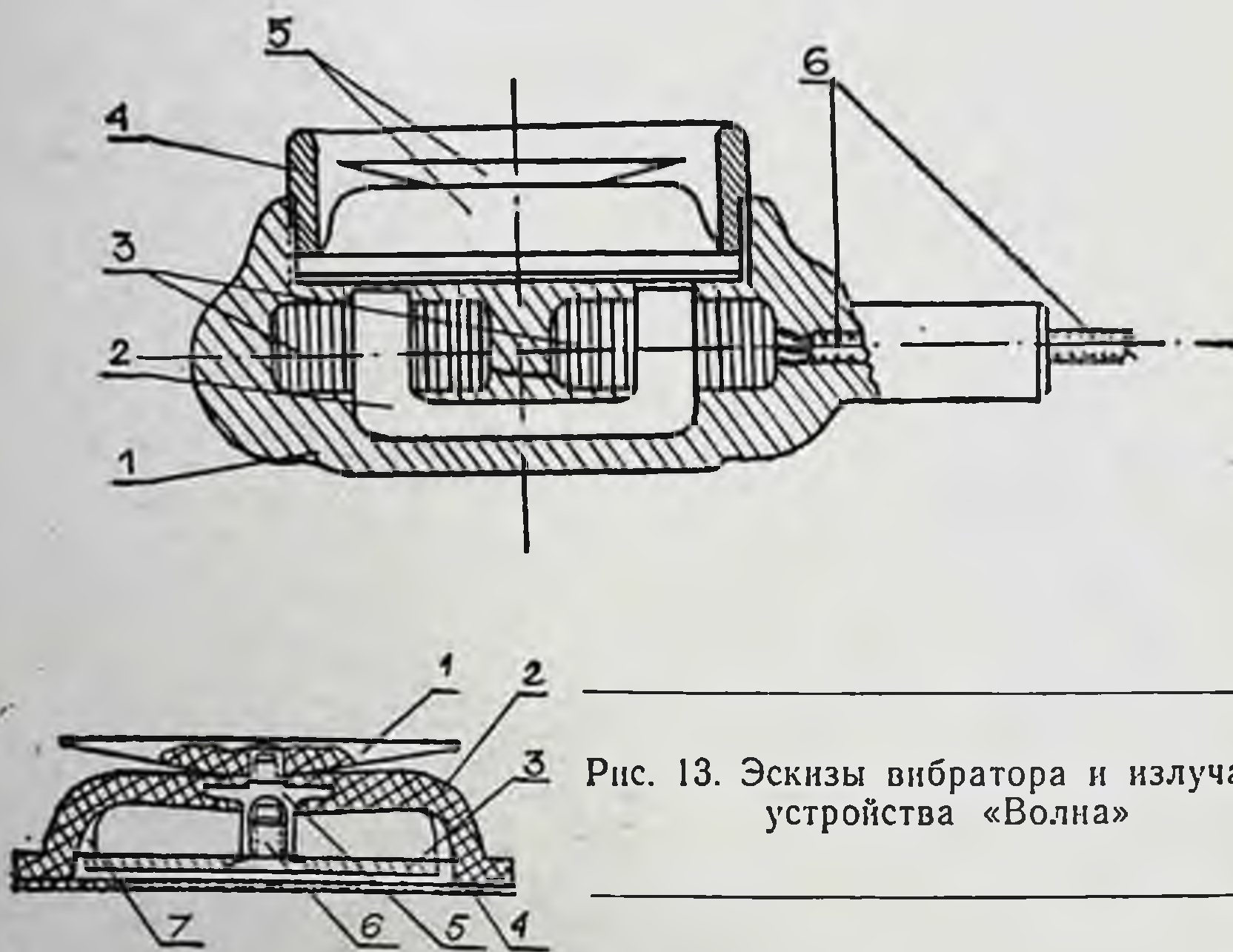


Рис. 13. Эскизы вибратора и излучателя устройства «Волна»

к способу и области воздействия и привинчиваются к специальному фиксирующему кольцу. В стенке каждой насадки по окружности вблизи к привинчиваемому краю просверлены на равном расстоянии друг от друга 4—5 маленьких отверстий, предназначенных для выхода воздуха из-под вибратора при погружении его в воду.

Вибратор соединен через трехжильный кабель. Две жилы кабеля служат для подвода энергии к катушкам электромагнита, а третья — для заземления сердечника электромагнита.

Специальный малогабаритный пластмассовый кронштейн (рис. 15), прикрепляющийся к ванне, позволяет фиксировать вибратор к нужному участку тела на все время процедуры. Точка соединения кронштейна с вибратором имеет три степени свободы. Надежная герметизация токове-



душных и подвижных частей, а также отсутствие материалов, подвергающихся коррозии, обеспечивают вибратору повышенную надежность при длительной эксплуатации в различных средах.

Использование с лечебной целью вибрации в водяной ванне имеет следующие преимущества: вибрационные водя-



ные волны охватывают одновременно обширную область тела, интенсивность подводной вибрации поддается дозировке, ритмические колебания воды определенной температуры, направляемые на ту или иную область тела, имеют качественное отличие и являются более адекватным раздражителем, чем механические вибрации, передаваемые вибраторами.

В дальнейшем нами [Креймер А. Я. с соавт., 1977] предложен «Гидровибромассажер», который выполнен в виде трех отдельных блоков: генератор, вибратор и пульт дистанционного управления. Напряжение, подаваемое на вибратор, регулируется в пределах от 2 до 6 В (рис. 15).

Рис. 14. Диафрагмирующие насадки

Конструкция крепления вибратора предусматривает для фиксации его в определенном положении относительно пациента применять как специальный ремень, так и держатель вибратора, примененный в аппарате «Волна».

В последнее время нами изготовлен более усовершенствованный вариант аппарата «Волна-3» (рис. 16). Аппарат позволяет регулировать частоту механических вибраций (10, 30, 50, 75 и 100 Гц) и их интенсивность, может работать в непрерывном и импульсном режимах с заданными вариантами длительности импульсов и пауз, а также продолжительности процедуры (10, 12 и 15 мин). Как показал наш опыт, данный аппарат может быть применен не только в медицинской, но и в ветеринарной практике (Креймер А. Я., Радионченко А. А., Анохин Л. Д., Никаноров П. Н., Хабибуллин Р. Х.).

С целью более широкого внедрения вибрационных ванн в практику лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждений мы предложили специальные насадки к вы-



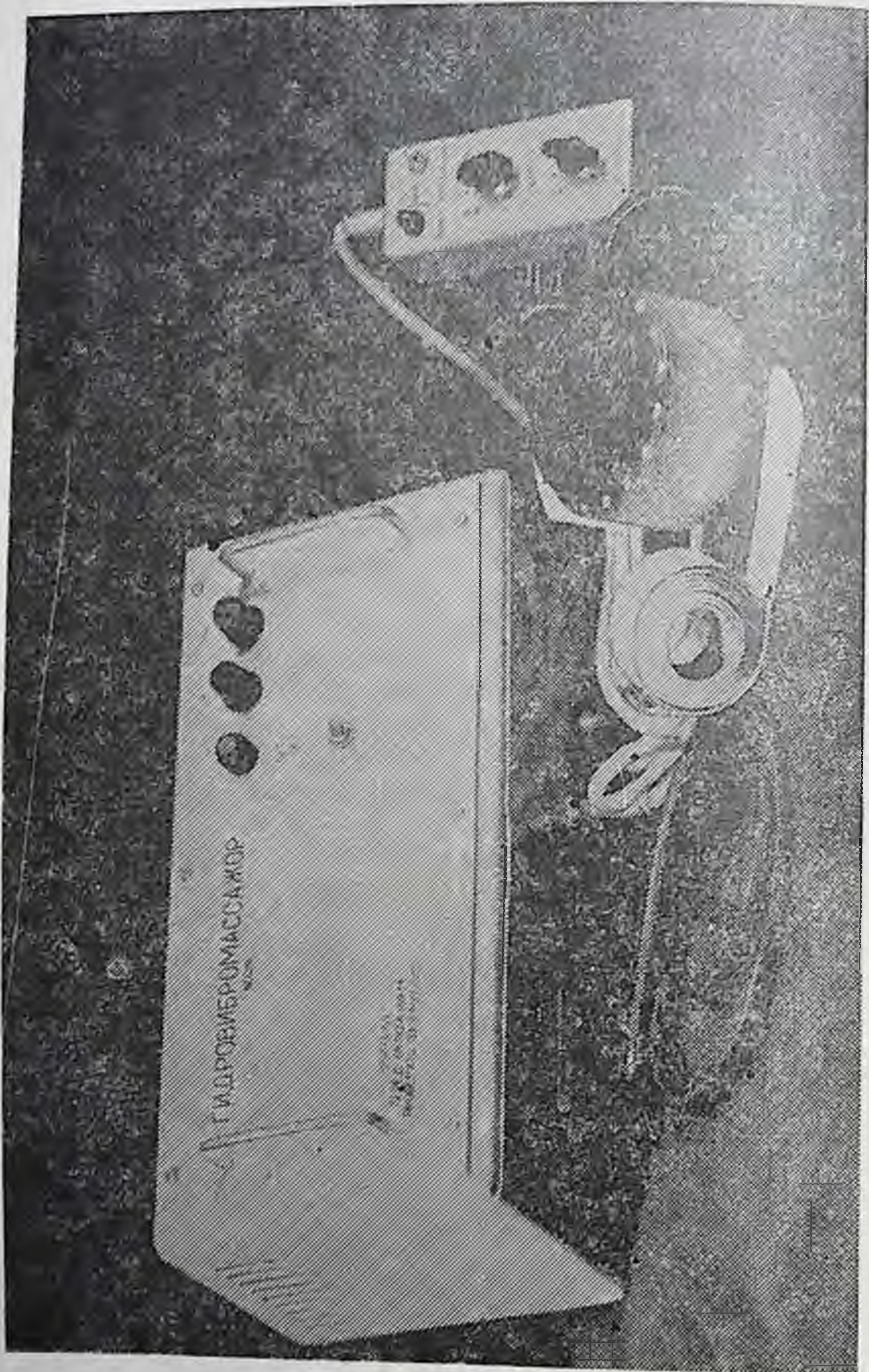


Рис. 15. Гидровибромассажер



пускаемому промышленностью аппарату ЭМА-2М. Для подводного вибрационного массажа насадки фиксируются к нужному участку тела специальными ремнями. Конструк-

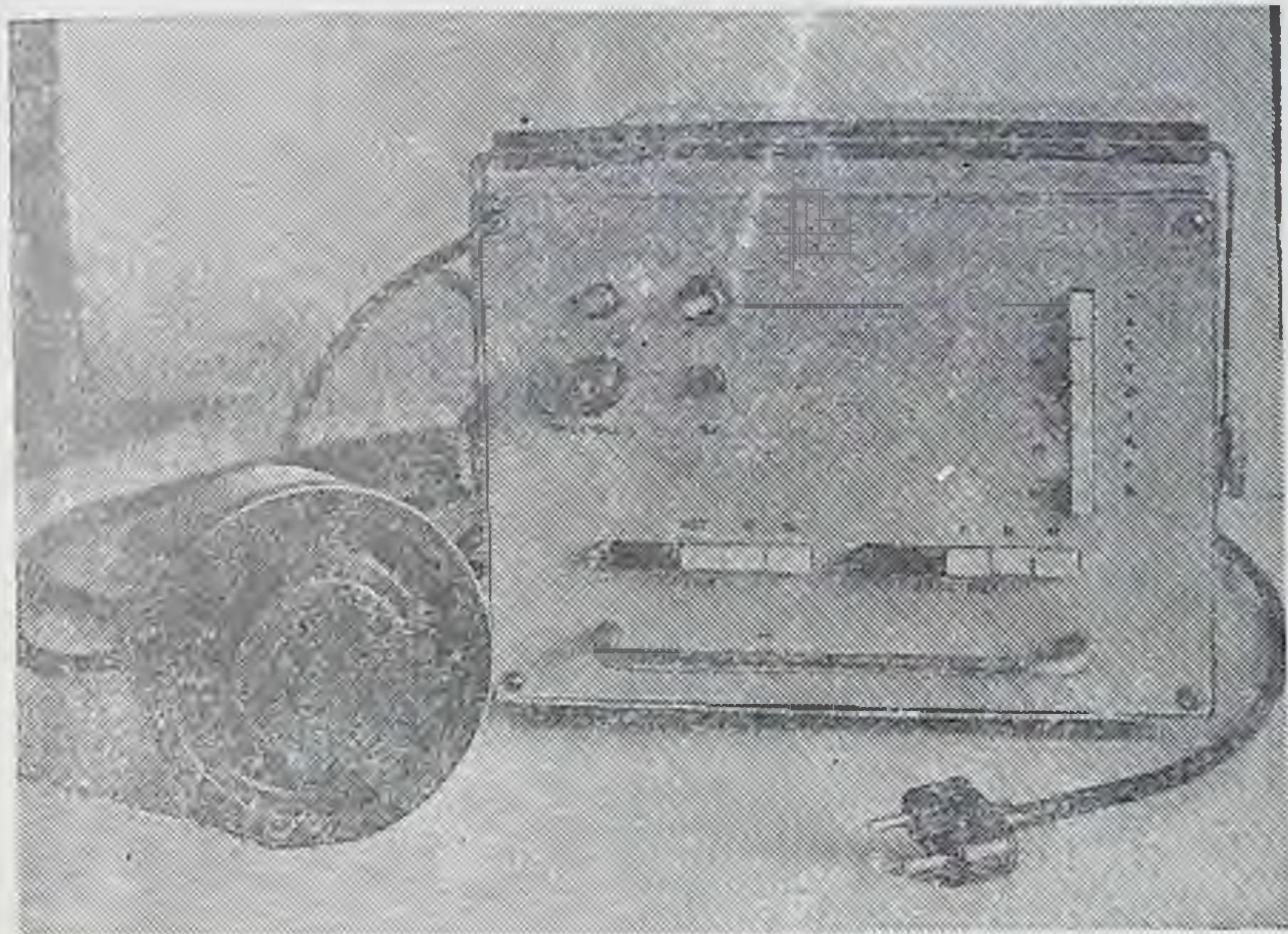


Рис. 16. Вибромассажер «Волна-3»

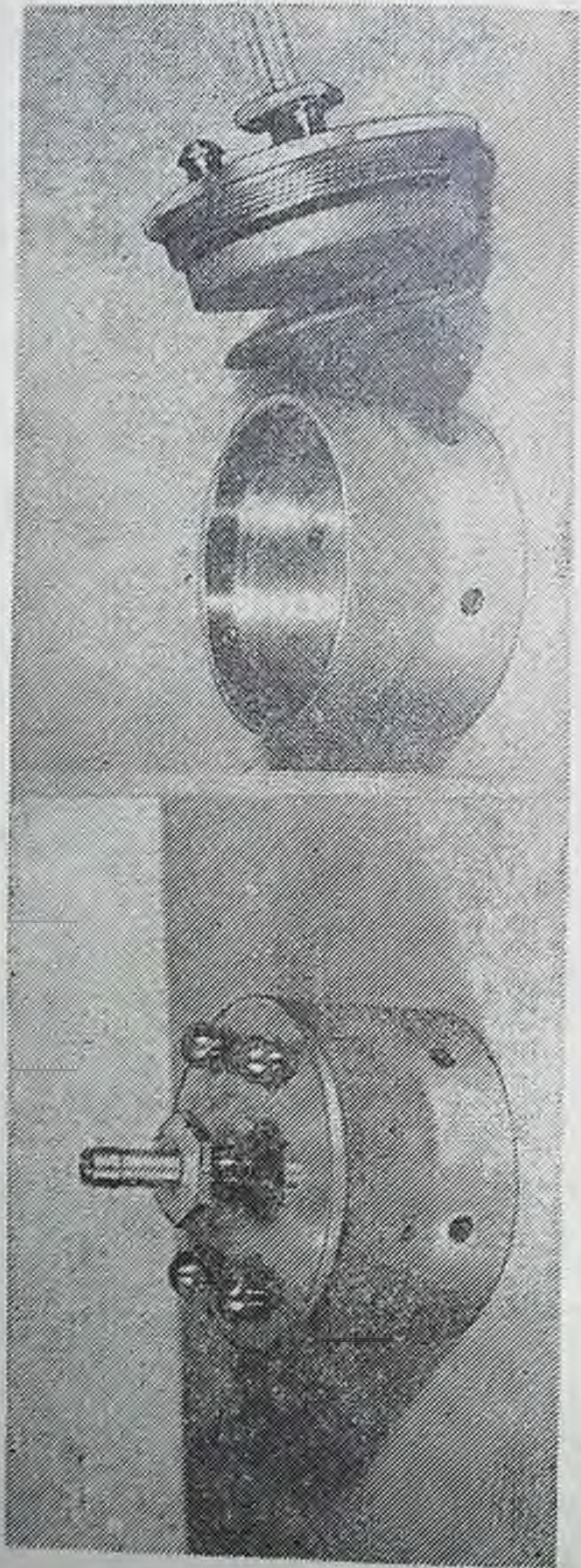
ция насадки позволяет регулировать зазор между вибрирующей мембраной и поверхностью воздействия (рис. 17).

## 2. Аппаратура для общей вибрации

Аппараты для общей вибрации (рис. 18) могут быть в виде вибрационного стула (например, установка фирмы «Sanitas»), велосипеда (так называемого велотраба Гоффа), вибрационной кушетки, платформы и т. д. В вибрационном стуле генератором колебаний является электродвигатель, расположенный под сиденьем. Интенсивность и частота колебаний в нем регулируются изменением напряжения электрического тока, питающего электродвигатель.

Велотраб Гоффа является своеобразным велосипедом на ножках, седло которого вибрирует благодаря активной мышечной работе нижних конечностей пациента. При вращении







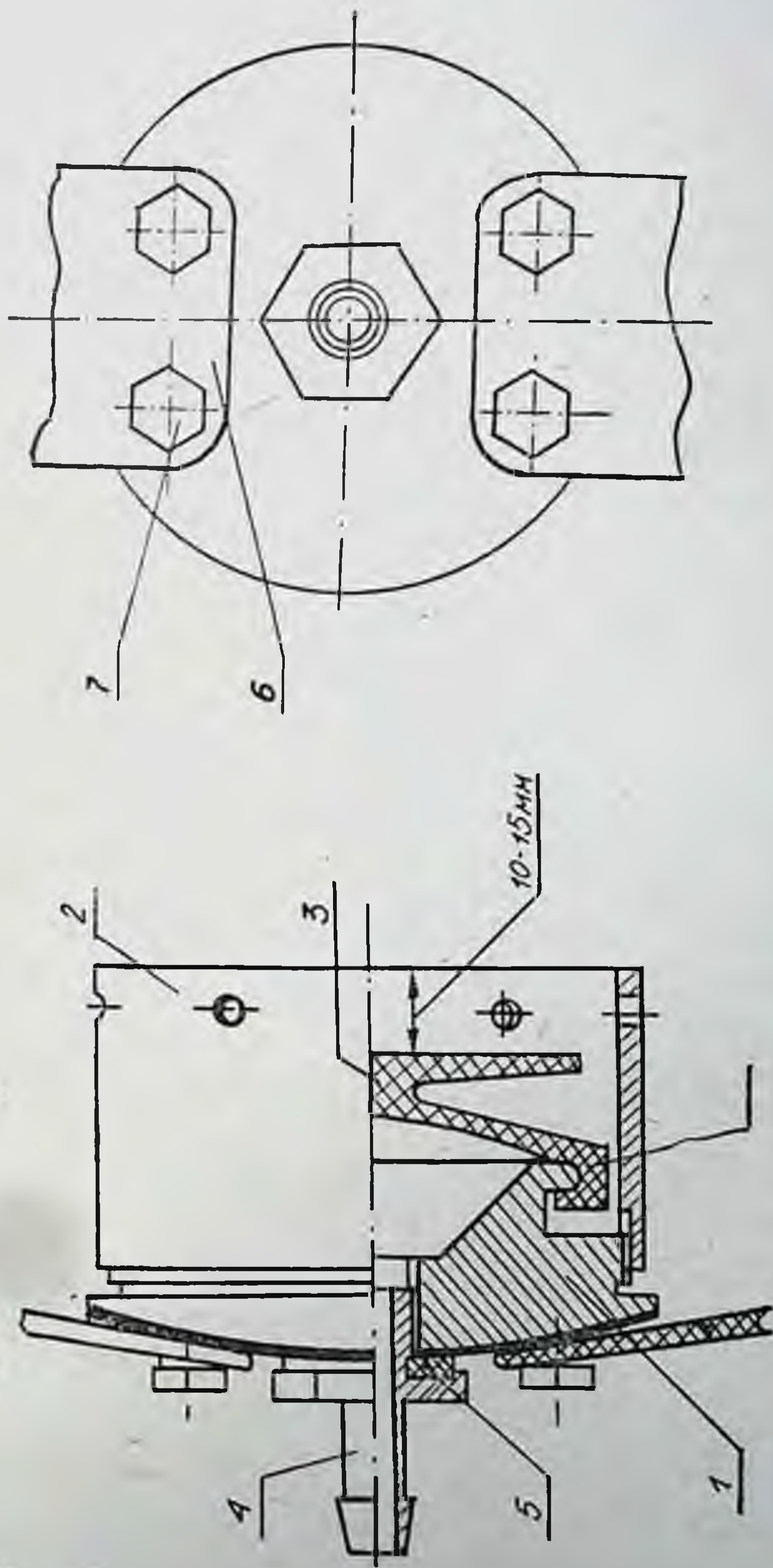


Рис. 17. Насадка для вибрационных ванн к прибору «ЭМА-2М»; в верхней части — внешний вид, в нижней — эскиз; условные обозначения: 1 — корпус; 2 — цилиндр; 3 — вибратор; 4 — штуцер; 5 — прокладка; 6 — ремни; 7 — болты



педалей цепная передача приводит в действие маховик с эксцентриком, благодаря чему седло то поднимается, то опускается. Интенсивность вибрации может регулировать сам пациент как мышечной работой, так и особым механизмом, позволяющим менять амплитуду колебаний.

Отрицательным в устройствах, предложенных для общей вибрации, является то, что в некоторых из них, как, например, в велотрабе Гоффа, создается низкочастотная вибрация, которая вызывает сотрясение всего тела последовательными толчками. Общая вибрация более высоких частот, генерируемая другими специальными устройствами, вызывает нередко головные боли, головокружения, иногда неприятные ощущения во всем теле. Кроме того, следует отметить, что установки для общей вибрации очень громоздки и тяжеловесны.

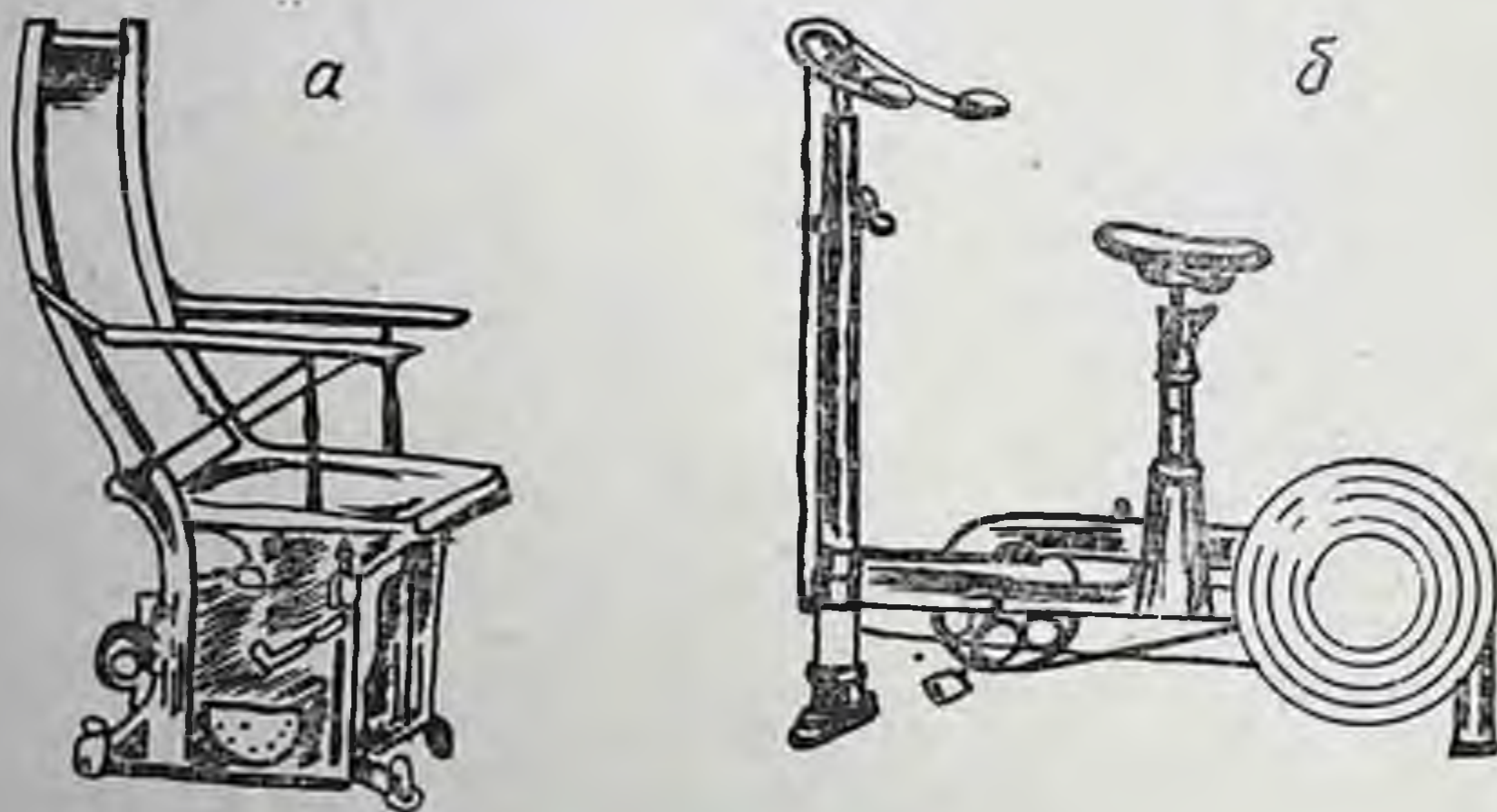


Рис. 18. Установки для общей вибрации: а — кресло для общей вибрации; б — велотраба Гоффа

В последнее время интерес к общей вибрации вновь возрос в связи с использованием ее с целью улучшения выведения конкрементов из мочевыводящих путей. Для этой цели предложены кресла для вибротерапии различных конструкций [Голубчиков В. А., 1967; Келлер Э. А., 1984 и др.).

Многие установки обеспечивают воздействие вибрацией только на один участок тела. Из предложенных устройств такого рода следует указать на установку для переменной вибрации, примененную впервые в ФРГ в Фрейбургской кли-



нике [Heilmenger L., Keiderling W., Wöhler F., 1953 и др.]. Данная установка состоит из основания, где при помощи мотора возбуждаются колебания стальной пластины (размер 100×70 см). Частота колебаний меняется в пределах от 100 до 150 Гц за счет изменения быстроты вращения вала. Больной укладывается на пластину, чтобы вибрации подвергался только участок тела от плечевого пояса до бедер (голова и голени опираются на отдельные столики).

В заключение следует отметить, что появление за рубежом различных новых конструкций вибрационных аппаратов часто связано исключительно с коммерческим интересом. С целью рекламы предприниматели предлагали часто литературу, в которой порою делались необоснованные и недостоверные выводы [Граурнер W., 1960]. Такой спекулятивный подход со стороны ряда зарубежных фирм к проблеме аппаратного вибрационного массажа нанес большой вред. С одной стороны, появилось большое количество знахарей, которые брались устранить при помощи электрических вибраторов чуть ли не любую болезнь, с другой стороны, это привело к применению вибрационного массажа самими больными, причем нередко при нераспознанных органических заболеваниях внутренних органов [Евсеева Н. П., 1962].

Между тем, как показывают литературные и наши данные, применение научно обоснованной аппаратуры для вибрационной терапии и правильных методических приемов может принести большую пользу при лечении многих заболеваний.



## Глава 3

# НЕКОТОРЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ЛОКАЛЬНОМ ДЕЙСТВИИ МЕХАНИЧЕСКИХ ВИБРАЦИЙ НА ОРГАНИЗМ

Поставленные нами экспериментальные исследования имели целью изучить местные, сегментарно-органные и общие реакции организма, возникающие при локальном действии механических колебаний низкой звуковой частоты. Первым этапом этих исследований являлось изучение реакции тканей на участке воздействия данного раздражителя: влияние механических вибраций на нервно-мышечный аппарат, рецепторы кожи, вазомоторные реакции, окислительно-восстановительные процессы в мышцах и, наконец, на морфологическую и гистохимическую структуру кожи.

### 1. Виброрецепция

При изучении действия вибрационного раздражителя на организм важно выяснить в первую очередь его влияние на сенсорную систему, так как именно она обуславливает характер и величину рефлекторного ответа всего организма в целом.

Несмотря на то, что на протяжении почти ста лет в литературе широко обсуждался вопрос о природе вибрационной чувствительности, его нельзя считать разрешенным до настоящего времени. До сих пор нет единого мнения, является ли вибрационная чувствительность самостоятельным видом кожной чувствительности или же представляет собой уже известный вид тактильной чувствительности.

Некоторые авторы [Куликовский Г. Г., 1939; Newman et al., 1939; Андреев Л. А., 1941; Ундриц В. Ф., 1946 и др.] считали необоснованным выделение вибрационной чувствительности в отдельный вид, так как, по их мнению, вибрация вызывает прерывистое раздражение тактильного чувства.



Однако большинство исследователей [Двойченко Д. С., 1900; Щербак А. Е., 1903; Бехтерев В. М., 1911; Андреева-Галанина Е. Ц., 1940 и др.] пришли к выводу, что существуют специфическая вибрационная чувствительность и специфические виброрецепторы. Вибрационная чувствительность генетически относится к наиболее древним, малодифференцированным видам чувствительности [Андреева-Галанина Е. Ц., 1956].

Точка зрения о наличии самостоятельного вида вибрационной чувствительности подтверждается многочисленными исследованиями, показавшими, что зоны иннервации и топография расстройств вибрационной чувствительности не совпадают с зонами других видов чувствительности. Отмечена возможность изолированного нарушения вибрационной чувствительности или, наоборот, ее сохранения при нарушении других видов чувствительности [Bagach A., 1947; Вишневский С. А., 1949; Groy, Matthews, 1951; Вождова А. И. и Косой А. Б., 1952; Goldblatt S., 1956].

Своеобразие вибрационных ощущений, возможность их изолированного нарушения и топографические особенности вибрационной чувствительности позволяют считать ее самостоятельным видом чувствительности [Андреева-Галанина Е. Ц., 1946; Любомудров, В. Е., 1953; Streeter H., 1970 и др.]. Являясь одним из процессов аналитической деятельности коры больших полушарий головного мозга, вибрационная чувствительность имеет свои периферические рецепторы, проводники и воспринимающие мозговые клетки.

Описано много разнообразных рецепторов [Андреев Л. А., 1941], но до сих пор не установлено, какие рецепторы воспринимают вибрационную чувствительность. Gelgard (1940, 1953) считает, что барорецепторы кожи являются главным аппаратом, воспринимающим вибрации. Согласно исследованиям Groy, Matthews (1951), Intyre (1966), единственными рецепторами, которые имеют свойства, обеспечивающие передачу вибрационного чувства у млекопитающих, являются тельца Пачини.

Существуют различные мнения по вопросу о локализации вибрационных рецепторов. Высказывалось также предположение, что исключительное значение в восприятии вибрации имеют рецепторы, находящиеся в коже [Treitel, 1905; Frey, 1915, 1927; Андреева-Галанина Е. Ц., 1940; Свидерская Г. Е., 1968], подкожной клетчатке [Pallock L., 1938], мышцах [Som-



тег J., 1940; Шубчинский В. Д., 1964; Стома М. Ф., 1969; Мелля А. С., 1970], надкостнице, суставах и связках [Двойченко Д. Е., 1900; Щербак А. Е., 1903; Иванов А., 1903; Бузика М. С., 1929; Кунаков К. А., 1937]. Согласно мнению А. Г. Наумана (1914), В. М. Бехтерева (1911), А. В. Триумфова (1951), Cosh (1953), Intyge (1966), рецепторы вибрации находятся во всех тканях, но, очевидно, в разном количестве.

Импульсы, возникающие при вибрационном раздражении рецепторов, передаются в высшие отделы нервной системы. Большинство авторов считают, что из периферического нерва волокна, проводящие вибрации, вступают в основном в задние столбы спинного мозга [Аствацатуров М. И., 1938; Сепп Е. К., Цукер М. Б., Шмидт, Е. В., 1950; Кроль М. Б., 1936; Bing, 1912; Varach, 1947; Halpern В. N., 1945; Intyge, 1966]. Е. Ц. Андреева-Галанина, Л. Я. Бурлова, И. Г. Бауер (1963) и др. придерживаются точки зрения о совместном прохождении волокон температурной, болевой и вибрационной чувствительности в спинном мозге, т. е. по боковым канатикам. В связи с этим вибрационная чувствительность давно привлекала к себе внимание невропатологов как тест при диагностике места и степени поражения проводящих путей [Treitel, 1897; Щербак А. Е., 1903; Бехтерев В. М., 1911; Науман А. Г., 1914; Hогануі В., 1952; Jung R., 1953; Iгanі I., Ebert K., 1957; Splittgerber H., 1972 и др.].

Корковое представление вибрационной чувствительности подтверждается возможностью восприятия и тонкой дифференцировки вибрационных раздражений, особенно кожей дистальных отделов конечностей.

Проведенные исследования по изучению локализации и адаптации вибрационной чувствительности у здоровых и больных различными заболеваниями нервной системы позволили М. И. Демариной (1954) прийти к заключению, что расстройства вибрационной чувствительности зависят от состояния всей коры головного мозга. Однако центральным участком, воспринимающим вибрационную чувствительность, автор считает теменную область, в то время как другие отделы коры головного мозга представляют, по терминологии И. П. Павлова, «периферические части коркового анализатора» вибрационной чувствительности. Причем те области кожной поверхности, которые лучше представлены в коре головного мозга, имеют наиболее низкий порог вибрацион-



ной чувствительности [Андреева-Галанина Е. Ц., 1946]. Наряду с этим установлена отчетливая зависимость вибрационной чувствительности от состояния основных нервных процессов в коре полушарий головного мозга [Любомудров В. Е., 1953]. Очевидно, этим объясняются те значительные колебания вибрационной чувствительности, которые наблюдаются не только у различных лиц от одной и той же частоты колебаний, но и у одного и того же испытуемого от исследования к исследованию [Андреева-Галанина Е. Ц., 1940, 1947], в зависимости от времени суток [Любомудров В. Е., 1953], при утомлении, температурных колебаниях [Goldblatt S., 1956] и т. д.

Таким образом, на основании приведенных данных можно заключить, что вибрационная чувствительность является самостоятельным видом чувствительности, периферические рецепторы которой расположены в коже, мышцах и других тканях организма, и имеет свои проводники и представительство в коре головного мозга.

## 2. Анестезирующее и обезболивающее действие механических колебаний

В результате многочисленных исследований установлено, что на участке воздействия механическими колебаниями низкой звуковой частоты снижаются болевая [Vigougaux R., 1880; Boudet, 1881; Брунштейн С. А., 1928; Крышова Н. А., 1929; Костюкова С. З., 1932; Андреева-Галанина Е. Ц., 1940; Сепп Е. К., 1941; Любомудров В. Е., 1953; Креймер А. Я., 1966, 1986; Smets R., Schliephake E., 1966 и др.], вибрационная [Долгов А. И., Синаюк М. Ш., 1941; Борщевский И. Я., Емельянов М. Д., Корешков А. А., Маркарьян С. С., Петров Ю. П., Терентьев В. Г., 1963] и другие виды кожной чувствительности [Чигаев Н. Ф., 1894; Брейтман М. Я., 1908; Splittgerber H., 1972 и др.].

Изменение болевой чувствительности под влиянием вибрации было детально изучено Е. Ц. Андреевой-Галаниной (1940). Она показала, что степень снижения чувствительности при вибрации находится в прямой зависимости от частоты колебаний, силы раздражителя (амплитуды) и продолжительности воздействия.

Более сильный обезболивающий эффект наблюдался при частоте вибрации 100 Гц, чем при частоте 50 Гц.



В связи с изучением влияния на организм механических колебаний звуковой частоты, с точки зрения их лечебного применения, мы поставили перед собой задачу изучить анестезирующее действие данного фактора. При этом было важно выяснить влияние вибрации на ткани как с нормальной, так и с повышенной болевой чувствительностью.

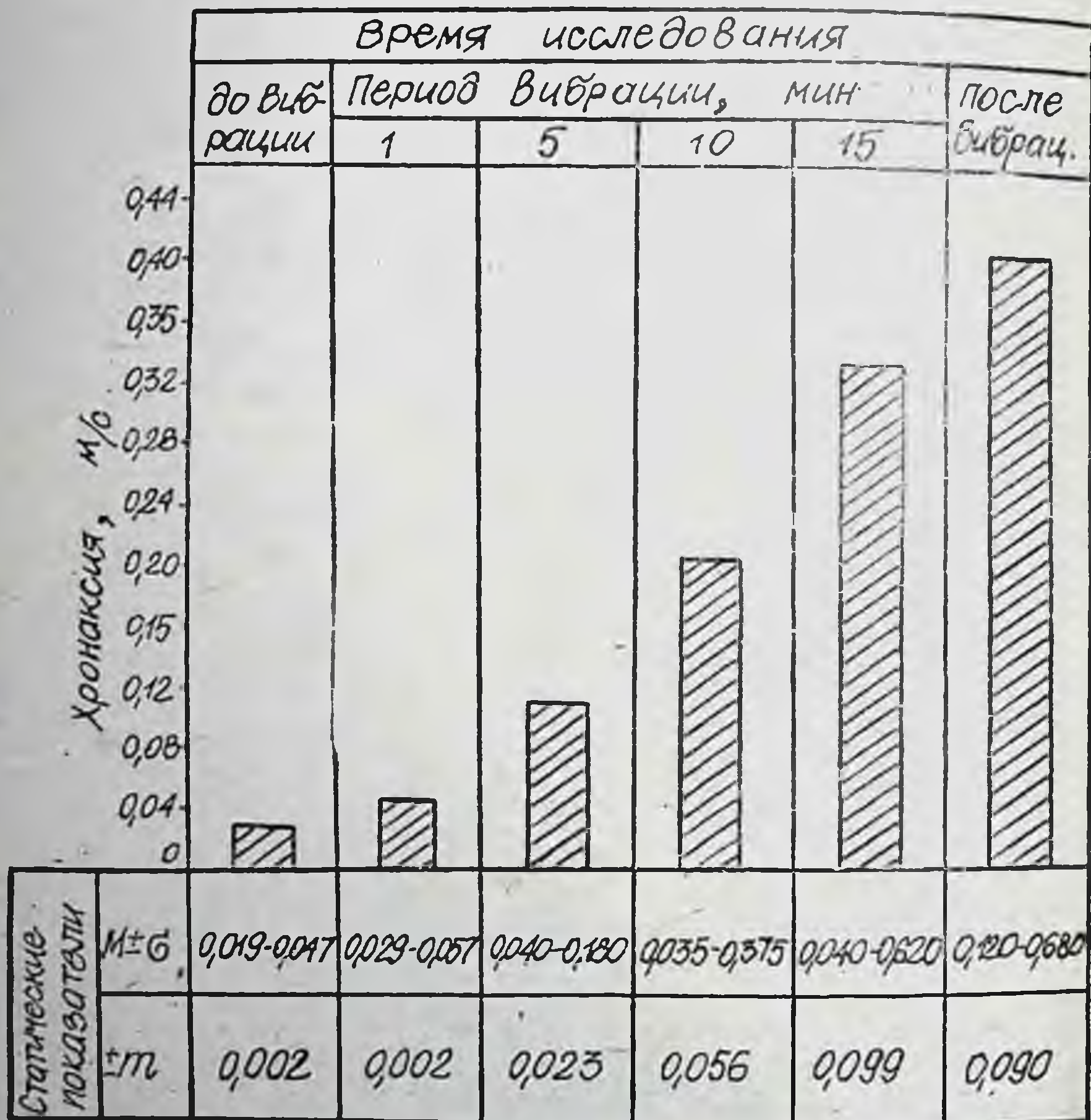


Рис. 19. Динамика сенсорной хронаксии на месте вибрационного воздействия

Исследования проведены на 20 мужчинах, возраст которых находился в пределах 20—30 лет.

В первой серии исследований изучали [Комарова Е. Н., 1972] влияние вибрации на сенсорную хронаксию.



Сенсорная хронаксия определялась при помощи электронного хронаксиметра «Биофизприбор». Точечным электродом определялась сенсорная хронаксия на ладонной поверхности концевой фаланги среднего пальца правой руки, затем этот участок подвергался вибрационному воздействию в течение 15 мин. При этом применялся аппарат для вибромассажа «ЭМА» (частота — 100 Гц, двойная амплитуда — 0,3 мм). С целью изучения влияния вибрации проводились повторные определения хронаксии через 1, 5, 10 и 15 мин, а также через 1 мин после окончания вибрации.

В большинстве случаев испытуемые отмечали на участке воздействия вибрации первоначальную моментальную реакцию раздражения, затем появлялось чувство онемения, одеревенения, омертвления кожи. Такие ощущения свидетельствуют о сосудистых изменениях под влиянием вибрации [Любомудров В. Е., 1953]. Во время вибрации значительно увеличивалась сенсорная хронаксия, причем она нарастала по мере действия вибрации и продолжала расти в течение первой минуты после выключения вибратора (рис. 19). Таким образом, полученные данные свидетельствуют о значительном изменении возбудимости кожных рецепторов под влиянием вибрации.

Во второй серии исследований нас интересовало установление возможности получения анестезирующего эффекта при помощи вибрации в местах с повышенной болевой чувствительностью.

Известно, что при некоторых патологических состояниях имеется в отдельных, так называемых, болевых точках пониженный порог болевой чувствительности, когда легкое давление, не причиняющее здоровому человеку каких-либо неприятных ощущений, вызывает у больного резкую боль. С целью диагностики и для оценки эффективности лечения заболеваний периферической нервной системы имеет большое значение, наряду с другими симптомами, определение этих болевых точек, выявляемых надавливанием на нервные стволы в тех местах, где они наиболее близко прилегают к костям (в точках Валле). При этом исследователь определяет пальцем минимальную силу давления, вызывающую боль. Однако оценка степени болезненности даже в одной и той же точке может быть каждый раз другой не только при определении ее разными лицами, но и одним и тем же исследователем. Между тем в неврологической практике важно количественно определить порог болевой чувствительности в болевых точках как с диагностической целью, так и для оценки сдвигов, возникающих в результате лечения.

Различные эстезиометры и альгезиметры, волоски и щетинки Фрея, прибор Ролле и др. позволяют определить только поверхностную кожную чувствительность. Нам же необходимо было определить чувствительность на давление глублежащих тканей. В связи с этим мы предложили простой по конструкции прибор — долориметр [Креймер А. Я., 1966], предназначенный для преодоления порога болевой чувствительности в болевых точках (рис. 20).



Прибор состоит из цилиндра (1) длиной 90 мм (внутренний диаметр — 20 мм), внутри которого свободно передвигается поршень (2). С одной стороны цилиндр герметично соединен с пружинным манометром — 260 мм рт. ст. (3), с другой — он открыт и из него выступает стержень (4), соединенный с поршнем (5). Последний заканчивается утол-

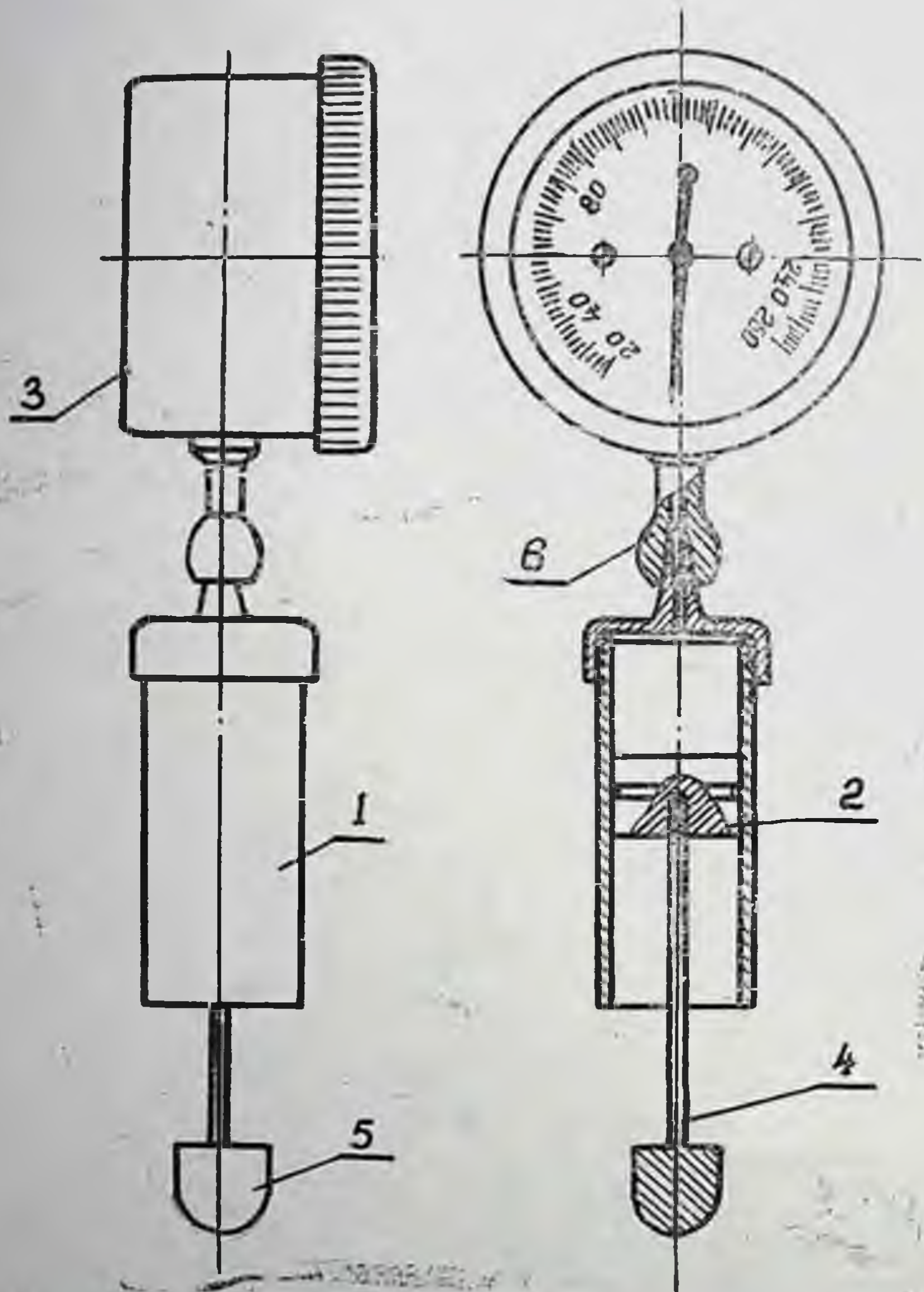


Рис. 20. Схема долориметра

щением (6) цилиндрической формы (диаметр — 10 мм) с несколько округленным свободным краем. Манометр герметично соединен с цилиндром, но вместе с тем легко разнимается, что необходимо для изменения поло-



жения поршня. С целью обеспечения герметичности области поршня цилиндр смазывается внутри вазелиновым маслом.

Прибор может быть легко смонтирован, если герметично соединить двадцатиграммовый шприц с манометром от аппарата для измерения артериального давления.

Определение порога болевой чувствительности производилось следующим образом. Держа цилиндрическую часть прибора перпендикулярно к обследуемой области, прикладывали резиновую часть на болевую точку и плавно надавливали. По мере продвижения поршня в глубь цилиндра болевая точка испытывала все большее давление, показываемое стрелкой манометра. Величина давления, при которой возникала боль, считалась порогом болевой чувствительности.

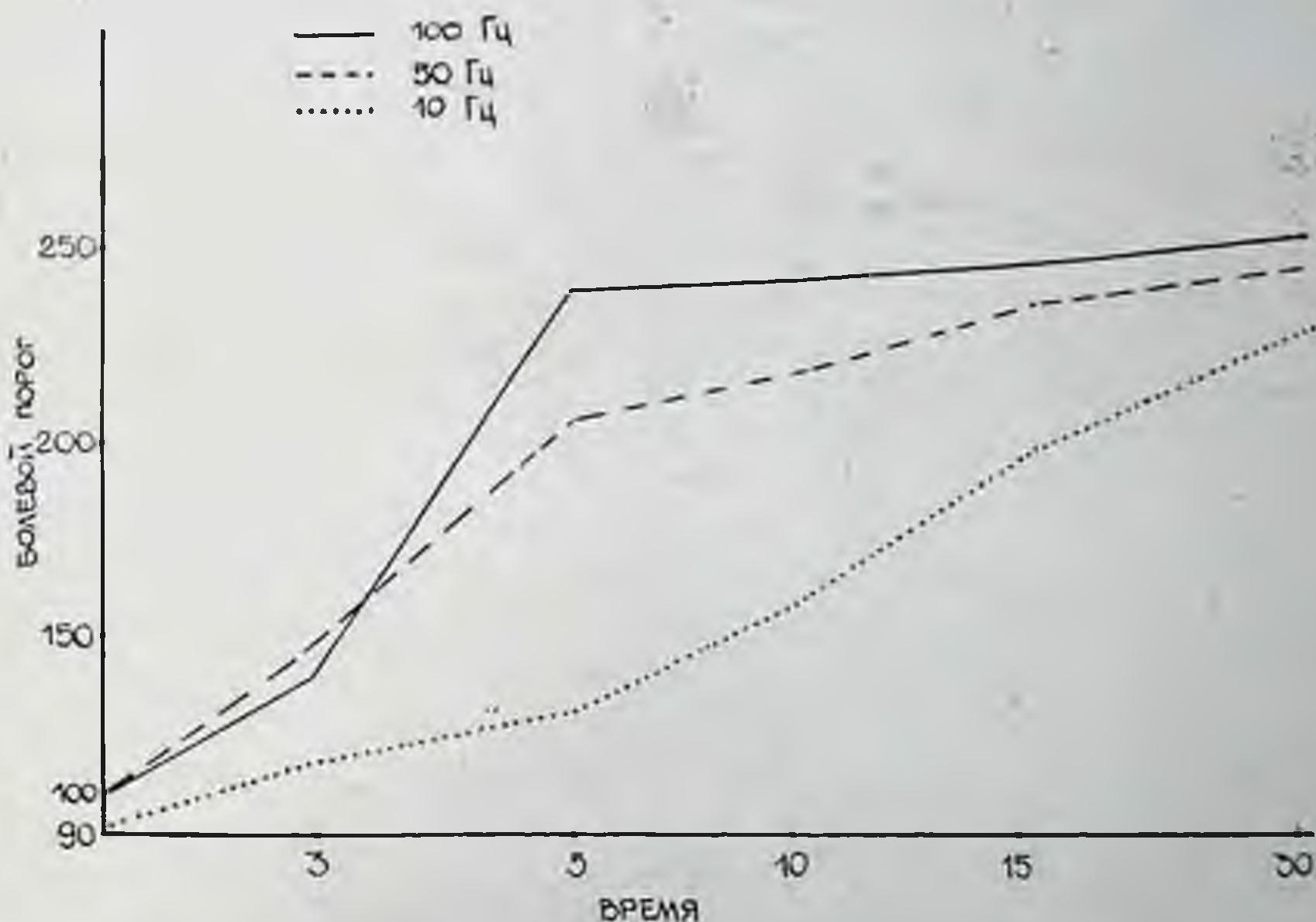


Рис. 21. Динамика порога болевой чувствительности в паравертебральных болевых точках на уровне  $L_5-S_1$

При помощи долориметра определялась степень болезненности в паравертебральных точках  $L_5$  и  $S_1$  у 10 больных хроническим пояснично-крестцовым радикулитом под влиянием вибрационного воздействия.

Вибрация (100 Гц), применяемая на область болевой точки, поднимала порог боли, восстанавливала его нормальный уровень или даже повышала его. Во время вибрации снижение болевой чувствительности было близко к анестезии. Так, если первоначальный порог болевой чувствительности



в паравертебральных точках был равен в среднем 91,5 мм рт. ст., то уже через 1 мин он повысился до 117,5 мм рт. ст. ( $p < 0,05$ ), через 5 мин — до 183 мм рт. ст. ( $p < 0,001$ ), а после 10 мин — до 243 мм рт. ст. ( $p < 0,001$ ), причем у 4 из 10 человек наблюдалась почти полная анестезия вибрированных болевых точек. Сравнительное изучение влияния механических вибраций различных частот (10, 50 и 100 Гц) на порог болевой чувствительности показало, что чем выше частота колебаний, тем быстрее наступает обезболивающий эффект (рис. 21). В процессе вибрационного воздействия постепенно нарастал порог боли под влиянием инфразвуковых механических вибраций (10 Гц), благодаря чему наблюдалась тенденция к уменьшению различий в действии указанных частот. Снижение чувствительности начинало проходить вскоре после прекращения вибрационного массажа, но болевой порог приближался к величинам, близким к первоначальным, только через несколько часов. Такое изменение возбудимости анализаторов при действии вибрационного раздражителя следует рассматривать как результат адаптации.

Первоначально пытались объяснить весь процесс адаптации изменением функции рецепторов [Adrian, 1931 и др.]. На такой точке зрения стоял на первых этапах своих исследований и П. П. Лазарев (1919).

В настоящее время большинство авторов ставят процесс адаптации в зависимость от функциональных изменений во всех звеньях того или иного анализатора как в периферическом, так и в центральном его отделах. В основе механизма адаптации лежит торможение в корковом отделе анализаторов органов чувств [Андреев Л. А., 1941; Князева А. А., 1946, Навяжский Г. Л., 1946, 1948; Лазарев П. П., 1947; Лебединский А. В., 1948; Уголев В. А., Хаютин В. М. и Черниговский В. Н., 1950; Бокша В. Г., 1952; Nathan P. W., 1958; Ясногородский В. Г., 1981; Улащик В. С., 1983 и др.]. Следует отметить, что еще И. М. Сеченов (1903) показал, что при мышечной работе утомляется в первую очередь не мышца, а нервные центры, работоспособность которых определяет способность к поддержанию мышечных усилий. Торможение при адаптации имеет защитную роль [Ухтомский А. А., 1934], так как способствует отключению центра от периферии и тем самым устраняет губительное действие раздражителя на нервные клетки [Лазарев П. П., 1947; Могендович М. Р., 1955].



Снижение чувствительности под влиянием вибрации также рассматривают как результат адаптации вибрационных рецепторов [Андреева-Галанина Е. Ц., Вожжова А. И., 1953; Любомудров В. Е., 1953; Лебедева А. Ф., 1954]. Развитие торможения при этом в коре головного мозга под влиянием вибрации проявляется в инертности основных корковых процессов, фазовых состояниях вплоть до разлитого торможения [Лебедева А. Ф., 1954]. Установлено, что чем сильнее вибрация, тем более выражено охранительное торможение [Борщевский И. Я. и др., 1963].

Таким образом, механизм обезболивающего действия вибрации обусловлен адаптацией к данному раздражителю в связи с развитием охранительного торможения в корковых клетках при усиленном потоке импульсов с периферических рецепторов.

### 3. О сосудодвигательных реакциях при локальном действии механических колебаний

Механические вибрации могут оказывать различную сосудодвигательную реакцию как в зависимости от интенсивности и частоты колебаний, так и от времени исследования у одних и тех же испытуемых. В ответ на местное вибрационное раздражение возникают вазомоторные реакции, причем слабые раздражения оказывают преимущественно сосудосуживающий эффект, сильные — сосудорасширяющий [Андреева-Галанина Е. Ц., 1940, 1956; Могендович М. Р., 1955]. Кроме того, согласно литературным данным [Бондина В. А., 1947; Любомудров В. Е., 1953; Бурлова Л. Я., 1954; Агашин Ю. А., 1954; 1957; Шишловская К. Я., 1968; Чижик В. И., 1983; Опарова С. А., 1985], характер ответной сосудистой реакции как на участке вибрационного воздействия, так и в пределах соответствующих метамеров зависит от частоты колебаний: при низких частотах (20—50 Гц) преобладали явления сосудистой атонии, при более значительных (100—200 Гц) — ангиоспазм.

Сосудистые изменения, возникающие под влиянием вибрации, сопровождаются на участке воздействия отчетливыми изменениями кожной температуры, гиперемией и усилением потоотделения. Однако следует отметить, что по данному вопросу в литературе нет единого мнения. Рядом исследований было показано, что на месте вибрационного воздействия



температура кожи повышается [Брейтман М. Я., 1908; Бондина В. А., 1947; Heilmeyer L., Keiderling W., Wöhler F., 1953; Dorn W., 1953; Wishman L., Shaanan A., Bierman W., 1956; Wöhler F., 1958; Wyss A. M., 1959; Солдатова Л. П., 1970; Чижик В. И., 1980, 1983; Опарова С. А., 1985]. В то же время другими авторами [Андреева-Галанина Е. Ц., 1953; Любомудров В. Е., 1955; Шишловская К. Я., 1968] была доказана возможность снижения кожной температуры, причем реакция сосудов зависела от частоты и амплитуды колебаний. Применяя вибрацию с косметической целью, Vagtasova L., Meleches M. (1966) наблюдали повышение температуры кожи лица, причем с возрастом кожа слабее реагировала на вибрационное воздействие.

В связи с применением различных видов вибрационного массажа с лечебной целью нам представлялось важным установить характер ответных сосудодвигательных реакций на вибрационное раздражение определенных кожных зон. При этом мы рассчитывали, что физиологическое действие вибрации может объяснить наблюдаемые в клинике сдвиги и помочь управлять этим фактором с целью получения максимального терапевтического эффекта. Для решения поставленных задач проводились как экспериментальные, так и клинические наблюдения.

На первом этапе исследований изучался в эксперименте характер температурных реакций кожи морских свинок на вибрационный массаж в зависимости от продолжительности воздействия.

Под наблюдением находились 24 морские свинки обоего пола весом 400—500 г. 5 животных являлись контролем. На кожу пояснично-крестцовой области морских свинок устанавливали резиновый вибратор аппарата для вибрационного массажа марки «ЭМА». Механические колебания имели частоту 100 Гц, амплитуду — 0,6 мм. Резиновая головка вибратора укреплялась неподвижно, в ней находился термодатчик от электротермометра. Животных всегда фиксировали в одинаковом положении. Вибрационный массаж проводился ежедневно, в течение 5, 15 или 30 мин, на курс — 15 процедур.

Изучение полученных результатов показало, что температура кожи закономерно повышалась под влиянием вибрации любой продолжительности, находилась в прямой зависимости от нее: после 5-минутной экспозиции температура повышалась с  $(33,0 \pm 0,15)$  до  $(34,1 \pm 0,19)^\circ\text{C}$  ( $p < 0,01$ ), после 30-минутного массажа — до  $(37,6 \pm 0,14)^\circ\text{C}$  ( $p < 0,001$ ). Такая зависимость изменения температуры кожи от продол-



жительности процедуры вибрации сохранялась и на протяжении ближайшего часа после окончания процедуры.

На втором этапе экспериментальных исследований мы изучали сравнительное влияние механических колебаний различных частот (10, 35, 75 и 100 Гц) на кровообращение [Чижик В. И., 1983]. Исследования проведены на интактных кроликах породы «шиншилла», вибрационное воздействие при помощи аппарата «Чародей» осуществлялось в течение 15 мин на поясничную область или правое бедро животного. Для оценки состояния кровообращения в конечностях использовались методы термометрии и реографии.

Исследования показали, что вибрационное воздействие на область бедра вызывает фазовые изменения регионарного кровообращения в соответствующей конечности: первоначальное снижение кровотока и спазм сосудов сменялись фазой усиления кровотока с вазодилатацией. Наблюдаемое после 15-минутного воздействия повышение тонуса сосудов подтверждается увеличением показателя  $\alpha/\beta$  (рис. 22) и уменьшением объемной скорости кровотока (ОСК). Так, в контроле ОСК была равна  $(8,5 \pm 0,7)$  мл/100 см<sup>3</sup> тканей, при воздействии вибромассажем частотой 10 Гц она существенно не изменилась  $(8,8 \pm 0,8)$  мл/100 см<sup>3</sup> при  $(p < 0,05)$ , в то время как под влиянием вибромассажа 35, 75 и 100 Гц она соответственно уменьшилась (до  $(5,0 \pm 0,7)$ ,  $(4,2 \pm 0,7)$  и  $(4,3 \pm 0,4)$  мл/100 см<sup>3</sup> при  $p < 0,01$ ). Через 30 мин после воздействия при применении частот 10 и 35 Гц показатели приходили к норме, а при 75 и 100 Гц остались сниженными температура кожи ( $p < 0,01$ ) и ОСК ( $p < 0,01$ ). Такая же направленность изменений установлена и после 15-дневного курса процедур. Применение вибромассажа с указанными частотами на поясничную область вызывало небольшие изменения температуры кожи и кровотока в задних конечностях.

В клиническом аспекте исследовали влияние температуры кожи в нижних конечностях при вибрационном воздействии в течение 10 мин на область пояснично-крестцового сочленения [Креймер А. Я., Шепелев В. В., 1966].

Динамика температуры кожи изучалась на 20 мужчинах. Исследуемые были преимущественно в возрасте 30—40 лет. Вибрация проводилась аппаратом для вибромассажа марки «ЭМА» (частота колебаний — 100 Гц, амплитуда — 0,5 мм). Через 5, 15, 30, 60 и 90 мин исследовалась температура кожи как на месте воздействия, так и на 6 определенных симметричных точках на нижних конечностях: на задней поверхности бедра, на наружных и внутренних поверхностях голени и стопы, на подошве. Во вре-



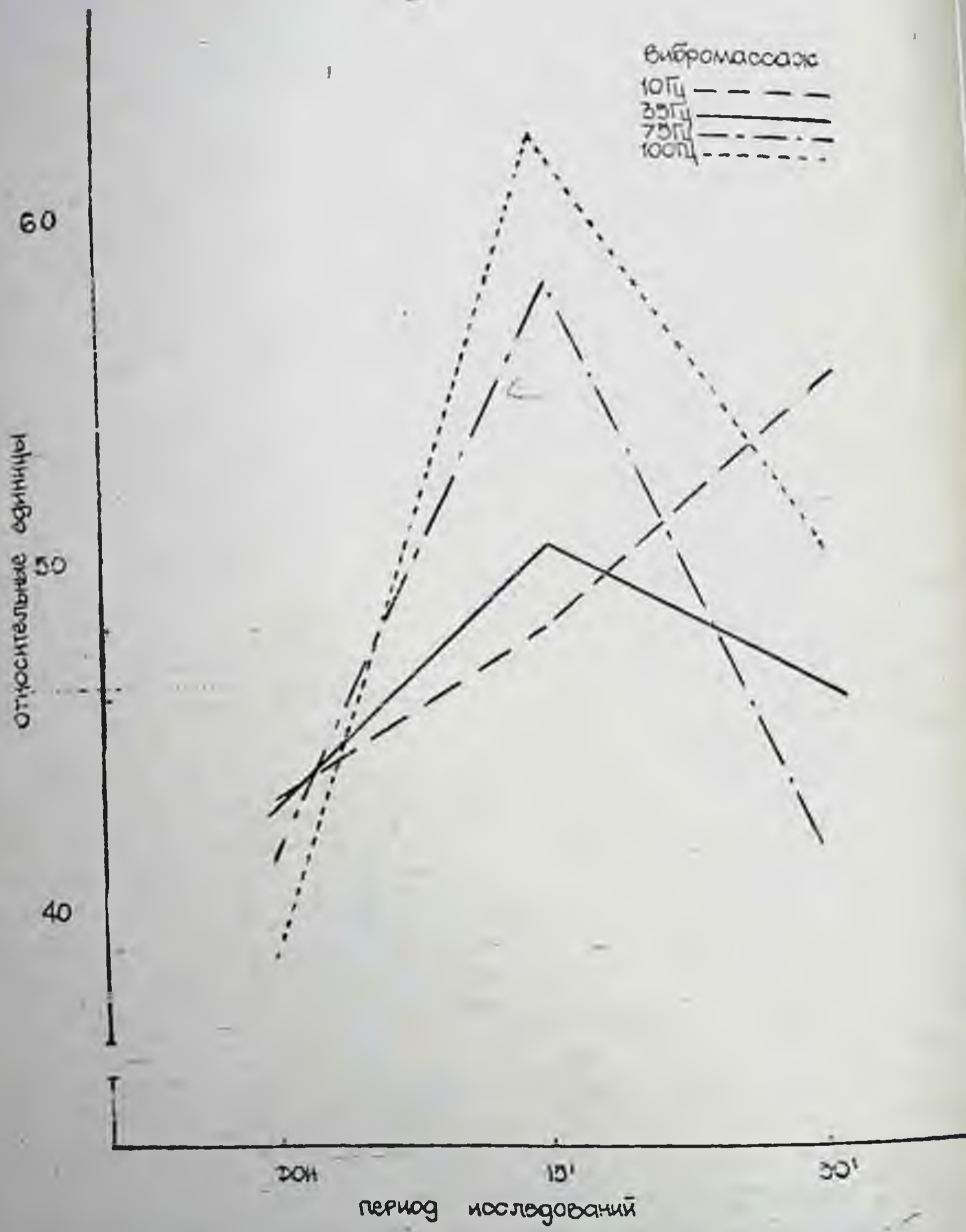


Рис. 22. Сравнительная динамика реографического показателя  $\alpha/\beta$  в задней конечности кролика, подвергнутой воздействию вибромассажа различных частот



мя наблюдений исследуемые находились в положении на животе с обнаженной нижней половиной тела. В качестве контроля служила динамика температуры кожи в указанных точках, наблюдаемая ранее у этих же исследуемых при тех же условиях, но без вибрационного воздействия. Условия для измерения были одинаковыми, температура помещения — 20—22° С.

Полученные нами данные показали, что при обнажении больных имело место более или менее постепенное снижение температуры, которое было более отчетливо в проксимальных, чем в дистальных отделах нижних конечностей.

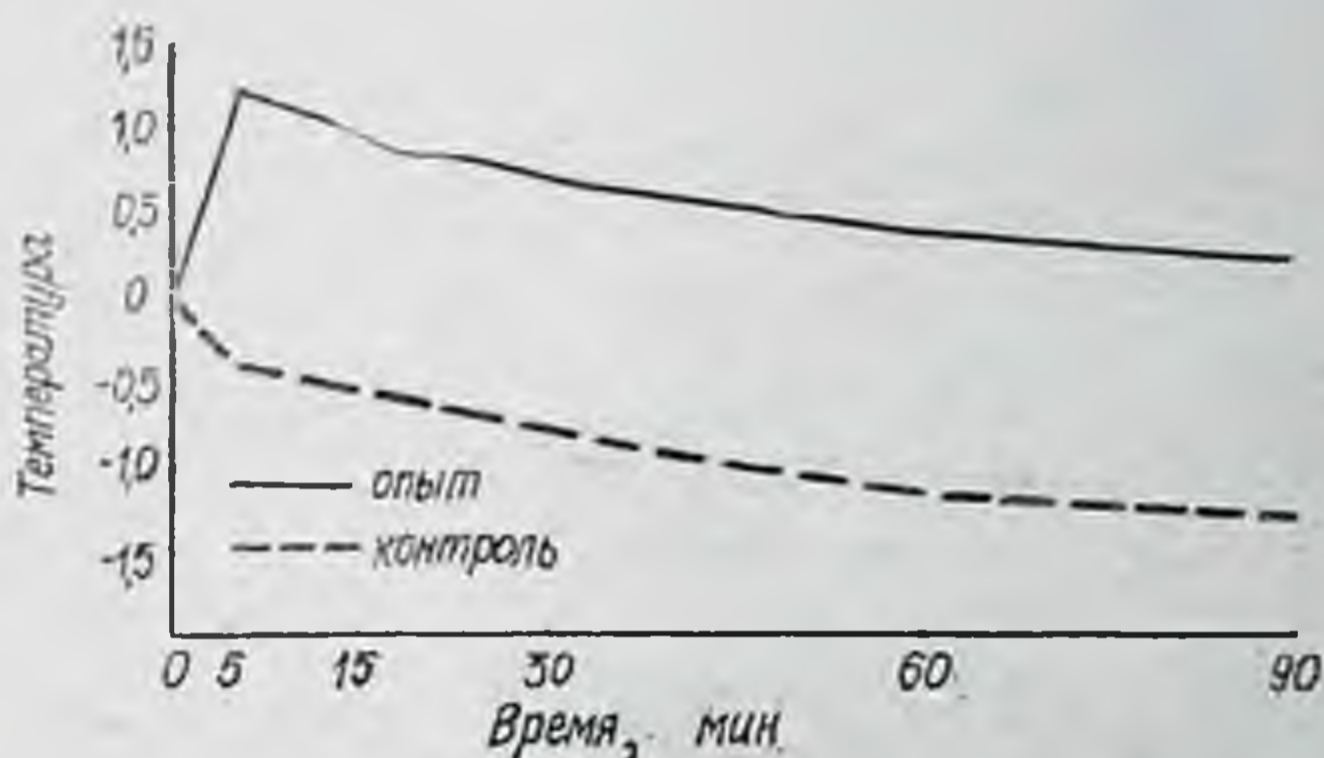


Рис. 23. Динамика температуры кожи на месте вибрационного воздействия

Под влиянием механических колебаний вышеуказанных параметров наши испытуемые отмечали сначала ощущение тепла на участке воздействия. Тотчас после прекращения вибрации обнаруживали местную гиперемию и повышение температуры, свидетельствовавшие о локальных изменениях кровообращения (рис. 23). Наибольшее повышение температуры (в среднем на 0,94°С,  $p < 0,001$ ) наблюдалось через 5 мин, после чего она стала снижаться, но превышала исходный уровень и через 90 мин после воздействия. Во всех же других точках кожно-температурные сдвиги носили фазовый характер (рис. 24). В первую фазу имело место падение температуры кожи во всех измерявшихся точках, кроме места воздействия, что, по-видимому, является общей начальной рефлекторной реакцией организма на раздражение. Эта начальная фаза была тем продолжительнее, чем дальше находилась измеряемая точка от места вибрационного воздей-



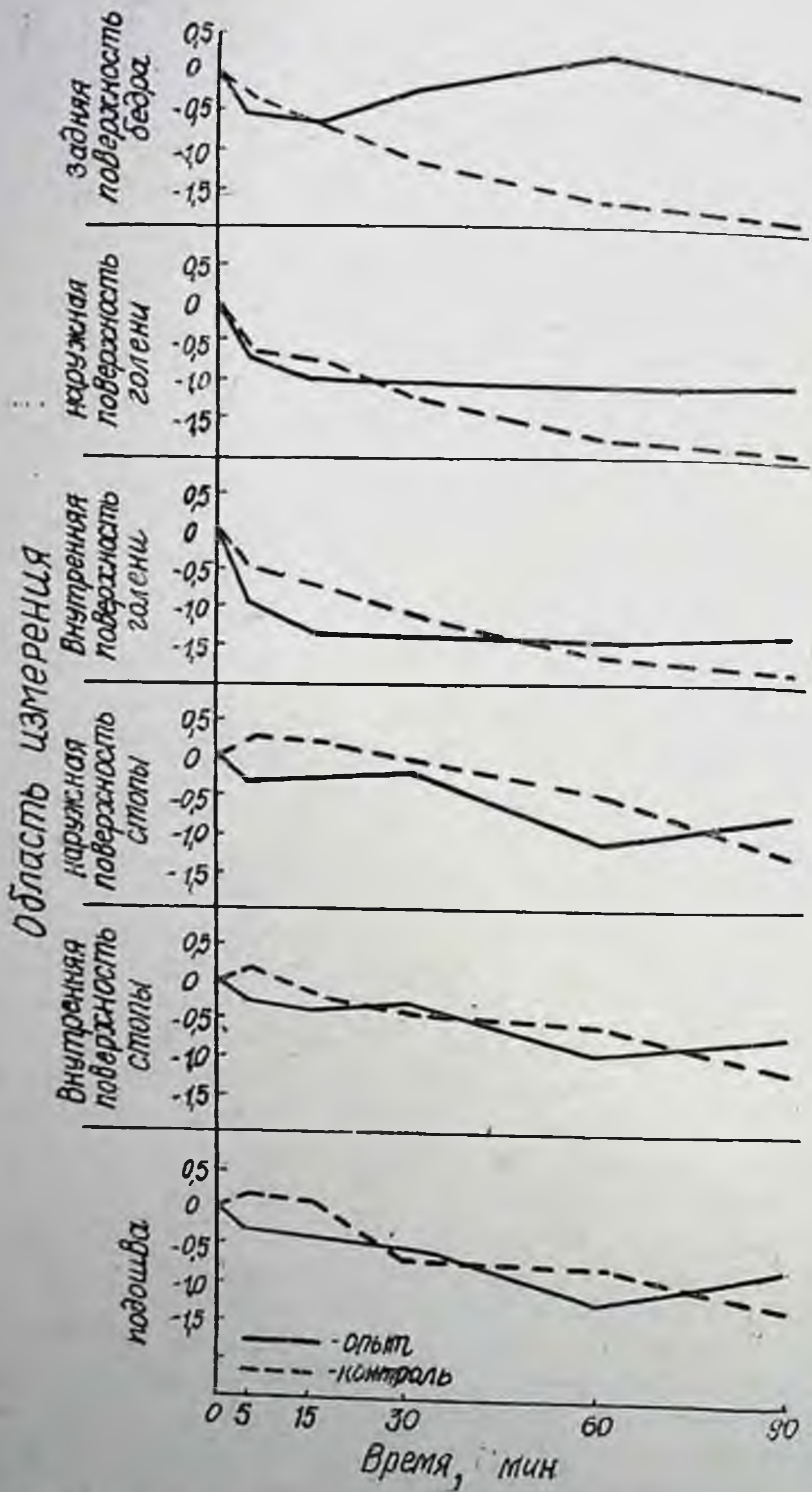


Рис. 24. Динамика температуры кожи в различных точках нижних конечностей под влиянием вибрационного массажа пояснично-крестцовой области



вия. Во вторую фазу наблюдалось повышение температуры кожи, которое было более отчетливым в точках, ближе расположенных к раздражаемой области.

Более выраженные температурные сдвиги под влиянием вибрации на наружной поверхности голени можно объяснить тем, что при воздействии на область пояснично-крестцового сочленения отмечалось наибольшее раздражение первого крестцового корешка.

Температура кожи на участке воздействия вибрации, как и в соответствующем метамере, изменялась в зависимости от частоты колебаний. Так, при вибрационном воздействии частотой 100 Гц на пояснично-крестцовую область повышение температуры в различных точках нижних конечностей наступало раньше, было более значительным и стойким, чем при частоте 50 Гц.

Повышение температуры кожи отмечено также с увеличением частоты колебаний от 50 до 130—150 Гц [Могендович М. Р., Пугачев И. В., 1965; Чижик В. И., 1983; Опарова С. А., 1985], при одной и той же частоте (100 Гц) она возрастала по мере увеличения длительности процедур [Солдатов Л. П., 1968].

Отличие в действии вибрационных процедур различных частот установлено нами и при изучении их влияния на артериальное давление и частоту пульса: при частоте 100 Гц наблюдалось повышение артериального давления и учащение пульса, при более низких частотах (50 и особенно 10 Гц) — снижение артериального давления и урежение пульса.

Таким образом, действие вибрации на организм сопровождается определенными сосудодвигательными реакциями, характер и выраженность которых находятся в зависимости от локализации воздействия и параметров вибрационного фактора. Есть все основания полагать, что наблюдаемые сосудодвигательные изменения в области нижних конечностей по влиянию вибрационного раздражения пояснично-крестцовой области являются важным звеном в механизме терапевтического эффекта при патологических процессах, локализующихся в пределах данного метамера.



#### 4. Влияние низкочастотных механических вибраций на функцию нервно-мышечного аппарата

Известно, что мышечная система отвечает на ритмичный раздражитель любого характера ответной рефлекторной реакцией. Для рецепторов мышечной системы механические раздражения являются более адекватными, чем электрические [Стома М. Ф., 1969]. Поэтому изучение влияния ритмичных воздействий вибрационного характера весьма перспективно для решения многих вопросов, связанных с особенностями действия данного фактора. В этом аспекте представляет наибольший интерес изучение влияния данного фактора на функцию нервно-мышечного аппарата.

В результате многочисленных исследований было отмечено, что ответная реакция организма на вибрацию зависит от силы и продолжительности действия данного раздражителя. Слабые по интенсивности и кратковременно действующие вибрации повышают возбудимость нервной системы [Щербак А. Е., 1903; Брейтман М. Я., 1908; Sögmapp R., 1940; Вербов А. Ф., 1941; Шохрин В. А., Мидцев Ф. И., 1941; Меньшов А. А., 1960; Федоров В. Л., 1961, 1971; Шапков Ю. П., 1963; Креймер А. Я., 1972 и др.]. Так, еще А. Е. Щербак (1903, 1907) обратил внимание на изменение коленных рефлексов под влиянием вибрации. При воздействии вибрирующим камертоном или электрическим вибратором на область коленного сустава человека или животных (кроликов) отмечены резкое повышение коленного рефлекса, клонус стопы и спастическое дрожание голени. Это повышение коленного рефлекса сохранялось много дней и даже недель после прекращения воздействия, но не сопровождалось какими-либо отрицательными явлениями. Местная вибрация вызывала повышение рефлексов не только у здоровых людей, но и у больных спинной сухоткой и полиомиелитом, у которых наблюдалось восстановление до того отсутствующих рефлексов [Алмоева Д. А., Курьин П. В., 1935]. О возбуждающем действии вибрации (120 Гц) на мышцы здоровых и больных гемиплегией и миотонией свидетельствуют данные R. M. Johnston, B. Bishop, G. H. Coffey (1970), H. Mano et al. (1977), S. Myamoto et al. (1977), S. Tochigi et al. (1977), T. Matsude et al., (1977), изучавших «тонический вибрационный рефлекс».



Сильные (по амплитуде и частоте) вибрации, особенно при их длительном действии на организм, вызывают угнетение функции нервной системы [Щербак А. Е., 1903; Брейтман М. Я., 1908; Cögtann R., 1940; Иваненкова Е. Д., Широкова Е. А., 1963; Лебедева А. Ф., 1967; Креймер А. Я., 1972].

С помощью экспериментальных исследований [Солдатова Л. П., 1966, 1968] на морских свинках было установлено влияние продолжительности вибрационного воздействия на функцию нервно-мышечной системы. Так, вибрационный массаж (частота — 100 Гц, амплитуда — 0,5 мм) пояснично-крестцовой области, проведенный в течение 5 или 15 мин, не вызывал статически достоверных изменений показателей хронаксии и реобазы икроножных мышц морских свинок. При 30-минутных экспозициях вибрации первоначальная фаза укорочения хронаксии икроножных мышц (после 5-й процедуры) сменялась по мере увеличения числа воздействий ее нормализацией. Известно, что 10-минутные сеансы механических колебаний не изменяют возбудимость икроножных мышц кроликов [Алмоева А. В., Курынин Д. К., 1936]. Видимо, кратковременные сеансы вибрации не вызывают каких-либо функциональных сдвигов в изучаемом отделе нервной системы. Фазовый характер изменений показателей хронаксии и реобазы, наблюдаемый под влиянием 30-минутных сеансов вибрационного массажа, имел место и в исследованиях других авторов, изучавших действие механических колебаний частотой 16—30 Гц [Langen D., 1959]. Можно предполагать, что возбуждающее действие вибрационного массажа, выражающееся в укорочении хронаксии, сменялось адаптацией функции некоторых отделов нервной системы к данному раздражителю, что проявлялось в нормализации реобазы и хронаксии.

Под влиянием вибрации изменяется и скорость проведения нервных импульсов по рефлекторной дуге [Щербак А. Е., 1903; Loesle F., 1944; Федоров В. Л., 1961; Борисов И., 1984]. При кратковременном вибрационном воздействии отмечается уменьшение скрытого периода двигательной реакции [Щербак А. Е., 1903; Шапков Ю. Т., 1963; Пугачев И. В., 1965; Хайрушева З. А., 1968; Федоров В. Л., 1971; Никандров А. В., Копысов В. С., 1981 и др.].

Рядом исследователей было установлено, что вибрационный раздражитель оказывает выраженное влияние на био-



электрическую активность мышц [Sommer, 1937, 1940; Шубчинский В. Д., 1964, 1967; Хайрушева З. А., 1965; Стома М. Ф., 1969; Никандров А. В., Копысов В. С., 1981; Чижик В. И., 1983 и др.]. При этом установлено, что каждый вибрационный стимул вызывает синхронное возбуждение определенного количества проприорецепторов, импульсы от которых, распространяясь по всей проприоцептивной дуге, реализуются на периферии в виде кратковременных сокращений мышцы. На электромиограмме последние проявляются в виде отдельных пачек токов действия, по частоте синхронных с частотой вибрационных стимулов. Эта синхронизация биотоков с ритмом вибрационного раздражения возможна только в диапазоне определенных частот (45—85 Гц), причем при каждой частоте имеется строго определенная амплитуда, при которой наблюдается наиболее выраженное физиологическое действие на функциональное состояние рецепторного аппарата, сосудистые реакции [Креймер А. Я., 1966] и уровень биохимических процессов в тканях [Лебедева А. Ф., 1954; Кесаманлы Н. В., 1968; Трапезникова Н. К., 1974; Романов С. Н., 1983; Михайлова Е. В., 1983, 1985 и др.]. Изменение параметров вибрации в любую сторону от оптимальных величин ведет к уменьшению рефлекторного ответа. В этом отношении показательны исследования, проведенные Д. Б. Матвеевым (1985).

В связи с необходимостью установления адекватных параметров для наиболее эффективного применения вибрационного массажа в клинике было важно определить оптимальную частоту или полосы частот механических колебаний, оказывающих наиболее стимулирующее действие на скорость проведения импульса (СПИ) по неповрежденному периферическому нерву.

Для оценки результатов вибровоздействия на изменение СПИ по двигательной части локтевого нерва был использован метод стимуляционной электромиографии.

Исследованная группа состояла из 15 мужчин в возрасте 25—30 лет, имеющих при ЭМГ измерении электромиограммы 1-го типа по классификации Ю. С. Юсевич (1972). В качестве источника механических колебаний использовался вибромассажер «Чародей» в режиме максимальной мощности 20 Вт. Поскольку этот аппарат имеет ступенчатый регулятор частоты с интервалом 5 Гц, он был дополнен регулятором плавной перестройки, дающей возможность получения любой частоты в диапазоне от 10 до 100 Гц. Для ее контроля использовался цифровой частотомер «ЧЗ-33» с точностью измерения до 0,1 Гц. Вибромассаж проводился в течение 3 мин в верхней трети предплечья в зоне расположения локтевого нерва.



Полоса частот вибровоздействия, в которой проводились измерения, составляла от 10 до 75 Гц. С целью восстановления исходных параметров СПВ измерения с другой частотой вибрации проводились с интервалом не менее чем в одни сутки. Измерения СПИ локтевого нерва осуществлялись на участке «локтевой сгиб—запястье» электромиографом МС-42 фирмы «Медикор» непосредственно до и после вибрационного воздействия по общепринятой методике [Байкушев С. Т., Манович З. Х., Новикова В. П., 1974]. Электростимуляция нерва проводилась прямоугольными импульсами длительностью 0,05 мс, частотой повторения 0,3 с и амплитудой супрамаксимальной величины. Кроме СПИ в процессе исследования определялась так называемая терминальная (ТЛ) и резидуальная (РЛ) латентность, которые дают дополнительную информацию о состоянии дистальных отделов нерва, его претерминальных ветвлениях.

Полученные в результате измерений данные показали, что в полосе частот 33,3—35,2 Гц (табл. 1) у всех исследуемых наблюдалось достоверное увеличение СПВ в среднем на 8,6%, укорочение ТЛ — на 11,5%, РЛ — на 16,8%. Следовательно, вибромассаж в этой полосе частот оказывает стимулирующее действие практически на всех участках периферического аксона. На остальных частотах вибромассажа никаких изменений СПИ, ТЛ и РЛ обнаружено не было.

Таблица 1

Изменение СПИ, ТЛ и РЛ под влиянием вибромассажа  
в полосе частот 33,3—35,2 Гц

Параметр, м/с	До вибромассажа		После вибромассажа		%	p
	M±m					
СПВ	58	0,24	63	1,75	8,6	<0,05
ТЛ	3,03	0,10	2,68	0,12	11,5	<0,05
РЛ	1,49	0,12	1,24	0,09	16,8	<0,05

Выявленная в результате проведенных измерений сравнительно узкая (2 Гц) полоса частот, оказывающая стимулирующее влияние на периферический нерв, позволяет предположить, что в данном случае возможно явление биологического резонанса, т. к. объект вибрационного воздействия имеет гетерогенную структуру [Креймер А. Я., 1972, 1984; Романов С. Н., 1983 и др.].

В связи с тем, что оптимальная полоса частот вибрационного воздействия, оказавшая стимулирующее действие на интактный нерв, совпадала, по нашим данным, с полосой



частот, при которых отмечалось такое же влияние на травматически поврежденный нерв, можно предположить единый механизм улучшения проведения возбуждения в них. В практическом отношении важно учесть, что поскольку определение СПИ на травмированном нерве в ряде случаев бывает затруднительным, то нахождение оптимальной частоты на аналогичном (симметричном) нерве исследуемого позволяет проводить вибротерапию данной частотой на травмированном нерве с целью получения максимально выраженного терапевтического эффекта.

При каждой частоте превращение механической энергии в эфферентные биоэлектрические импульсы, как и величина рефлекторного ответа, зависит в значительной степени от функционального состояния механорецепторов и их нервных проводников [Шубчинский В. Д., 1967; Мелия А. С., 1970; Чижик В. И., 1981], центральной нервной системы, межцентральных отношений и многих других факторов [Креймер А. Я., 1966, 1972; Стома М. Ф., 1969; Креймер А. Я., Трапезникова Н. К., 1977]. Такое возбуждение проприоцептивной рефлекторной дуги в соответствии со стимулами вибрационного раздражителя согласуется с принципом «усвоения ритма» А. А. Ухтомского (1927, 1928) и поэтому может являться показателем лабильности проприоцептивной дуги.

Свойство ткани воспроизвести заданный ритм раздражения в единицу времени зависит от быстроты восстановительных процессов после израсходования энергии в результате единичного цикла возбуждения и характеризует функциональную лабильность. Следовательно, ткань тем лабильнее, чем большее количество законченных периодов возбуждения она способна воспроизвести в единицу времени.

Исходя из указанных данных, мы изучили влияние вибрационного массажа пояснично-крестцовой области (частота — 100 и 50 Гц, амплитуда — 0,5 мм, продолжительность процедуры — 15 мин) на функциональную лабильность нервно-мышечного аппарата.

С этой целью у 30 человек изучалась функциональная лабильность нервной системы путем определения возбудимости ее при нанесении на икроножную мышцу электрических раздражений с возрастающей частотой. При каждой из излучаемых частот определялась сила тока (при постоянной продолжительности импульса 0,05 мс), необходимая для получения мышечного сокращения. Следовательно, при этом отмечались изменения краткосрочного порога возбудимости [Насонов Л. Н., Розенталь Д. Л., 1953; Дркшевич В. Н., Малов Н. Н., 1959] в зависимости от частоты постоянных по продолжительности импульсов в единицу времени.



Полученные кривые «сила—частота» у исследованных лиц отражали в известной степени усвоение ритма разных частот при раздражении импульсным током. Наиболее отчетливо определялся порог пессимума, который большинство авторов [Анохин П. К. и др., 1945; Жуков Е. К., 1963] считают решающим показателем при исследовании лабильности. Кроме того, нами изучена лабильность нервно-мышечных синапсов с графической регистрацией мышечных сокращений [Креймер А. Я., Голосова Л. О., Македонская С. К., 1969]. Лабильность нервно-мышечных синапсов при раздражении икрожных мышц исследовалась по методике, предложенной Б. Г. Петровым (1965). Возбуждение нервно-мышечных синапсов вызывалось с помощью электростимулятора ЭИ-1. Все исследования проводились при силе тока в полторы реобазы и при длительности импульса 0,2 мс. Запись двигательного эффекта производилась на киноплёнке с помощью шлейфового осциллографа. О состоянии лабильности мы также судили по частоте раздражений, при которой наступала реакция полного пессимума.

Изучение изменений функциональной лабильности как при помощи кривых «сила—частота», так и методом графической регистрации показало, что вибрационные процедуры оказывают лабилизирующее действие на нервно-мышечный аппарат. При одной и той же частоте и продолжительности электрических импульсов в единицу времени необходимо было применить после вибрационного воздействия (100 и 50 Гц) меньшую силу тока для получения порогового сокращения. Вместе с тем при одной и той же силе тока и продолжительности его действия пессимальная реакция при мышечном сокращении сдвинулась после вибрационных воздействий в сторону более высоких частот. Установленные изменения свидетельствуют о повышении лабильности нервно-мышечного аппарата и, следовательно, о лабилизирующем действии указанных вибрационных процедур.

Лабилизирующее действие вибрации при частоте 50 Гц было менее выражено, чем при частоте 100 Гц. По-видимому, частота 100 Гц стимулировала определенным образом физиологические процессы и «навязывала» им соответствующий ритм деятельности, в результате чего она поднимала функциональную лабильность нервно-мышечного аппарата. Возрастающее физиологическое действие вибрации с увеличением частоты колебаний было установлено и другими авторами [Пугачев И. В., 1964; Могендович М. Р., Пугачев И. В., 1965; Бюриков А. А., 1982; Старикова Л. Н., Стрелис Л. П., 1981; Стрелис Л. П., 1985].

Изменение электровозбудимости и функциональной лабильности нервно-мышечного аппарата наблюдалось не



только на вибрируемой конечности, но и на противоположной, что свидетельствует о наличии стойкого возбуждения в спинном мозге и о вовлечении центральной нервной системы в реакцию организма на местное действие данного раздражителя [Минецкий Л. Ч., 1960; Могутаев Ю. В., 1981; Чирик В. И., 1981; Стрелис Л. П., 1985]. Этот механизм подтверждается в известной степени и данными М. Ф. Стома (1963), показавшего в эксперименте на животных, что ритмическое раздражение проприоцепторов меняет биотоки мышц не только на раздражаемой, но и на противоположной конечности, а при наркозе животного исчезает биоэлектрический ответ.

#### 5. Локальные морфологические и гистохимические изменения при действии механических колебаний низкой звуковой частоты

В связи с изучением влияния механических вибраций на организм было важно установить, какие морфологические и функциональные сдвиги возникают в тканях, подвергнутых действию данного раздражителя.

Следует отметить, что еще в 1908 г. Г. И. Турнер объяснял положительный эффект массажа при переломах, ложных суставах и других заболеваниях тем, что слабое механическое раздражение вызывает местную реакцию типа воспаления, активирующего процессы репарации. В дальнейшем эти данные получили морфологическое подтверждение в экспериментальных исследованиях, посвященных изучению влияния ручного [Скуцкий М. А., 1958] и вибрационного массажа [Франковская С. И., 1962] на нервы десны, а также ручного массажа на нервный аппарат кожи [Грановская П. Б., 1959] и др.

Проведенные нами исследования [Солдатова Л. П., 1966, 1968] имели целью установить, какие морфологические и гистохимические изменения возникают в тканях на участке вибрационного воздействия.

Под наблюдением находились 109 морских свинок. Вибрация поясничной области животных проводилась аппаратом «Вибромассаж» («ЭМА») при частоте 100 Гц и двойной амплитуде 0,6 мм. Продолжительность воздействия равнялась в 3 различных сериях 5, 15 и 30 мин. Всего проведено до 15 процедур. Отдельные партии животных забивались для морфологических и гистохимических исследований после 1, 5, 10 и 15-й про-



цедуры, а также 10 дней спустя после последнего сеанса. Для исследования брали кожу, седалищный нерв, спинной мозг и спинальные ганглии.

Гистологический материал в зависимости от целей исследования фиксировался в 12%-ном нейтральном формалине, 96 и 100%-ном спирте и в жидкости Карнуа. Обзорные препараты окрашивались гематоксилин-эозином. Для выявления жиров применяли судан черный III. Серебрение проводилось по Бильшовскому—Гросс в модификации А. И. Рыжова (1960), по Кахало и Фаворскому. Нервные клетки окрашивали толуидиновым синим по Нисслию. Кроме того, были поставлены реакции Фельгена и Браше с соответствующим контролем.

С помощью окуляр-микрометра типа АМ-09 с ценой деления 1,05 проводилось измерение толщины слоя подкожной жировой клетчатки участка кожи пояснично-крестцовой области морских свинок.

На обзорных препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином, не удалось выявить каких-либо существенных изменений на участке вибрационного воздействия. Однако, как показали гистохимические исследования, однократные вибрационные процедуры продолжительностью 5 и 15 мин уже вызывали усиление окрашиваемости гранул гликогена в части клеток мальпигиевого слоя эпителия кожи, наружных и внутренних эпителиальных влагалищ и соединительнотканых сумок корней волос. После 5 процедур содержание гликогена в указанных клетках уменьшалось, но в дальнейшем (после 10 и особенно 15 воздействий) происходило вновь его накопление, особенно в глубоких слоях эпидермиса. Сходная направленность изменений наблюдалась и при изучении реакций Браше и Фельгена. Увеличение содержания РНК в клетках, наблюдаемое после первого сеанса, сменялось к 5-й процедуре появлением клеток, слабо воспринимающих пиронин. Многократное воздействие вибрацией длительностью 15 и 30 мин способствовало увеличению содержания РНК в цитоплазме некоторых клеток мальпигиевого слоя эпителия и в части клеточных элементов собственно кожи. Согласно литературным данным [Сперанский А. П., Марцвеладзе И. А., 1961, 1963; Majewski S., Lanowski J., 1963], появление клеток с интенсивно окрашенной цитоплазмой свидетельствует об усилении их функционирования.

Содержание жира в подкожной клетчатке значительно уменьшалось и прогрессивно падало по мере увеличения количества процедур, причем уменьшение его было наиболее значительным при 30-минутных воздействиях (рис. 25).







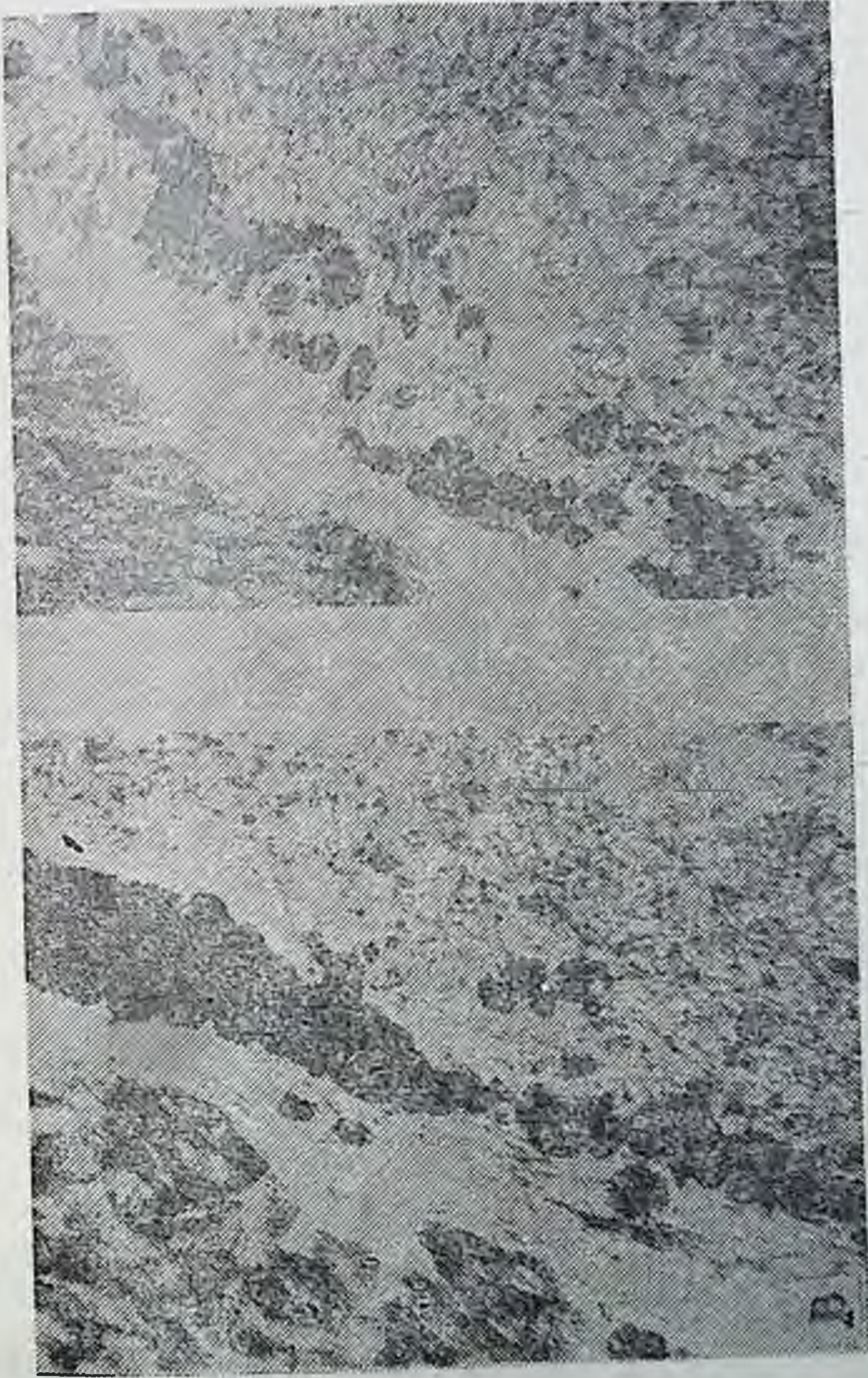


Рис. 25. Подкожная жировая клетчатка пояснично-крестцовой области интактной морской свинки (А) и после вибромассажа в течение 5 мин (Б), 15 мин (В) и 30 мин (Г)



Морфологическая картина нервных элементов кожи мало изменилась после 5- и 15-минутного вибрационного массажа и выражалась в некотором повышении импрегнационных свойств, преимущественно мягкотных нервных проводников, окружающих соединительно-тканые сумки корней волос. Более отчетливые изменения осевых цилиндров (в виде дисхромии, гиперимпрегнации, булавовидных и веретенообразных утолщений) наблюдались в коже морских свинок, которые подвергались 30-минутным воздействиям. С увеличением количества процедур с данной экспозицией эти изменения становились более выраженными, однако большинство нервных волокон кожи все же осталось интактным. Подобные изменения встречались в небольшом количестве нервных проводников и не обнаруживались уже через 10 дней после последнего вибрационного воздействия. Все эти изменения, а также наблюдаемые явления дисхромии, гиперимпрегнации, появление варикозных утолщений осевых цилиндров многие исследователи [Струков Л. И., Лапин С. К., 1956, 1961; Миленков С. М., 1956, 1960; Павленко С. М., 1960; Деканосидзе Т. И., 1963; Лапин С. К., 1963] рассматривают как проявление морфологической лабильности нервных волокон в связи с приспособительно-компенсаторной реакцией, направленной на уравнивание структуры с окружающей средой.

При гистологическом изучении препаратов спинного мозга, седалищного нерва и межпозвонковых узлов оказалось, что после процедур продолжительностью 5 и 15 мин выявлялись лишь незначительные изменения в виде усиления окрашиваемости нисслевского вещества и нейронов, появления многоядрышковых клеток, которые объясняются повышением их функциональной активности [Струков А. И., Лапин С. К., 1956; Ярыгин Н. Е., 1957; Жаботинский Ю. М., 1963; Плечкова Е. К., 1963; Laganer-Lewowicke H., 1971]. У морских свинок, получавших вибрационные процедуры с 30-минутной экспозицией, возникали более грубые изменения. В нервных проводниках седалищного нерва изменились тинкториальные свойства некоторых осевых цилиндров, появились разные по форме и величине варикозные вздутия и даже фрагментация отдельных мягкотных проводников. В межпозвонковых узлах отдельные нейроны с дислоцированными ядрами, интенсивно окрашенными толуидиновой синью и окруженными увеличенными сателлитами, часть нейронов



была с размытыми границами цитоплазмы и нечетко контурированными ядрами, кое-где встречались глиальные «узелки Нажотта». При равных условиях опытов нейроны спинного мозга отличались большей устойчивостью к воздействию вибраций, чем псевдоуниполярные нервные клетки соответствующих межпозвонковых ганглиев.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что характер и выраженность изменений в нервных элементах кожи, седалищном нерве, спинном мозге, межпозвонковых узлах зависят от длительности воздействия и числа сеансов вибрационного массажа. Наиболее отчетливые изменения возникали при 30-минутных экспозициях, но и они исчезали через месяц после прекращения воздействия, что свидетельствует об обратимости наблюдаемых изменений. Проведенные нами гистологические и гистохимические исследования показали, что из всех изученных тканей нервные элементы кожи оказались наиболее устойчивыми к действию механических колебаний. Можно предполагать, что устойчивость нервных элементов кожи к различного рода механическим раздражениям является результатом тренировки и приспособления к тем воздействиям внешней среды, которым кожа подвергается постоянно в процессе жизнедеятельности организма [Зазыбин Н. И., 1949, 1955; Солдатова Л. П., 1968; Креймер А. Я., 1972].

Как литературные, так и полученные в нашей лаборатории данные показывают, что такие, на первый взгляд, слабые раздражители, как обычный массаж и аппаратный вибрационный массаж кожи или десен, действующие в течение 5—10—15 мин, уже вызывают повреждение определенных тканевых структур, очевидно, ферментативных систем и т. д. Однако возникшие под влиянием первых сеансов деструктивные явления в дальнейшем не усугублялись, а гистологическая картина свидетельствовала даже о возникновении процессов репарации. Анализ этих данных позволяет сделать вывод о том, что различного рода функциональные, а в ряде случаев и морфологические изменения, возникающие под влиянием местного действия физических агентов, являются тем пусковым механизмом, который приводит к рефлекторным изменениям функционального состояния нервной и эндокринной систем с последующей нормализацией нарушенного ритма биохимических и физиологических процессов. Как обязательный биологический ответ организма на дей-



ствующие на него факторы внешней среды является изменение уровня деятельности периферических органов, в результате чего стимулируются защитные рефлекторные реакции, направленные на восстановление нарушенного постоянства внутренней среды и целостности организма.

#### 6. Реакция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и других желез внутренней секреции на действие механических колебаний низкой звуковой частоты

Высказанное в свое время А. А. Богомольцем (1905) положение о значении гормонов надпочечника в реакциях организма на вредные воздействия нашло подтверждение и развитие в дальнейших экспериментальных и клинических исследованиях [Selye H., 1937—1961; Sayers G., 1950; Здродовский П. Ф., 1950; Ingle, 1951; Юдаев Н. А., 1956; Эскин И. А., 1956; Юсфина Э. З., 1957; Бухонова А. И., 1960; Копытовская Л. П., 1960; Тарасова А. В., 1961; Иоффе В. И., Копытовская Л. П., 1962; Карпович О. А., 1963, 1969; Яценко Л. В., Фалин А. П., Дудукалов Н. С., 1973; Шнайман И. М., Фалин А. П., 1982; Проскуракова И. С. и др., 1984 и др.].

В работах Н. Selye было показано, что в механизме возникновения защитных реакций под влиянием неспецифических воздействий, в том числе и физических факторов, известную роль играют эндокринные железы, особенно система гипофиз — кора надпочечников. Согласно данной теории самые различные, но достаточные по силе воздействия, названные Н. Selye стрессорами, приводят к стимуляции этой системы с усилением выделения надпочечниками глюкокортикоидных гормонов.

Литературные данные свидетельствуют о возможности использования динамического изучения содержания эозинофилов и лимфоцитов в крови и гистоморфологических изменений в надпочечниках в качестве достаточно объективных критериев для оценки активности системы гипофиз — кора надпочечников при разнообразных функциональных состояниях организма, в том числе при действии на него физическими факторами, в частности общей вибрации с переменной [Heilmeyer L., Keiderling W., Wöhler F., 1953] и постоянной [Тарасова А. В., 1963] частотами колебаний.



На основании изучения возможности использования колебаний эозинофилов как теста для определения степени участия системы гипофиз — кора надпочечников в разнообразных приспособительных реакциях организма С. М. Бакман (1963) отмечает, что для оценки состояния «напряжения» важна не столько степень эозинопенической реакции, сколько само по себе наличие или отсутствие эозинопенического эффекта. В. М. Прихожан (1963) считает лимфопеническую пробу более специфичной для характеристики функционального состояния коры надпочечников.

Для выяснения влияния вибрации на соотношение форменных элементов периферической крови опыты проводились нами на морских свинках (92). Вибрация области проекции надпочечниковых желез на грудную клетку осуществлялась аппаратом для вибромассажа «ЭМА» (амплитуда колебаний — 0,5 мм, частота — 100 Гц, продолжительность вибрации — 15 мин)

Кровь (определение количества эозинофилов, лейкоцитов и лейкоцитарной формулы) исследовали до вибрации и через 4 ч после вибрационного воздействия. Подсчитывали эозинофильные клетки в камере Фукса—Розенталя с применением окраски по Дунгеру. Содержание эозинофилов определялось по отношению к общему количеству лейкоцитов, причем исходный уровень принимался за 100%. Количество нейтрофильных лейкоцитов, лимфоцитов и моноцитов определялось путем подсчета на мазках не менее 200 лейкоцитарных клеток. Поскольку процесс взятия крови сам по себе вызывает у животных реакцию напряжения [Новак J., Сейкогова J., 1963], мы проводили контрольные исследования на 20 морских свинках.

Реакция коры надпочечников на вибрацию изучалась также на 20 испытуемых лицах, которым раздражали область проекции этих желез одновременно двумя фиксированными в штативе Бунзена аппаратами для вибромассажа «ЭМА». Применялись резиновые вибраторы площадью 12 см<sup>2</sup> (частота колебаний — 100 Гц, двойная амплитуда — 0,5 мм, продолжительность воздействия — 15 мин). Наряду с соотношением форменных элементов белой крови у испытуемых изучалось изменение под влиянием вибрации содержания в моче 17-ОКС и аскорбиновой кислоты. Количество свободных и суммарных 17-ОКС мочи определяли по методу R. Silber, C. Porter (1954) в модификации М. А. Креховой (1960). Содержание аскорбиновой кислоты в моче определялось титрованием ди-хлорфенолиндофенолом по методу Тильманса.

Морофологические исследования проведены нами на 90 крысах, 72 морских свинках [Креймер А. Я., Лопухова В. В., 1965] и 41 кролике [Завадовская Н. П., Трапезникова Н. К., 1980], преимущественно на самцах. Животным проводили ежедневно вибрацию области надпочечников (частота колебаний — 100 Гц, двойная амплитуда — 0,5 мм). Продолжительность воздействия у морских свинок равнялась в 3 различных сериях 5, 15 и 30 мин, у кроликов — 15 мин. Число процедур доходило до 15, причем в каждой серии после 1, 5, 10 и 15-й процедуры, а также спустя 10 дней после последнего вибрационного воздействия забивали по 2 животных, 8 морских свинок служили в качестве контроля. Наряду с изуче-



нием морфологической картины надпочечников, гипофиза, щитовидной железы (при окраске гематоксилин-эозином) определялись следующими гистохимическими методами: липоиды — суданом черным Б, витамин С — по Жиру—Леблону, ДНК — реакцией Фельгена, РНК — методом Браше, холестерин — нильским голубым и по методу Шульца. Всего проведено 36 опытов.

При вибрационном массаже поясничной области морских свинок наблюдали статистически достоверное уменьшение количества лимфоцитов и повышение содержания нейтрофильных лейкоцитов, в то время как у контрольных животных отсутствовали какие-либо закономерные изменения гемограммы. Количество эозинофилов уменьшилось на 41,7% по сравнению с исходным количеством с высокой степенью статистической достоверности, ( $p < 0,001$ ).

Изучение эозинопенической реакции в динамике у морских свинок, которые подвергались в течение 15 дней вибрационному воздействию, ежедневно по 15 мин, показало, что наиболее сильная ответная реакция на процедуру имела место в первые 5—7 дней. Менее выраженное уменьшение количества эозинофилов под влиянием вибрации после этого срока свидетельствует, очевидно, о постепенно наступающей адаптации к данному раздражителю. Тот факт, что в контрольных исследованиях под влиянием фиксации животного, шума от вибрации и взятия крови средний процент снижения содержания эозинофилов в целом по группе существенно не изменился, указывает, что сами по себе условия опыта не вызывали эозинопенического эффекта.

Таблица 2

Изменение процентного соотношения форменных элементов белой крови у людей под влиянием вибрации области надпочечников

Клетки крови	Соотношение форменных элементов крови		p
	M ± m		
	до вибрации	через 4 ч	
Сегментоядерные нейтрофилы	60,12	63,0	<0,02
Лимфоциты	35,0	32,0	<0,02
Моноциты	3,17	3,17	0
Эозинофилы	1,85	1,21	<0,001



Вышеуказанные закономерные изменения в соотношении форменных элементов крови под влиянием вибрации области надпочечников наблюдались и у исследуемых нами людей (табл. 2). Наряду с этим на вторые сутки после вибрационного воздействия у них отмечалось [Иволгина И. Г., 1966] уменьшение содержания аскорбиновой кислоты в крови и моче ( $p < 0,01$ ), увеличение по сравнению с исходными данными содержания 17-ОКС в суточной моче (в среднем на 1,398 мг при  $p < 0,05$ ) (рис. 26).

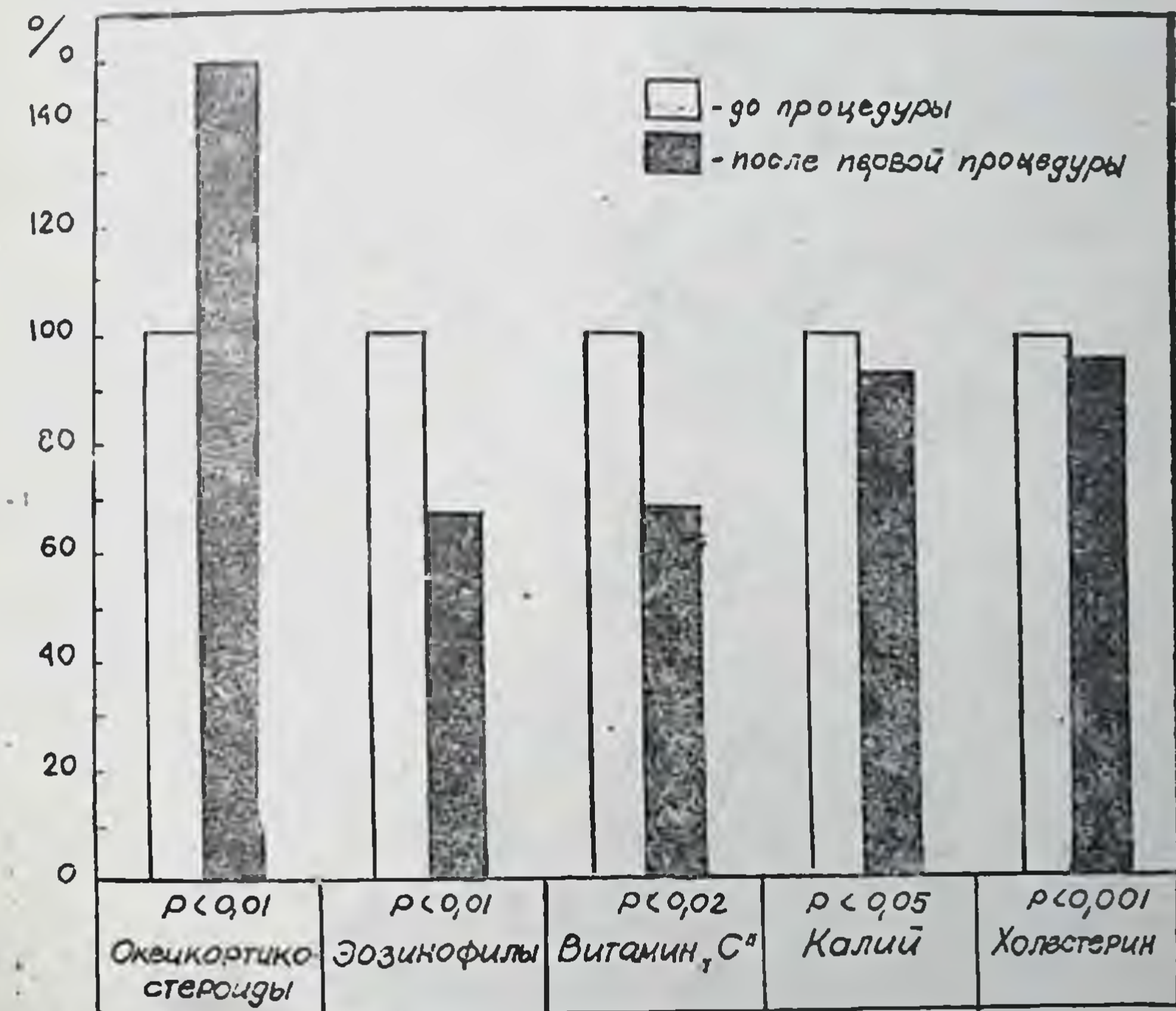


Рис. 26. Динамика некоторых биохимических показателей у людей под влиянием однократного вибрационного воздействия на область надпочечников

Известно, что активизация функции надпочечников и повышение выделения кортикостероидов сопровождаются уменьшением в клетках коры аскорбиновой кислоты [Тарасова А. В., 1961; Sayers G., 1950]. Следствием этого является, очевидно, и наблюдаемое обеднение плазмы крови и мочи аскорбиновой кислотой у лиц, подвергавшихся вибрации



[Кузнецов М. И., Удалов Ю. Ф., Челнокова Н. А., 1959; Якубович Т. Г., 1961; Пушкина Н. Н., 1961]. Следовательно, уменьшение содержания аскорбиновой кислоты в моче, наблюдаемое нами на вторые сутки после 15-минутной вибрации поясничной области, также следует расценивать как усиление функциональной активности коры надпочечников.

В свете указанных данных представляло известный интерес изучение морфологических и гистохимических изменений в надпочечниках под влиянием вибрации.

Однократное вибрационное воздействие с 15-минутной экспозицией вызывало в соединительно-тканной капсуле и корковом веществе надпочечников расширение кровеносных сосудов и улучшение их кровенаполнения. При этом отмечалось, особенно в надпочечниках кроликов, локальное утолщение соединительно-тканной капсулы, под которой нарушилось нормальное строение клубочковой зоны, уменьшилось количество клеток, они приобретали атипичную округлую форму. В клетках снизилось содержание РНК. В пучковой зоне наблюдалось достоверное увеличение размеров ядер по сравнению с контролем ( $p < 0,001$ ), во многих клетках повысилось содержание РНК. Во внутренней трети пучковой зоны появились клетки с гиперхроматичными ядрами и крупными, неправильной формы ячеек в их цитоплазме, так называемые сидерофильные клетки, свидетельствующие о повышенной секреторной активности [Пенде Н., 1937]. При этом клеточные границы стали менее четкими, наблюдалась гиперплазия коркового вещества главным образом за счет количества и размеров клеток пучковой зоны.

После 5 процедур изменения в надпочечниках были выражены в большей степени, чем после первого воздействия. Но вместе с тем стали обнаруживаться признаки гипертрофии и гиперплазии железистых элементов клубочковой зоны. В пучковой зоне, особенно в ее наружной трети, повысилось содержание активно функционирующих клеток. Во внутренней части указанной зоны увеличилось содержание РНК, в ядрах многих клеток — количество пиронинофильных ядерных ядер.

После 10 процедур кровеносные сосуды капсулы и коркового вещества продолжали оставаться расширенными. Произошло почти полное восстановление клубочковой зоны, в клетках повысилось содержание РНК, в цитоплазме выявлялись мелкие немногочисленные ячейки. Сидерофильные



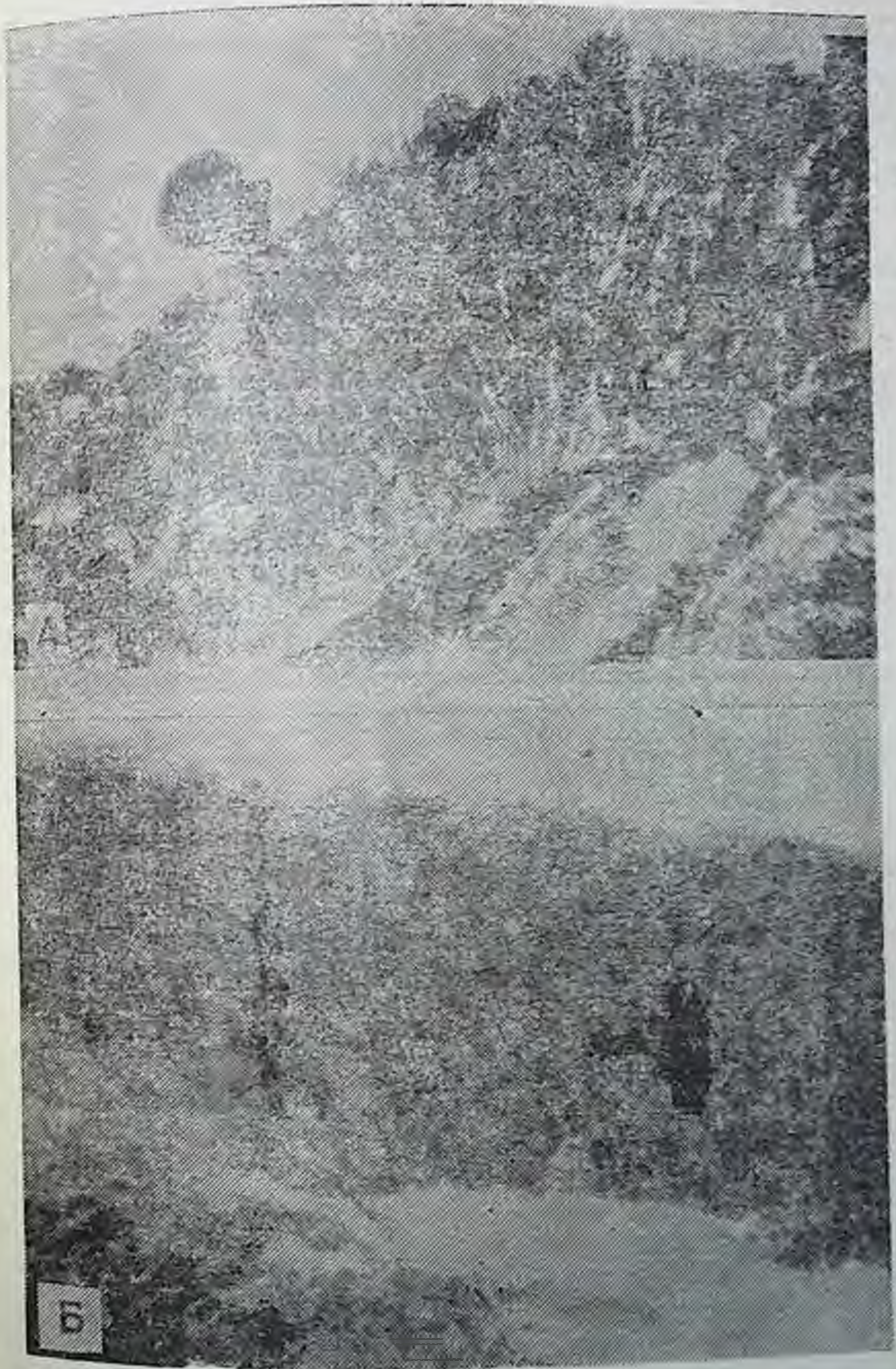


Рис. 27. Содержание липидов в корковом веществе надпочечников  
интактной морской свинки (А) и после 10 вибрационных процедур  
по 30 мин (Б). Микрофото. Объектив 10, окуляр — 7



клетки стали отмечаться на протяжении всей пучковой зоны, но пиронинофилия была в них выражена слабее, чем со стороны ядрышек и цитоплазмы в остальных клетках. Число ядер с множественными ядрышками уменьшилось, а величина ядер стала приближаться к контрольным данным (соответственно  $11,0 \pm 0,45$  и  $11,6 \pm 0,20$ ).

Содержание липоидов в надпочечниках кроликов и морских свинок резко снижалось по мере увеличения количества процедур во всех зонах коркового слоя, но особенно

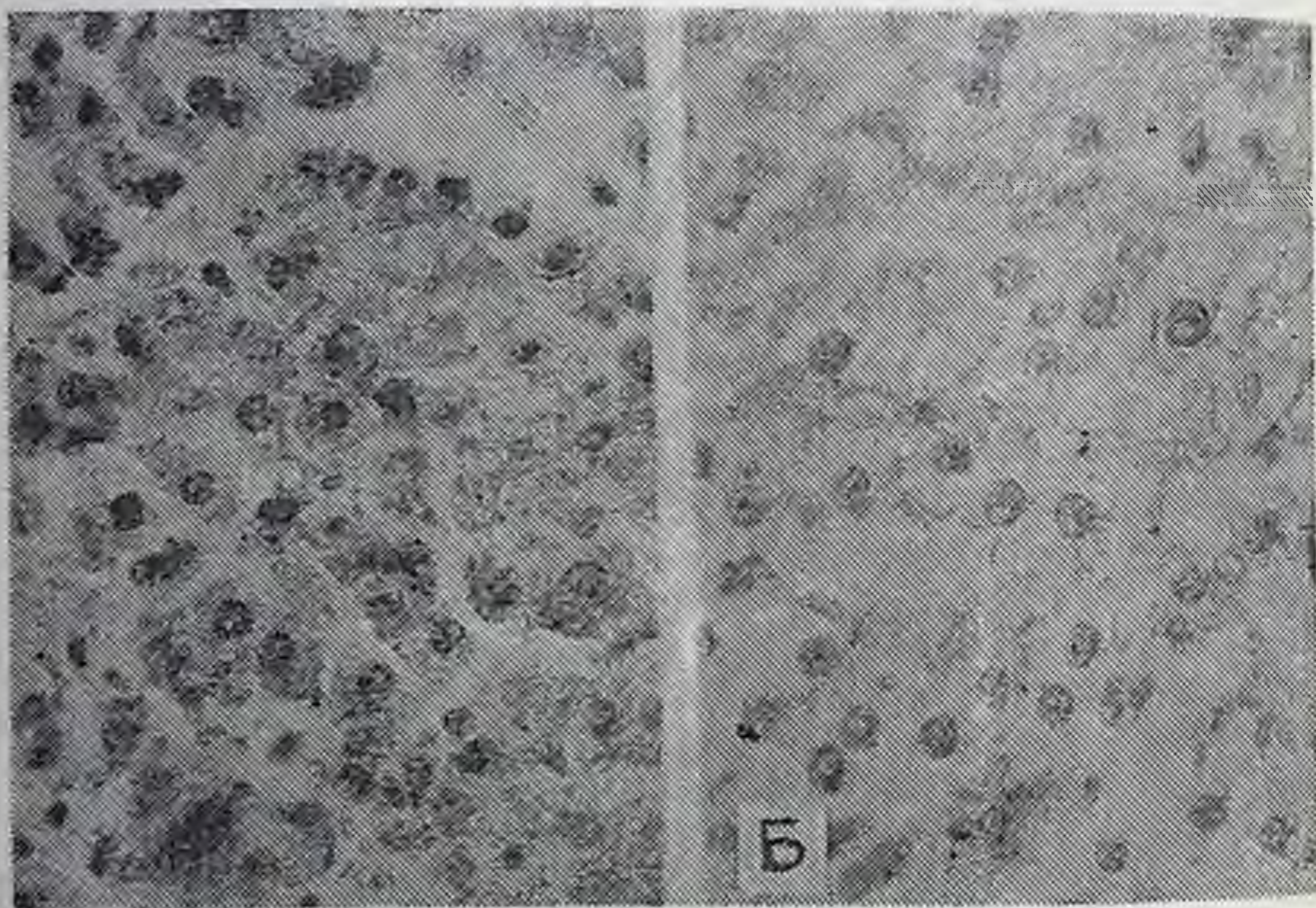


Рис. 28. Содержание и распределение аскорбиновой кислоты в надпочечниках, в корковом веществе intactных животных (А) и после вибрационного массажа пояснично-крестцовой области (5 процедур подряд по 30 мин) (Б). Микрофото. Иммерсия. Объектив 60. Окуляр 10

значительно в пучковой зоне (рис. 27). Если на препаратах intactных животных липоидные включения распределялись в протоплазме клеток в виде неравномерных капель различной величины, то после 1, 5 и особенно 10—15 процедур жир оставался в протоплазме клеток в основном в виде мельчайших капель. Наиболее выраженное уменьшение содержания липоидов было при вибрации продолжительностью 30 мин.



Под влиянием вибрационных процедур наблюдались определенные изменения содержания аскорбиновой кислоты в надпочечниках (рис. 28). Так, если в нормальных условиях аскорбиновая кислота находится в основном в корковом веществе, то после проведения 1 процедуры в течение 30 мин и в равной степени после 5 процедур продолжительностью 5 и 15 мин наблюдалось уменьшение количества и размеров глыбок витамина С во всех слоях коркового вещества. Зернышки восстановленного серебра становились мелкими и располагались чаще друг от друга в цитоплазме клеток. Одновременно происходило накопление зерен аскорбиновой кислоты в мозговом слое надпочечника. Примерно та же картина сохранялась и после 10 процедур. В дальнейшем содержание аскорбиновой кислоты вновь увеличивалось в области коры, но при этом большая часть ее оставалась по-прежнему в мозговом веществе. Известно, что кортикостерониды накапливаются в коре надпочечников в комплексе с витамином С, причем при активизации функции надпочечников этот комплекс распадается и его компоненты поступают в кровь [Slusher M., 1957]. Поэтому снижение содержания аскорбиновой кислоты в коре надпочечников считается показателем активизации ее функции [Sayers G., Sayers M., Lewis H., 1944; Selye H., 1953; Гервазиева И. Д., 1961; Тарасова А. В., 1963; Завадовская Н. П. и др., 1980; Лысяк Э. А., 1982].

Сравнительное изучение как однократных, так и курса вибрационных процедур с различной экспозицией показало, что если при кратковременных воздействиях (5 и 15 мин) возникшие изменения вскоре сглаживались, то с увеличением продолжительности сеансов (до 30 мин) изменения наступали раньше, были более выраженными и в значительной степени еще сохранялись и через 10 дней после окончания курса воздействия.

Через 10 дней после последней процедуры корковый слой надпочечников оставался по-прежнему расширенным, главным образом, за счет пучковой зоны. При этом еще сохранялось в нем некоторое уменьшение липоидов, наблюдалось восстановление витамина С в корковом слое, в клетках пучковой и сетчатой зон ядрышки по-прежнему интенсивно окрашивались пиронином.

Средняя масса надпочечников была больше у морских свинок, подвергнутых вибрации, чем у интактных животных (соответственно 105 и 75 мг при  $p < 0,02$ ).



Таким образом, наблюдаемые под влиянием вибрации эозинопеническая и лимфопеническая реакции, повышенное выделение с мочой 17-ОКС и уменьшение содержания аскорбиновой кислоты в крови и моче являются результатом активизации функции надпочечных желез. Об этом же свидетельствуют также увеличение массы надпочечника, расширение пучковой и сетчатого слоев его коры, исчезновение липоидных включений и аскорбиновой кислоты, гипертрофия ядрышек с интенсивной окраской их пиронином [Дудник И. А., 1953, 1956; Юсфина Э. З., 1957; Betz E., 1961; Гервазиева И. Д., 1962; Богданович Н. К., 1966; Хесин Е. Я., 1967; Vego I., 1967 и др.], причем накопление РНК как в ядрышке, так и в цитоплазме связано с участием рибонуклеопротеидов в синтезе стероидных гормонов [Аруин И. И., 1966]. Вместе с тем следует отметить, что вибрационные процедуры оказывали неравномерное действие на соединительно-тканную капсулу надпочечника и его клубочковую зону, с одной стороны, и пучковую и сетчатую зону — с другой. Такую реакцию следует, очевидно, объяснить тем, что различные зоны синтезируют не только неодинаковые гормоны, но и обладают известной автономностью в разворачивании реактивных процессов [Николаев О. В., Тараханов Е. И., 1963; Колаева С. Г. и др., 1969].

Стимулирующее действие вибрации на функцию надпочечников подтверждается и исследованиями других авторов [Piechocinski R., 1966; Sackler A. M., Weltman A. S., 1966; Kwageski K., 1968; Элланский Ю. Г., 1969; Шнайдман И. М., Филли А. П., 1982].

Повышение функциональной активности коры надпочечников при кратковременном вибрационном воздействии является одним из звеньев в сложной цепи нейрогуморальных реакций организма. В этой связи представляют несомненный интерес реакции и других желез внутренней секреции, в первую очередь гипофиза, щитовидной и вилочковой желез.

Установлено, что в начальный период действия общей вибрации (25 Гц) наблюдается резкое повышение функциональной активности нейросекреторной системы, усиление синтеза нейросекреторного материала, его оттока и накопление в нейрогипофизе [Киселева В. И., Гульянц Э. С., Элланский Ю. Г., Гаврилова Т. М., 1970].

Как показали наши исследования [Лопухова В. В., 1970], под влиянием вибрации области надпочечников у кроликов



и крыс (частота — 100 Гц, амплитуда — 0,5 мм, продолжительность — 10—15 мин) в аденогипофизе появились круглые гипертрофированные базофилы, наблюдалась дегрануляция базофильных клеток со значительным увеличением в цитоплазме вакуолей, указывающих на повышенное выделение адренокортикотропного гормона. В аспекте указанных данных было важно установить характер реакции щитовидной железы на вибрационный массаж области надпочечников. При этом согласно гистоморфологической картине изменения в щитовидной железе носили фазный характер. После первой вибрационной процедуры наблюдались вакуолизация и резорбция коллоида и увеличение высоты фолликулярного эпителия, что свидетельствовало о стимуляции функции щитовидной железы [Sackler A. M., Weltman A. S., 1966]. Однако с увеличением количества процедур в железе возникали такие изменения (уплощение фолликулярного эпителия, исчезновение вакуолей и уплотнение коллоида в некоторых фолликулах), которые свидетельствовали о снижении ее функции. Причем угнетение функции щитовидной железы после кратковременной активации наступало тем раньше, чем сильнее и продолжительнее действовал раздражитель. Можно полагать, что вибрационный массаж, активируя гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, повышает содержание в крови глюкокортикоидных гормонов, которые, накапливаясь, начинают сдерживать активность щитовидной железы, подавлять ее функцию. Такая возможность подтверждается многочисленными исследованиями, в которых отмечается угнетающее влияние гормонов гипофизарно-надпочечниковой системы на функцию щитовидной железы [Hills, Forsham, Thorn, 1950; Berson, Valow, 1952; Brown, Grandt, Garris, Reichlin, 1954; Карпович О. А., 1969].

Морфологические и гистохимические изменения, возникшие под влиянием данной процедуры в зубной железе (крыс), свидетельствовали об инволюции указанного органа [Васильев Н. В., 1967].

Таким образом, возникающая в организме под влиянием кратковременного вибрационного воздействия реакция «напряжения» сопровождается характерными изменениями в системе гипофиз—надпочечники, щитовидной и вилочковой желез. Столь выраженная ответная реакция на сравнительно непродолжительное действие вибрации свидетельствует о высокой чувствительности животных, а также человека к данному раздражителю.



## 7. Характер ответных реакций организма при вибрационном воздействии на некоторые рефлексогенные зоны

В результате многочисленных исследований установлено, что ответная реакция организма на раздражение физическими факторами находится в известной зависимости от локализации воздействия [Щербак А. Е., 1903, 1927; Cognelius A., 1933; Киричинский А. Р., 1949, 1963; Обросов А. Н., 1955, 1983; Боголюбов В. М., 1984]. Эти ответные реакции могут проявляться изменением тонуса сосудов, мышц, двигательными феноменами и т. д. Локальное воздействие на те или иные функционально-активные зоны позволяет изменить в определенном направлении нейроэндокринный статус организма [Креймер А. Я., 1972; Трапезникова Н. К., 1974; Боголюбов В. М., Френкель И. Д., 1983; Боголюбов В. М., 1984; Крылов О. А., 1984].

А. Е. Щербак (1927) ввел термин «вегетативно-сегментарная физиотерапия», подчеркивая этим, что различные вегетативные реакции (вазомоторные, секреторные и др.) возникают в ответ на физиотерапевтические процедуры в первую очередь в пределах того метамера, кожа которого подвергается раздражению. При данной форме терапии рассчитывают на то, чтобы путем раздражения кожных рецепторов вызвать положительные функциональные изменения в первичных механизмах, регулирующих функцию болезненного участка [Киричинский А. Р., 1963].

Принимая во внимание характер ответной реакции организма в зависимости от локализации воздействия физическими факторами, было важно установить влияние воздействия колебаниями низкой звуковой и инфразвуковой частот на определенные, наиболее часто используемые в физиотерапии рефлексогенные зоны (области шеи, поясницы, печени).

Экспериментальные исследования проведены на 343 кроликах обоего пола породы «шиншила» весом 2,5—3,5 кг. Вибрационному воздействию (частота — 100 или 10 Гц, амплитуда смещения — 0,5 мм) подверглись 292 кролика (51 кролик служил в качестве контроля), которые получили однократное и курсовое (5—10) воздействие на ту или иную рефлексогенную зону продолжительностью 15 мин.

В качестве генератора механических колебаний применялся аппарат «Чародей», колебания передавались тканям посредством резинового вибратора диаметром 4,5—5 см. При курсовом применении изучаемого фактора раздражение наносилось ежедневно.



Для выяснения действия вибрации на метаболические процессы были изучены физиологические, биохимические и морфологические сдвиги, возникающие в некоторых органах и тканях под влиянием однократного, пяти- и десятикратного воздействия различной локализации. Определяли тканевое дыхание надпочечников, печени, сердца, мышцы бедра и активность дыхательных ферментов (сукцинатоксидазной и цитохромной систем) печени и мышечной ткани бедра манометрическим методом Варбурга.

Наряду с изучением окислительно-восстановительных процессов отдельных органов и тканей под влиянием локальной дозированной вибрации мы пытались определить реакцию эндокринной системы, в частности надпочечных желез, на вибрационное раздражение различных кожных зон. С этой целью определяли уровень 11-ОКС флюорометрически [Панков Ю. А., Усватова Н. Я., 1968] в динамике до применения вибрации, после одного, пяти и десяти воздействий. О функции надпочечников считали возможным косвенно судить и по определению уровня гликемии [Кацман П. М., Турубинер Н. М., 1963].

Сахар крови определяли фотоколориметрически [Криницкий А. Ф., 1958] накануне применения вибрации и на следующий день после однократного 15-минутного воздействия.

При изучении в эксперименте на кроликах влияния механических колебаний низкой звуковой и инфразвуковой частот, мы [Креймер А. Я., Трапезникова Н. К., 1977] установили, что даже при относительно непродолжительном их действии на область шеи или поясницы наблюдалось повышение концентрации 11-ОКС в плазме крови, свидетельствующее о значительной активизации функции надпочечниковых желез. Вместе с тем под влиянием однократной процедуры и курса процедур стимуляция функции надпочечников была более значительна при применении на область шеи инфразвуковых колебаний, а на область поясницы — вибрации низкой звуковой частоты (рис. 29).

Известно, что уровень гормонов в крови обуславливается не только скоростью их секреции, но и интенсивностью обмена, сродством к белкам, распространением в тканях и другими факторами [Крехова М. А., 1968; Проскурова Г. А., Френкель И. Д., 1969; Боголюбов В. М., Френкель И. Д., 1983; Крылов О. А., 1984 и др.]. Поэтому для более полного суждения о влиянии на функцию надпочечников вибрации инфразвуковой и низкой звуковой частот изучалась дыхательная активность тканей надпочечников и содержание в них холестерина. Существенное повышение потребления кислорода тканью надпочечников наблюдалось только при воздействии на эпигастральную область механическими колебаниями 100 Гц. После курса воздействия на все реф-



лексогенные зоны этот показатель находился в пределах фоновых величин.

При воздействии на область шеи и поясницы наблюдался известный параллелизм в динамике содержания 11-ОКС в плазме крови, холестерина в надпочечниках и поглощение кислорода тканью надпочечников.

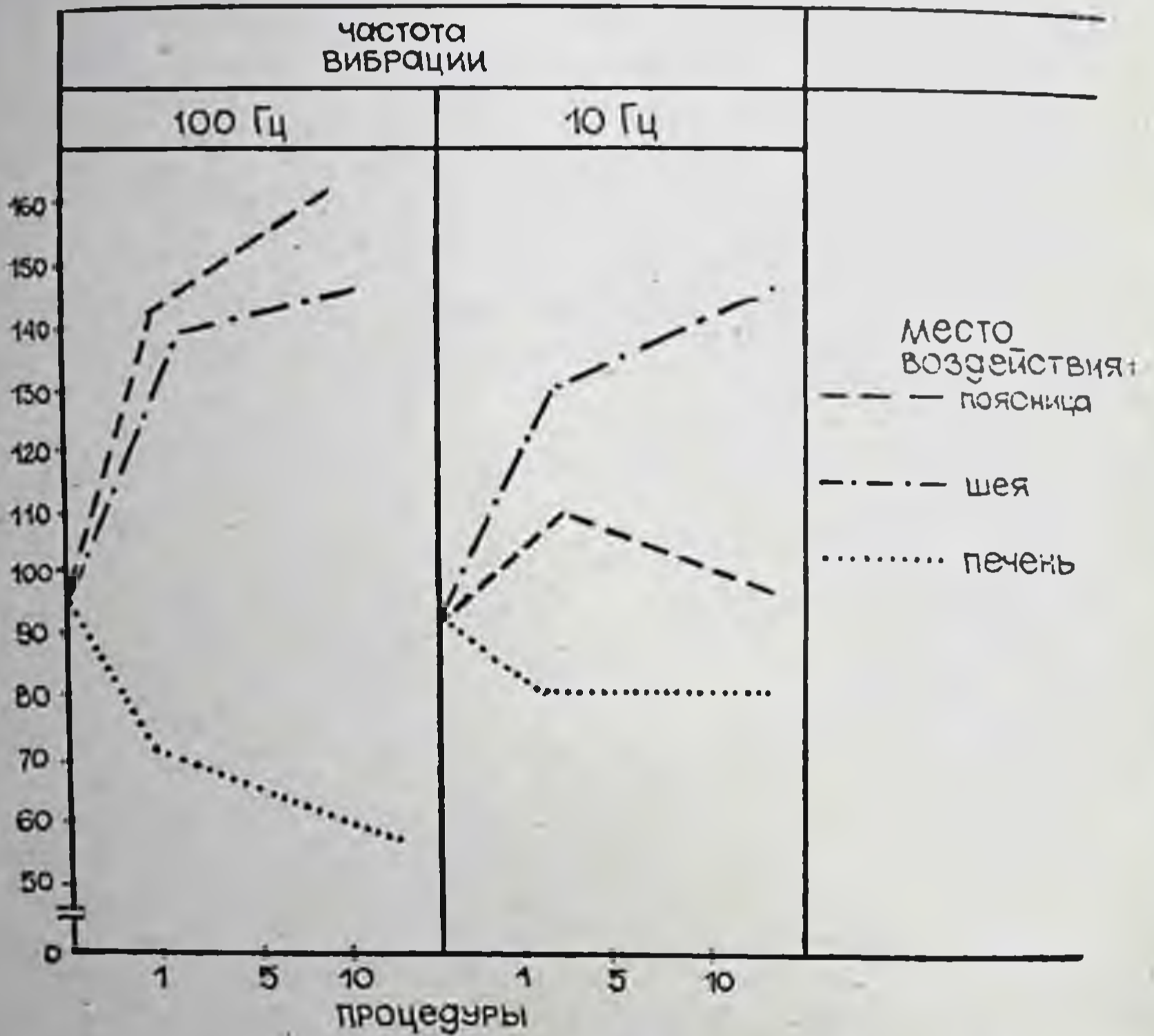
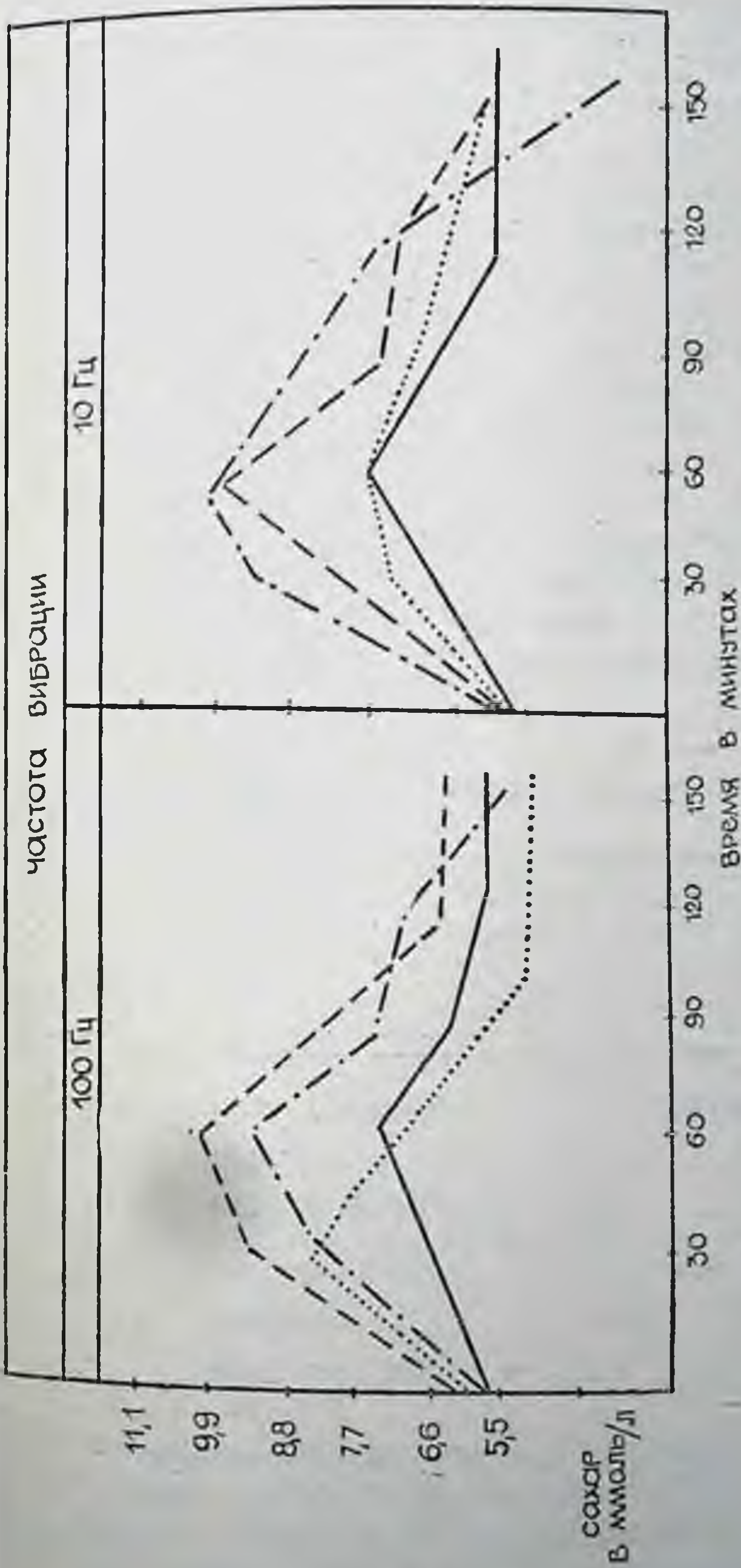


Рис. 29. Изменение концентрации 11-ОКС в плазме крови кроликов (%) при воздействии механическими вибрациями инфразвуковой и низкой звуковой частот на некоторые рефлексогенные зоны

Сходная направленность в изменении функции надпочечников выявлена при изучении характера гликемических кривых при вибрационном раздражении различных рефлексогенных зон (рис. 30). Так, при введении кроликам адреналина они реагировали отчетливой гипергликемией, и содержание сахара в крови повышалось через 60 мин в сред-





МЕСТО ВОЗДЕЙСТВИЯ:  
 - - - - - ПОЯСНИЦА  
 - - - - - ШЕЯ  
 ..... ПЕЧЕНЬ  
 ————— КОНТРОЛЬ

Рис. 30. Динамика сахара крови у кроликов при введении адреналина и воздействии вибрационным массажем (частота 10 и 100 Гц) на некоторые рефлексогенные зоны



нем на 33%. При сочетании инъекции адреналина с вибрацией уровень и характер гликемических кривых находились в зависимости от локализаций воздействия и частоты колебаний. Рефлекторное повышение уровня гликемических кривых было наиболее значительным при воздействии на «воротниковую» область, как наиболее тесно связанную чувствительными волокнами, иннервирующими эту область, шейными симпатическими узлами, подкорковыми образованиями и корой головного мозга. Механические колебания инфразвукового диапазона вызывали более сильное раздражение данной рефлексогенной зоны, что выражалось в повышении уровня гликемической кривой через 30 мин и в последующий час. Воздействие на поясничную область вибрациями низкой звуковой частоты (100 Гц) вызывало более выраженный гликемический эффект, чем применение механических колебаний инфразвукового диапазона (10 Гц), в результате чего в уровнях гликемических кривых выявлены обратные соотношения в сравнении с теми, которые установлены при таком же раздражении шейной зоны.

**Динамика тканевого дыхания мышцы бедра кроликов  
различной частоты (10**

Опыт	Период исследования
Вибрационный массаж частотой 10 Гц	Исходный показатель 1-я процедура 10-я процедура
Вибрационный массаж частотой 100 Гц	Исходный показатель 1-я процедура 10-я процедура

Различие в характере гликемической кривой под влиянием механических колебаний различных частот проявлялось особенно при воздействии на область печени; после раздражения механическими колебаниями частотой 100 Гц



уровень и форма кривой существенно не изменились по сравнению с контролем, в то время как после инфразвука уже через 30 мин наблюдалось резкое повышение содержания сахара в крови.

Известно, что окислительно-восстановительные процессы позволяют судить об интенсивности физиологических функций и наиболее полно отражают общее состояние организма под влиянием различных физических факторов. В этом аспекте представляет исключительный интерес тот факт, что при изучении динамики тканевого дыхания мышцы бедра в зависимости от частоты механических колебаний выявлены закономерности, сходные с вышеописанными (табл. 3). Наиболее выраженная активизация тканевого дыхания наблюдалась при вибрационном воздействии на шейную область, причем более значительном от частоты 10 Гц, чем 100 Гц. При воздействии на поясничную область стимулирующий характер на тканевое дыхание был менее выражен, но при данной локализации наблюдались обратные соотношения: механические колебания частотой 100 Гц вы-

Таблица 3

под влиянием однократного и курсового (5—10) воздействия вибрацией и 100 Гц) и локализации

Q <sub>o<sub>2</sub></sub> (мкл) на 100 мг ткани за 1 ч при различной локализации воздействия на					
поясницу		шею		печень	
M±m	p	M±m	p	M±m	p
8,7±1,1		8,7±1,1		8,7±1,1	
12,4±0,8	<0,05	27,2±2,1	<0,001	14,4±0,7	<0,001
7,1±1,5	>0,5	24,4±1,0	<0,01	10,6±1,0	>0,5
9,9±0,6		9,9±0,6		9,5±0,6	
21,8±0,7	<0,01	14,4±0,7	0,001	8,6±0,4	>0,5
8,7±0,5		10,6±1,0	>0,5	25,7±0,4	<0,001

зывали более значительный эффект, чем колебания инфразвукового диапазона. При воздействии на область печени наблюдалась активизация тканевого дыхания мышцы бедра только под влиянием инфразвука.



Вибрационный раздражитель вызывал определенные сдвиги в активности ферментов мышечной ткани. Так, при воздействии на пояснично-крестцовую область наблюдалась значительная активизация сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы как от механических колебаний 10 Гц, так и 100 Гц. При раздражении эпигастральной области отмечалась незначительная активизация этих ферментов, причем только от низкочастотных колебаний (100 Гц); после вибрационного воздействия на шейную область изменения наблюдались только после применения частоты 100 Гц и выражались в виде снижения цитохромоксидазной активности.

Под влиянием вибрационного воздействия происходила также активизация окислительно-восстановительных процессов в ткани сердца. В практическом отношении важно учесть, что этот стимулирующий эффект был наиболее значительным в случаях локализации вибрационного раздражения частотой 100 Гц на пояснично-крестцовую область и частотой 10 Гц — на шейную.

При изучении влияния вибрационного раздражения различных рефлексогенных зон на тканевое дыхание печени оказалось, что механические колебания низкочастотного диапазона (100 Гц) как при однократном, так и при курсовом воздействии оказывают стимулирующее влияние на этот показатель, причем в наибольшей степени при раздражении области печени. Однократное применение инфразвуковых колебаний вызывало значительную активизацию тканевого дыхания печени, но после курсового применения активность тканевого дыхания достигала почти первоначальных величин.

Полученные нами данные показывают, что не всегда наблюдается параллелизм между активностью указанных ферментов и величиной поглощения кислорода тканями печени и мышцы бедра. Частое отсутствие параллелизма в динамике тканевого дыхания и активности тканевых ферментов является следствием того, что тканевое дыхание представляет сложный биологический процесс, поэтому нельзя судить о влиянии вибрационного фактора на окислительные процессы определением лишь отдельных ферментов дыхательного цикла. Однако выявленные нами сдвиги в тканевом дыхании указывают на то, что кратковременная локальная вибрация обладает определенной физиологической активностью, стимулирует усвояемость кислорода тканями, изменяет активность некоторых ферментов, оказывая



таким образом влияние на направленность обменных процессов.

Таким образом, полученные нами данные показали, что ответные реакции организма животных на действие механических колебаний, по данным физиологических и биохимических исследований, находились в зависимости от локализации воздействия, частоты колебаний и количества процедур и характеризовались повышением функции в первую очередь тех органов и систем, которые сегментарно связаны с местом раздражения. При этом выявлена характерная общая направленность реакции для каждой из зон с определенными различиями в действии вибрационного фактора не только в зависимости от локализации раздражения, но и от частоты колебаний.

#### 8. О роли нервной и эндокринной систем в реализации ответной реакции организма на вибрационные воздействия

В настоящее время большинство авторов считают, что кора надпочечников тесно связана с адренокортикотропной функцией гипофиза и представляет единую в функциональном отношении систему [Эскин И. А., 1941; Саго, 1953; Forgacs P., Hajdu L., 1953; Михайлова Н. В., 1955, 1956; Шнайдман И. М., Филин А. П., 1982; Проскуракова И. С. и др., 1984], деятельность которой контролируется центральной нервной системой [Эскин И. А., 1956; Lachmann H., 1958; Креймер А. Я., 1959; Kirtschew K., Evtimov P., Tsherpaeв G., Sivtscher S., 1960; Панков Ю. А., 1961; Юдаев Н. А., 1962; Гордиенко А. Н., 1964; Креймер А. Я., Трапезникова Н. К., 1977; Трапезникова Н. К., 1979; Френкель И. Д., 1985].

Установлено, что надпочечные железы имеют большое значение в сохранении сопротивляемости организма к патогенному действию вибрационного раздражителя, так как после их удаления животные становятся особенно чувствительными к действию данного фактора [Андреева-Галанина Е. Ц., Тарасова А. В., Кровоносова Р. Т., 1969]. Однако было также установлено, что после удаления надпочечников вес гипофиза компенсаторно повышался, причем в наибольшей степени у животных, подвергавшихся вибрационному воздействию. Следовательно, после адреналэктомии при



действии вибрации на организм гипофиз продолжает участвовать в его приспособительных реакциях.

В указанном аспекте представляло несомненный интерес выяснение значения самого гипофиза при действии вибрации на организм. Это тем более важно, что наряду с концепцией о гипофизе как единственном регуляторе функции коркового слоя надпочечников появились данные о том, что возникающие при действии различных раздражителей изменения в коре надпочечников не могут быть полностью отнесены только за счет уровня секреции аденокортикотропного гормона [Тонких А. В., Фадеева О. Н., 1959; Кондрат В. И., 1960; Генес С. Г., Николайчук С. П., 1965; Harris G., Jacobson D., 1950., Keller A., 1954; Usher D. R., 1967; Grzegorzyc L., Walsszek M., 1972 и др.].

Мы поставили перед собой задачу установить степень участия некоторых эндокринных желез, а также центральной и периферической нервной системы в ответных реакциях организма на вибрационное раздражение поясничной области.

Влияние локальной вибрации на функциональное состояние коры надпочечников при отсутствии гипофиза изучалось [Лопухова В. В., 1967, 1970] на 110 животных. Удаление гипофиза у морских свинок и белых крыс (90 животных) производили под эфирным наркозом паратрахеальным методом [Баграмян Э. П., Сахацкая Г. С., 1962], а у кроликов (20 животных) — трансфронтально. Гипофизэктомированных животных содержали при температуре 25—26°C и в течение первой недели поили 25%-ным раствором глюкозы. На протяжении всего опыта животные получали питье, содержащее глюкозу и аскорбиновую кислоту. Полноту гипофизэктомии определяли по отсутствию стрессреакции, атрофии надпочечников, установленной макроскопически при вскрытии. Вибрационное воздействие проводилось на поясничную область аппаратом «ЭМА» (частота колебаний — 100 Гц, амплитуда — 0,5 мм). Процедуры продолжительностью 15 мин проводились ежедневно, всего 15 процедур.

С целью выяснения значения нервного звена в механизме реакции надпочечников при действии вибрации на организм было поставлено 3 серии опытов, направленных на изучение эозинопенической и лимфопенической реакций [Креймер А. Я., 1961], содержания 11-ОКС в периферической крови [Трапезникова Н. К., 1979] и гистоморфологических особенностей надпочечников [Креймер А. Я., Лопухова В. В., 1966; Трапезникова Н. К., 1979] при выключении отдельных звеньев рефлекторной дуги. Опыты проведены на 50 кроликах и 40 белых мышах. Вибрация области надпочечников в указанных сериях проводилась тем же аппаратом и в тех же дозировках.

В первой серии опытов на животных изучалась (20 кроликов и 10 белых крыс) реакция надпочечников при вибрационном воздействии на область поясницы на фоне выключенных кожных рецепторов. Для этого проводили обезболивание этого участка с помощью 0,5%-ного раствора новокаина до образования «лимонной корочки». Предполагая, что рефлекс-



торное действие вибрационного раздражителя может осуществляться через многочисленные проприо- и интерорецепторы глублежащих органов, тканей и систем [Могенович М. Р., 1963], мы поставили вторую серию опытов (10 белых крыс), сущность которой заключалась в попытке предупредить реакцию коры надпочечников на вибрацию путем предварительного введения новокаина внутривенно (2 мг на 100 г веса животного). Третья серия опытов была направлена на изучение роли центральной нервной системы в реализации ответной реакции надпочечников на вибрационное воздействие. Для этой цели животных обезболивали при помощи хлоралгидрата (30 кроликов) или эфира (10 белых крыс) и на фоне угнетенного состояния центральной нервной системы изучали влияние вибрационного раздражителя на функциональную активность надпочечников. Хлоралгидрат вводили внутривенно из расчета 100 мг на 1 кг массы животного. Контрольные группы проводились при аналогичных условиях, но при этом только исключался фактор вибрации.

Согласно исследованиям В. В. Лопуховой (1970) в ближайшие 10—15 дней после удаления гипофиза вибрационное воздействие не было в состоянии вызвать такую же характерную защитную реакцию со стороны надпочечников, как у интактных животных. Однако спустя 20—25 дней после операции эта процедура уже вызывала и у этих животных активизацию функции коркового слоя надпочечных желез, но в меньшей степени, чем у контрольных животных. При этом у гипофизэктомированных животных наблюдалось некоторое увеличение числа темных клеток в пучковой и сетчатой зонах коркового вещества надпочечников, уменьшение числа и размеров вакуолей в светлых клетках, исчезновение липоидных включений из пучковой зоны. Изменения в надпочечниках, которые возникали у интактных животных после первой процедуры (в виде уменьшения содержания гранул аскорбиновой кислоты, гипертрофии ядрышек и усиления их окраски пиронином), отмечены у гипофизэктомированных животных только после 10—15 процедур.

Таким образом, через известный период после гипофизэктомии вибрационный раздражитель был в состоянии вызвать определенную, правда, значительно ослабленную реакцию со стороны надпочечных желез. Следовательно, и при удалении гипофиза организм может через какие-то парагипофизарные пути обеспечить в определенной степени активизацию функции коры надпочечников как проявление защитно-приспособительной реакции на вибрационный раздражитель.

Как мы уже отметили, ряд исследований был направлен на выяснение роли нервной системы в формировании ответных реакций организма на действие вибрационного фактора.



Результаты первой серии опытов показали, что при вибрационном воздействии на анестезированную кожу изменения в соотношении форменных элементов периферической крови и содержании 11-ОКС существенно не отличались от данных контрольных наблюдений (табл. 4). Не было существенного отличия от контроля и в гистоморфологической картине коры надпочечников, где исчезли липоидные включения, глыбки аскорбиновой кислоты и РНК, особенно в клетках сетчатой и глубоких слоев пучковой зон; наблюдалась также незначительная гипертрофия ядрышек с более яркой их окраской пиронином. Таким образом, выключение экстерорецепторов на участке вибрационного воздействия почти не снижало ответную реакцию на вибрационный раздражитель со стороны гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

Во второй серии опытов было установлено, что если вибрация способствовала значительному снижению количества эозинофилов и лимфоцитов крови, то у этих же животных после новокаинизации вибрационный раздражитель вызывал менее выраженное уменьшение количества этих клеток, а часто наблюдалось даже парадоксальное их повышение. Данные исследования не позволяют точно определить, на каком из участков рефлекторной дуги проявлялось тормозящее действие новокаина при внутривенном его введении: на периферические рецепторы, вставочный нейрон [Каверина И. В., Хаятин В. М., 1954] или высшие отделы центральной нервной системы [Немцова О. Л., 1952; Козлов Ю. Г., 1955; Бабич В. А., 1958 и др.]. Несомненно то, что возможность уменьшения или полного предупреждения эозинопенической и лимфопенической реакции при внутри-

Динамика изменений содержания 11-ОКС (мкмоль/л)

Воздействие	Фон		п
	п	$M \pm m$	
Анестезия кожи	6	0,35	6
Анестезия кожи + вибрация	6	0,29	6
Угнетение ЦНС хлоралгидратом	7	0,41	7
Угнетение ЦНС хлоралгидратом + + вибрация	8	0,37	8



венном введении новокаина свидетельствует о рефлекторном механизме данной реакции.

Проведенные исследования в третьей серии опытов показали, что общий наркоз приводил к угнетению гормональной активности надпочечников. Так, под влиянием вибрационного воздействия не наблюдали существенных сдвигов в соотношении форменных элементов и содержания И-ОКС в периферической крови по сравнению с контрольными наркотизированными животными. Н. К. Трапезникова (1979) установила, что у кроликов, находившихся в состоянии наркоза, возникали гистоморфологические изменения в надпочечниках, которые свидетельствовали об угнетении гормональной активности его коркового вещества. Однако у животных, получивших дополнительно вибрационный массаж, изменения в надпочечниках были менее значительны. В обеих группах изменения в надпочечниках были наиболее выражены через 30 мин после инъекции хлоралгидрата, а через сутки гистоморфологическая картина была нормальной.

Таким образом, функциональные и морфологические исследования показывают, что при воздействии вибрационным раздражителем на участки выключенных кожных рецепторов реакция надпочечных желез была почти такая же, как у интактных животных. Выключение же других звеньев рефлекторной дуги и в особенности центральной нервной системы значительно подавляло способность надпочечных желез развивать ответную реакцию на действие вибрации. Следовательно, нервная система и особенно ее центральные отделы играют одну из решающих ролей в механизме вовлечения гипофизарно-надпочечниковой системы в ответную

Таблица 4

в плазме крови кроликов под влиянием вибрации

Через 30 мин		Через 24 ч		
$M \pm m$	p	n	$M \pm m$	p
$0,36 \pm 0,01$	$> 0,05$	6	$0,33 \pm 0,02$	$> 0,05$
$0,32 \pm 0,01$	$< 0,05$	6	$0,28 \pm 0,002$	$> 0,05$
$0,09 \pm 0,03$	$< 0,001$	9	$0,18 \pm 0,06$	$< 0,001$
$0,154 \pm 0,04$	$< 0,001$	5	$0,29 \pm 0,04$	$> 0,2$

6\*



реакцию на вибрационное раздражение и принимают участие в осуществлении защитно-приспособительных реакций организма. Причем действие вибрации на организм осуществляется при участии высших отделов центральной нервной системы, в том числе коры головного мозга.



## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ ВИБРАЦИОННЫМ МАССАЖЕМ ПРИ ТРАВМАХ СЕДАЛИЩНОГО НЕРВА

Повреждения периферических нервов встречаются не менее чем в 70—75% среди травм нервной системы [Дойников Б. С., 1952] и не менее чем в 20% от всех ранений конечностей [Бабчин И. С., 1947]. Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что в последние десятилетия значительно возрос удельный вес травматизма, обусловленного в первую очередь развитием транспортных средств.

Для ускорения восстановления функции нервных стволов конечностей было предложено большое количество методов терапии, среди которых ведущее место занимают физические факторы [Карчикян С. И., 1962; Креймер А. Я., 1972; Зайцев Р. З., 1976; Старикова Л. Н., Стрелис Л. П., 1980; Григорович К. А., 1981; Стрелкова Н. И., 1985 и др.]. Принимая во внимание особенности течения травматических поражений, трудности их лечения и недостаточную эффективность предложенных средств, мы проводили в течение ряда лет клинико-экспериментальные исследования, направленные на выяснение возможности использования вибрационного массажа для стимуляции восстановительных процессов при указанной патологии. При этом были проведены многочисленные исследования по изучению влияния дозированной вибрации различной частоты и локализации воздействия на динамику восстановительных процессов после травмы седалищного нерва. На первом этапе изучалось в эксперименте влияние механических вибраций частотой 100 Гц на регенерацию травмированного седалищного нерва.

### 1. Влияние механических колебаний частотой 100 Гц на регенерацию травмированного седалищного нерва

Экспериментальное изучение влияния вибрационного массажа на течение регенерационного процесса проведено на-



ми [Солдатова Л. П., 1968, 1970] на животных с травмированным седалищным нервным стволом.

Опыты проведены на 32 морских свинках, преимущественно самцах, весом 400—500 г. Правый седалищный нерв обнажался на задней поверхности бедра и раздавливался эластическим сосудистым зажимом в течение 10 с. При благоприятном заживлении операционного шва на 10-е сутки после травматизации приступали к вибрационному воздействию на пояснично-крестцовую область. Процедуры проводились ежедневно, в течение 10 дней аппаратом «ЭМА» (частота колебаний — 100 Гц, амплитуда — 0,6 мм). С целью определения оптимальной экспозиции изучали в сравнительном аспекте влияние вибрационного массажа продолжительностью 5, 15 и 30 мин. В качестве контроля оставляли часть травмированных морских свинок без какого-либо воздействия. Животные находились под наблюдением в течение 1, 2, 3 или 4 мес после операции.

Для гистологического исследования иссекали участок травмированного нерва в пределах здорового нервного ствола и контралатеральный седалищный нерв. Материал подвергали гистологической обработке с окраской по Ниссляу, Кахаль-Фаворскому, импрегнировали азотно-кислым серебром по методу Бильшовского — Гросс в модификации А. И. Рыжова (1960).

Пережатие седалищного нерва сопровождалось у всех оперированных животных развитием вялого паралича и трофических нарушений в виде изъязвления мягких тканей, отторжения концевых фаланг, а в некоторых случаях костей и мягких тканей предплюсны; эти изменения достигали максимальной выраженности на 20—24-е сут. В дальнейшем, по мере восстановления иннервации травмированной конечности, наблюдалось постепенное нарастание репаративных процессов (эпителизация поверхностного дефекта, отрастание ногтей). Восстановление электровозбудимости икроножных мышц (по данным реобазы и хронаксии) наблюдалось лишь спустя 2 мес после травмы. Причем у морских свинок, получивших вибрационный массаж с 5- и 15-минутной экспозицией, наблюдалась эпителизация язв и восстановление электровозбудимости раньше (на 11—15 дней), чем у контрольных животных. Вибрационные воздействия с 30-минутной продолжительностью вызывали у некоторых животных осложнения трофических язв, облысение значительной части кожного покрова на стороне травмированного нерва и заметное запаздывание восстановления показателей электровозбудимости.

Как известно, многие исследователи придают большое значение состоянию нервного рубца, полагая, что чем он плотнее, тем больше препятствует продвижению молодых аксонов. Исследованные нами рубцы, образовавшиеся на



месте пережатия седалищного нерва, характеризовались разной формой, величиной и плотностью. Рубцы, взятые от животных, которым вибрационные воздействия проводились в течение 5 и 15 мин, в отличие от контрольных имели веретенообразную форму, были лишь слегка сросшими с соединительной тканью и имели мягкую консистенцию. При гистологическом исследовании через 1 мес после травмы рубцы этих опытных животных состояли из менее зрелой соединительной ткани, в которой коллагеновые пучки не объединялись в мощные системы. В этих случаях наблюдалась активизация процессов раздражения в центральном отрезке травмированного нерва. Наряду с варикозно измененными нервными проводниками, часть из которых находилась в состоянии дисхромии, обнаруживались тонкие регенерирующие молодые аксоны, умеренно воспринимающие серебро и правильно ориентированные на периферический отрезок, причем протяженность пути их распространения к периферическому отрезку была более значительной, чем в контроле.

Через 2 мес после пережатия нерва количество новообразованных нервных волокон заметно преобладало над контролем, где зона рубца представлялась войлокообразной запутанной невромой. Большинство молодых аксонов, умеренно воспринимающих соли серебра, располагались относительно параллельными рядами и достигали периферического отрезка нерва (рис. 31). При этом не удалось выявить существенного различия в действии 5- и 15-минутных процедур на ход регенерационного процесса, а подавляющее большинство нервных проводников, составляющих контралатеральный нерв, сохранялось интактным.

Своеобразие процесса регенерации как у животных, подвергнутых 30-минутным воздействиям вибрационного массажа, так и у контрольных заключалось в более замедленном распаде и рассасывании поврежденных нервных проводников, в незначительном содержании в невроме новообразованных проводников. Последние имели неправильную ориентацию роста и останавливались на различных уровнях, не достигая периферического отрезка. Встречались отдельные фрагментированные молодые аксоны, причем отсутствовали обычные фигуры регенерации (колбы роста, феномен Перрочито).

У подопытных животных, получавших вибрационную терапию, Л. П. Солдатов (1968) наблюдала меньшую



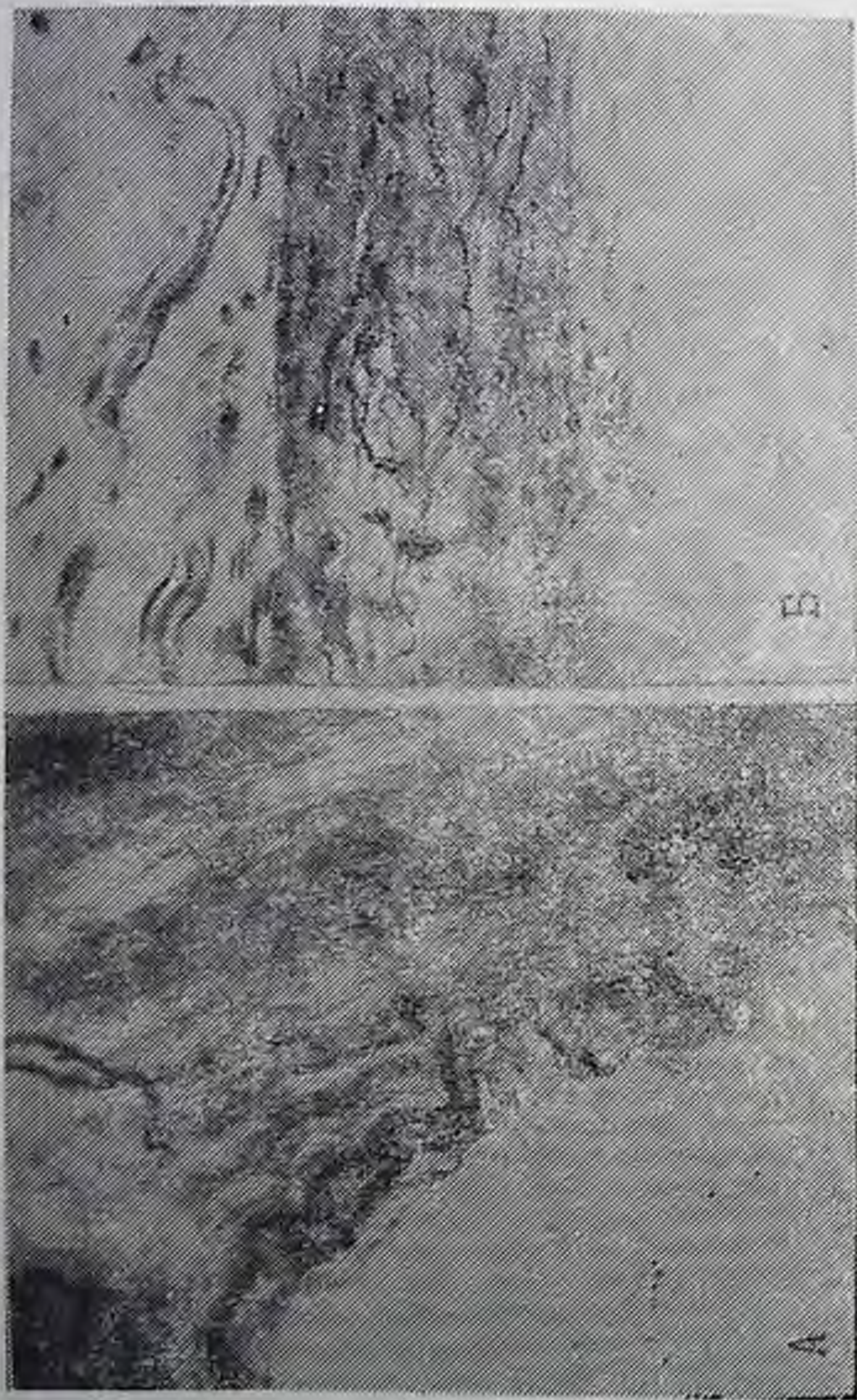


Рис. 31. Регенерация травмированного седалищного нерва через 2 мес после операции. Область сдавления. Окраска по методу Бильшовского—Гросс в модификации А. И. Рыжова (1960). Микрофото. Ув.  $\times 200$ : А — контроль. Единичные молодые аксоны в участке поверхностной невротомы; Б — действие вибромассажа длительностью 15 мин. Многочисленные умеренно импрегнированные новообразованные первые проводники



степень дегенерации и более быстрое обратное развитие патологических явлений в нервных элементах спинного мозга и межпозвоночных узлов, чем в контроле.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что вибрационный массаж в определенных (умеренных) дозировках может выступить в качестве стимулятора регенеративного процесса при травмах периферических нервов. Положительный эффект от вибрационного массажа пояснично-крестцовой области при травмах седалищного нерва обусловлен, очевидно, нейрогуморальными механизмами, в первую очередь рефлекторным изменением, при этом в желательном направлении, нейротрофических процессов в нижних конечностях.

Полученные нами экспериментальные данные доказывают, что кратковременная вибрация поясничной области является достаточным раздражителем, чтобы привести организм в состояние повышенной устойчивости или оптимальной адаптации по Selye, подавить в известной фазе воспалительную и гиперергическую реакции и стимулировать регенерацию травмированного нерва. Отсюда стимуляция функции коры надпочечников вибрацией поясничной области открывает большие возможности для использования данного раздражителя в клинике с лечебной целью.

В результате исследований, проведенных Л. П. Солдатовой (1968), была показана способность вибрации частотой 100 Гц стимулировать регенерацию перерезанного седалищного нерва морских свинок. Однако, учитывая резонансный характер действия механических колебаний, необходимо изучить в сравнительном плане действие механических вибраций различных частот на процессы дегенерации и регенерации как в ближайшие, так и в отдаленные сроки после травмы.

## 2. Сравнительное влияние механических вибраций низкой звуковой и инфразвуковой частот на морфофункциональное состояние травмированного седалищного нерва

В последние годы отмечена зависимость биологического эффекта механических вибраций от их физических характеристик, прежде всего от частоты колебаний. В этой связи представляет большой научный и практический интерес поиск этой частоты для любой области применения механи-



ческих вибраций с лечебной целью, в том числе как метода лечения травм нервных стволов конечностей.

В экспериментальном плане была поставлена задача изучить в сравнительном аспекте влияние вибрационного массажа разной частоты на скорость восстановления функциональных и морфологических нарушений после травмы седалищного нерва при различной локализации воздействия, выяснить возможность раннего начала лечения и значение при этом характера поражения нервного ствола.

Исследования проведены нашими сотрудниками (Чирик В. И., Михайлова Е. В., Опарова С. А., Панина Г. В.) на 309 кроликах обоего пола, породы «шиншилла», массой 2,5—3 кг, у которых под наркозом в верхней трети правого бедра выделяли седалищный нерв. Одной группе животных (157) проводилось в этом месте дозированное пережатие нервного ствола специальным приспособлением с силой 0,18 кг/мм<sup>2</sup> в течение 5 с, другой (152 кролика) — седалищный нерв пересекался лезвием бритвы с последующим его сшиванием. Опытных животных разделили на три равноценные по количеству группы в соответствии с примененной частотой вибромассажа (10, 35 или 75 Гц) и локализацией воздействия (поясничная область или травмированная конечность). Четвертая группа (контроль) после операции не подвергалась каким-либо дополнительным воздействиям.

Вибромассаж проводился начиная с 3-х сут после травмы, ежедневно по 15 мин, всего 15 раз. В качестве вибратора первоначально служило устройство, изготовленное на основе реле РС-22, с наконечником рабочей площадью 7 мм<sup>2</sup> и ходом якоря 0,5 мм. В дальнейшем применялся вибратор «Чародей».

В работе использовались физиологические, электрофизиологические, биохимические и морфологические методы исследования. У всех животных функциональное состояние икроножной мышцы изучалось на аппарате УЭИ-1 по кривой «сила—длительность», которая снималась при стимуляции сгибателей пальцев. Электромиограмма записывалась с обеих задних конечностей игольчатыми электродами через каждую минуту при пассивной статической нагрузке, до нагрузки (фон) и после снятия нагрузки. Расчет электромиограммы проводился по двум показателям: средняя амплитуда и частота.

Для изучения состояния регионарного кровообращения применялась термометрия и реография капиллярного кровообращения. Запись реограмм осуществлялась электрокардиографом ЭЛКАР-1 и реографом РГ-4Г с голени задних конечностей кроликов. Для оценки реограмм использовались показатели реографического индекса (РИ) в отн. ед., объемная скорость кровотока (ОСК) в мл/100 см<sup>3</sup> тканей, временные показатели —  $\alpha$  (время притока крови) и  $\beta$  (время оттока крови), вычислялось их соотношение ( $\alpha/\beta$ ) в отн. ед. Температуру кожи измеряли электротермометром ТПЭМ-1 на бедре, голени и стопе. Для определения времени полувыведения йодида натрия (ВП J<sup>131</sup>), вводимого во внутрикожное депо голени, использовался аппарат ПСО2-08А со счетной камерой СБТ-10.

В последние годы установлено, что нарушение иннервации мышц вызывает в них ряд сложных биохимических, патофизиологических и морфологических изменений. Особенно выражены после денервации нарушения углеводного обмена, обусловленные изменением активности ряда ферментов [Иванов И. И., 1977], причем надежными индикаторами ней-



роднотрофий при денервации могут служить ключевые ферменты углеводного обмена [Ильин В. С., 1978]. В связи с этим изучалось в сравнительном аспекте влияние вибромассажного воздействия низких звуковых и инфразвуковых частот на процессы углеводного обмена у кроликов после перерезки и сшивания седалищного нерва. С этой целью в супернатанте белых икроножных мышц изучали активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) по Crabtree, Newsholm, активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-ФД) по Glock, активность гексокиназы (ГК) по Salus, Vinuela, Sols, содержание общего белка по Jzhaki, Gill. В сыворотке крови изучали активность ЛДГ по Babson, активность альдолазы (АЛД) по Товарнищкому В. И. и Е. Н. Волуйской в модификации В. А. Ананьевой и Б. Р. Обуховой.

Все исследования в опытных и контрольной группах выполнялись в динамике: в исходном состоянии, затем через 7, 15, 30, 45, 90 и 180 дней после травмы. Для выполнения биохимических и гистоморфологических исследований все животные забивались в вышеуказанные сроки, по 5—6 кроликов в каждой серии.

Для гистоморфологических исследований брались центральный (выше места сдавливания или перерезки) и периферические отрезки седалищного нерва вплоть до их конечных ветвей малоберцового и большеберцового нервов, а также неврома, мышцы голени — для выявления нервных окончаний. Материал фиксировался в 10%-ном нейтральном формалине, жидкости Карнуа, 96%-ном спирте. Срезы толщиной 12—20 мк изготавливали на замораживающем микротоме, часть срезов получали из препаратов, заключенных в парафиновые блоки. Использовались классические нейростологические методики Шпильмейера и Бильшовского-Гросс в модификации А. И. Рыжова (1960), которые позволили выделить структуру аксонов и их окончаний. Проводилась окраска по Лизону на нейтральный жир. Общая структура изучалась на парафиновых срезах, окрашенных гематоксилин-эозином. С помощью методики Бейгерта—Цаля изучалось поперечное сечение нервного волокна, дающего наглядное представление о происходящей регенерации нерва. Исследовалось также состояние соединительной ткани в травмированном нерве по методу Ван-Гизон и подсчитывалось количество регенерирующих волокон в поперечном срезе на определенной площади.

При обработке полученного материала применен критерий среднего уровня процессов регрессии и критерий непараллельности при попарном сравнении используемых показателей всех наблюдаемых серий по алгоритму № 38 [Плохинский Н. А., 1978]. Кроме того, по общепринятым методикам статистической обработки применен критерий достоверности Стьюдента для 5%-ной достоверности доверительного уровня.

Применение вышеуказанного комплекса исследовательских методик позволило прямо и косвенно изучить гемодинамику в крупных сосудах, микроциркуляцию, электровозбудимость и функциональное состояние нервномышечного аппарата, отдельные стороны биоэнергетических процессов в денервированных тканях и в процессе восстановления иннервации, проследить динамику регенеративно-дегенеративных процессов при травме периферических нервов и под влиянием курсового вибрационного массажа в качестве лечебного фактора.

Проведенные исследования показали, что у всех животных сразу после операции наступал парез оперированной конечности. Через 10—15 сут происходило выпадение волос



на стопе и появлялась ломкость когтей. В дальнейшем развивалась атрофия мышц стопы и голени. На поврежденной конечности, а иногда и на симметричной появлялись трофические язвы, часто обширные и кровоточащие. Во время электрофизиологических исследований установлено, что через 15 сут биоэлектрическая активность икроножной мышцы травмированной конечности резко снижалась. Так, амплитуда и частота ЭМГ уменьшались по отношению к исходным данным (соответственно с  $(20,3 \pm 0,5)$  до  $(17,7 \pm 1,2)$  мкМ и с  $(59,1 \pm 0,4)$  до  $(21,1 \pm 2,8)$  имп./с). В эти сроки исследования снижалась реобаза — с  $(4,5 \pm 0,4)$  до  $(0,7 \pm 0,08)$  мА, увеличивалась хронаксия — с  $(0,22 \pm 0,05)$  до  $(5,0 \pm 0,2)$  м/с, кривая «сила—длительность» смещалась вправо по сравнению с нормой. Существенно изменялся регионарный кровоток. Так, через 15 сут увеличивалась ОСК по сравнению с исходным состоянием — с  $(9,3 \pm 0,1)$  до  $(13,0 \pm 0,6)$  мл/100 см<sup>3</sup> тканей,  $p < 0,01$ . Наблюдалось снижение тонуса сосудов конечности с нарушенной иннервацией, что выявлялось по показателю  $\alpha/\beta$ , который уменьшался по отношению к исходным данным с  $(0,54 \pm 0,03)$  до  $(0,37 \pm 0,03)$  отн. ед.,  $p < 0,05$ . Параллельно возникли изменения некоторых показателей углеводного обмена, в частности в супернатанте икроножных мышц нарастала активность ГК, ЛДГ и АД (табл. 5), увеличивалось содержание лактата ( $p < 0,05$ ), нормализовалась активность Г-6-ФД. Эти результаты свидетельствуют о том, что при денервации поражаются системы, регулирующие основные процессы углеводного обмена. По мнению ряда авторов [Разумовская Н. И., Плесков В. М., Петрова Т. Л., 1970], прекращение поступления нервных импульсов приводит к изменению скорости ферментативной регуляции; наши данные подтверждают значимость нервной регуляции в механизме клеточного метаболизма.

Гистологически через 15 сут после операции в области травмы нерва было хорошо видно большое количество клеток фибробластического ряда, дефект заполнялся регенерирующей соединительной тканью. Одновременно с пролиферацией фибробластов шла регенерация сосудов, формировалась соединительно-тканная строма невромы. В проксимальном отрезке нерва, связанном с телом нейрона, шванновские клетки, пролиферируя, образовали тяжи — «бюнгеровские ленты», по которым в зону рубца проникали молодые нервные волокна, которые, встречаясь на своем пути с сосудами, тянулись вдоль них. Было отмечено раздраже-



Влияние вибромассажа частотой 10,35 и 75 Гц на активность некоторых ферментов в белых скелетных мышцах кроликов после перерезки седалищного нерва

Показатель	Группа животных	Фон	Срок после перерезки седалищного нерва, сут		
			15	30	90
Активность ГК, мкМ НАДФН/мг белка/ч	Интактные	0,48±0,01			
	Контроль		1,2±0,04*	1,3±0,04*	1,0±0,02*
	в/м 10 Гц		0,98±0,03*	0,97±0,03*	0,52±0,01
	в/м 35 Гц		0,75±0,02*	0,62±0,03*	0,51±0,01
	в/м 75 Гц		1,05±0,04*	1,07±0,04*	0,60±0,03
Активность ЛДГ, мкМ НАД/мг белка/мин	Интактные	17,1±0,5			
	Контроль		32,5±0,9*	34,2±1,1*	26,1±0,7*
	в/м 10 Гц		25,9±0,8*	26,4±0,9*	20,8±0,6*
	в/м 35 Гц		24,0±0,6*	18,5±0,5*	18,5±0,5
	в/м 75 Гц		27,0±0,8*	28,0±0,9*	18,0±0,3
Активность АДД, мМ фруктозодинфосфата/мг белка/ч	Интактные	2,7±0,1			
	Контроль		6,9±0,3*	7,2±0,3*	3,4±0,12*
	в/м 10 Гц		4,3±0,2*	4,7±0,2*	3,9±0,15*
	в/м 35 Гц		3,7±0,5*	2,9±0,1	2,8±0,1
	в/м 75 Гц		4,2±0,2*	4,4±0,2*	2,9±0,1

\*  $p < 0,05$  между опытными и интактными кроликами; в/м — вибромассаж.



ние нервных проводников в виде неравномерной импрегнации, истончения миелиновой оболочки вплоть до ее сегментарного распада. В непосредственной близости к месту травмы эти явления перерождались в хронический деструктивный процесс ретроградной дегенерации. В периферическом отрезке нерва встречались единичные вакуоли переваривания, процесс деструкции осевых цилиндров физической дезинтеграции миелина был практически завершен.

Через 1 мес после травмы седалищного нерва наблюдалось дальнейшее усиление трофических расстройств, причем максимум их проявления отмечен через 45 сут после операции. В этот период сохранялись нарушения функции нервно-мышечного аппарата и показателей электродиагностики, в то время как по данным реографии наблюдалось усиление регионарного кровотока. Параллельно с этим продолжала нарастать активность ЛДГ, АЛД и ГК, увеличивалось содержание лактата. Гистологически на месте травмы обнаруживалась плотно спаянная с окружающими тканями неврома. На протяжении всего проксимального отрезка нерва были отмечены явления раздражения, переходящие в деструктивные. Молодые же регенерирующие нервные волокна направлялись к дистальному отрезку. Если в строме рубца встречались препятствия, то аксоны изменяли свой ход, образуя натеки нейроплазмы, колбы роста. В дистальном отрезке нерва интенсивно шел процесс уборки продуктов распада миелина. Со стороны прорастающих аксонов отмечалось начало миелинизации.

В последующие сроки трофические изменения уменьшились, становились более заметными процессы регенерации, язвы покрылись сухой корочкой. Микроскопически через 90 сут отмечалась характерная картина травматической невromы с обильным врастанием молодых нервных волокон в окружающие ткани. Связано это, вероятно, с тем, что строме рубца составляла грубоволокнистая соединительная ткань. К описываемому периоду пучки фиброзных волокон были уплотнены и составляли значительное препятствие росту молодых нервных волокон. В дистальном отрезке можно было наблюдать молодые аксоны с явлениями раздражения, колбами роста, но их было меньше, чем у кроликов через 30 сут после операции. В дальнейшем (через 120—150 сут) продолжался процесс миелинизации аксонов, однако в проксимальном и дистальном отрезках нерва отсутствовали волокна крупного калибра. В супернатанте микро-



ножных мышц отмечалось возрастание активности ЛДГ, АЛД и ГК, которая оставалась достоверно больше исходных величин. У животных лишь на 180-е сут активность вышеуказанных ферментов, а также содержание лактата возвращались к исходным показателям, концентрация гликогена оставалась уменьшенной. В сыворотке крови установлены однонаправленные изменения активности ЛДГ и АЛД, как и в супернатанте мышц.

Наблюдения, выполненные в динамике, соответствуют такому, описанному в литературе, и свидетельствуют, что восстановление нарушенных функций у контрольных животных происходит медленно и к 90-м сут после травмы не заканчивается [Боровский М. Л., 1952; Жаботинский Ю. М., 1965; Нечипуренко Н. И., Власюк П. А., Беззубик С. Д., 1981 и др.].

Через 180 сут трофические расстройства еще имели место в 20% этой группы животных. Наблюдалось восстановление до исходных величин амплитуды —  $(25,6 \pm 1,5)$  мкМ и частоты —  $(62,5 \pm 1,2)$  имп./с, ЭМГ кривой и показателей электровозбудимости. В этот период реографические показатели РИ и ОСК превышали физиологическую норму (соответственно  $(1,3 \pm 0,06)$  отн. ед. и  $(11,2 \pm 0,5)$  мл/100 см<sup>3</sup> тканей). Тонус сосудов в эти сроки повышался (показатель  $\alpha/\beta$  составляет  $(0,7 \pm 0,04)$  отн. ед.). Микроскопически в области пересечки отмечался дальнейший рост соединительной ткани рубцового характера, богато васкуляризированные пучки нервных волокон имели характерное войлокообразное расположение. В центральном и периферическом отрезках мощно развитые прослойки соединительной ткани значительно раздвигали пучки параллельно идущих нервных волокон. В последних наблюдались явления раздражения, но менее выраженные, чем в предыдущие сроки. Нервные волокна были тоньше, чем у нормальных животных.

Полученные данные показывают, что воспроизведение травмы сопровождалось выраженными изменениями структуры нервного ствола. Отмечено снижение функциональной активности нервно-мышечного аппарата, ухудшение регионарного кровообращения, нарушение тканевого метаболизма. Эти изменения наблюдались не только в оперированной конечности, но и в здоровой, только в меньшей степени. Следует также отметить, что выраженность выявленных изменений находилась в зависимости от времени, прошедшего после травмы. По окончании срока наблюдения (через



6 мес) репарационные процессы, гемодинамика, метаболические процессы в тканях задней конечности полностью не восстанавливались.

В опытных группах животных, которым начиная с 3 сут после травмы нерва проводился вибрационный массаж поясничной области, уже на первых этапах после операции наблюдались определенные положительные сдвиги, по сравнению с контролем. Так, через 15 сут после травмы под влиянием вибрационного массажа поясничной области частота 35 Гц на оперированной конечности увеличивалась амплитуда ЭМГ и хронаксия — с  $(0,09 \pm 0,01)$  до  $(2,35 \pm 0,07)$  мс, уменьшалась реобаза — с  $(1,8 \pm 0,15)$  до  $(1,2 \pm 0,15)$  мА, кривая «сила—длительность» смещалась вправо от нормы. Показатели ВП  $I_{100}$  увеличились по сравнению с фоновыми данными с  $(8,7 \pm 0,3)$  до  $(14,5 \pm 0,4)$  мин при  $p < 0,01$ . Одновременно выявлялось повышение температуры кожи стопы конечности с травмированным седалищным нервом — с  $(26,5 \pm 0,5)$  до  $(31,9 \pm 1,1)$  град при  $p < 0,01$ . По данным реовазографии, в эти сроки у всех животных, получивших вибромассаж, был снижен тонус сосудов и ухудшился кровоток, особенно в капиллярах (рис. 32), причем наиболее значительно в контрольной группе. Под влиянием вибромассажа частотой 35 Гц уменьшался реографический показатель  $\alpha/\beta$  с  $(44,7 \pm 1,2)$  до  $(36,1 \pm 1,5)$  % при  $p < 0,01$ , что связано с замедлением времени оттока крови из тканей с нарушенной иннервацией. Первоначально (через 7 сут) наблюдалось повышение активности ГК на 40% ( $p < 0,01$ ), Г-6-ФД — на 41% ( $p < 0,01$ ) при снижении активности ЛДГ с  $(17,1 \pm 0,5)$  до  $(13,0 \pm 0,3)$  мкМ НАД/мг белка/мин,  $p < 0,05$  и АД — с  $(1,2 \pm 0,04)$  до  $(0,6 \pm 0,03)$  мМ фруктозодифосфата/мг белка/ч,  $p < 0,05$ ; существенных отличий между лечеными вибромассажем и оперированными животными в эти сроки не обнаружено. Однако на 15-е сут у оперированных контрольных животных продолжала нарастать активность ГК до  $0,75 \pm 0,02$  (при норме  $(0,48 \pm 0,02)$ , мкМ НАДДФН/мг белка/ч,  $p < 0,05$ ), а также ЛДГ и АД (соответственно на 52 и 39%), но у животных, получивших вибромассаж, активность вышеуказанных ферментов повышалась в меньшей степени, причем эти различия стали статистически достоверными (см. табл. 5).

Проведение лечебного курса вибромассажа частотой 35 Гц значительно ускоряло процессы регенерации травмированного нервного ствола. Через 2 нед после операции часть



ОСК (объемная скорость кровотока, мл/100 г тканей)

80 90 100 110 120 130 140 150 160

--- контроль  
--- 10 г/л  
--- 25 г/л  
--- 75 г/л



0 90 100 110 120 130 140 150 160

дни исследования



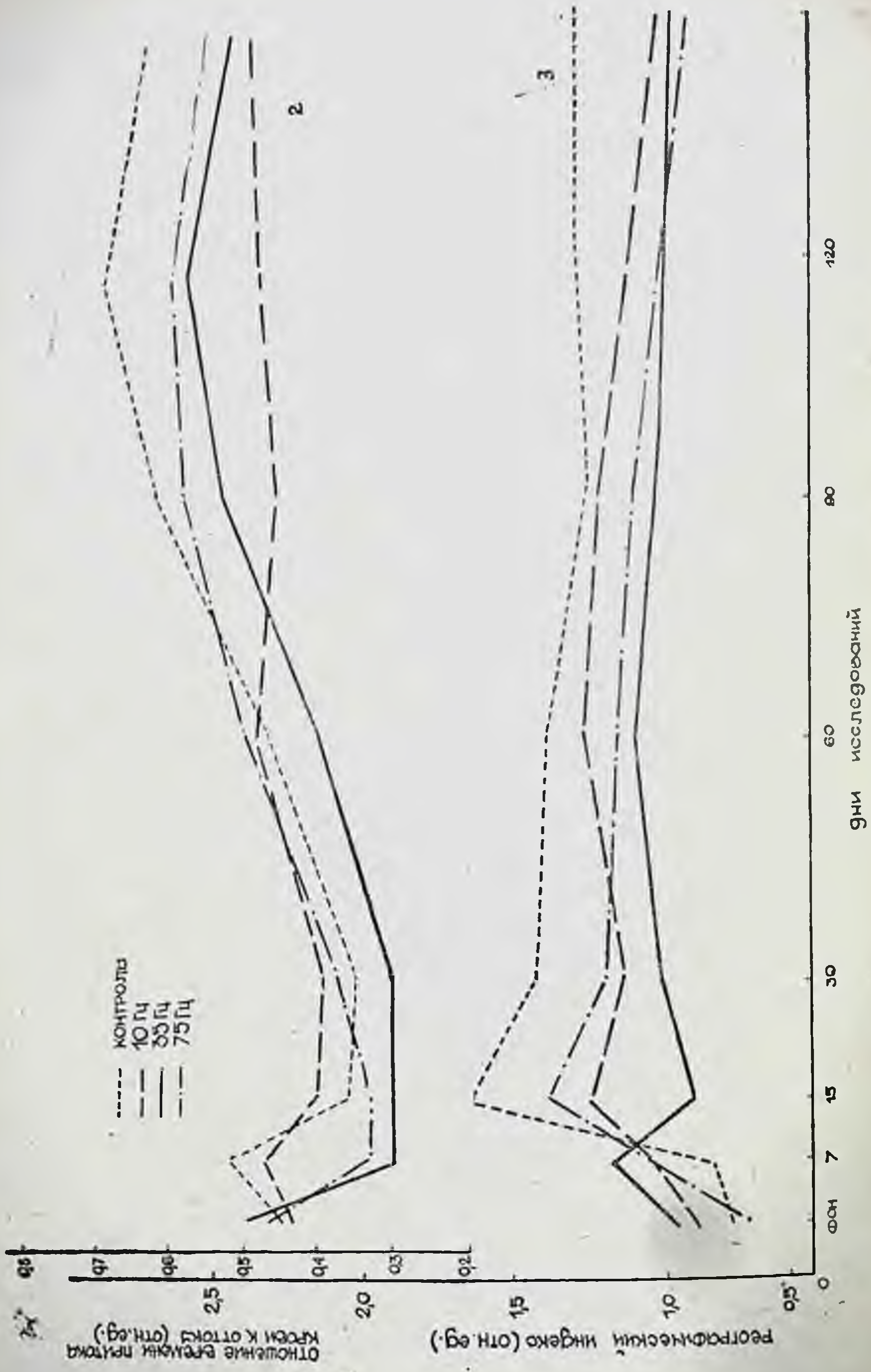


Рис. 32. Динамика реографических показателей задней конечности кролика после травмы седалищного нерва: 1 — ОСК; 2 — а/в; 3 — РП



Влияние вибромассажа частотой 10,35 и 75 Гц на активность лактатдегидрогеназы и альдолазы в сыворотке крови у кроликов после перерезки седалищного нерва

Показатель	Группа животных	Фон	Срок после перерезки седалищного нерва, сут		
			15	30	90
Активность АД, мкМ фруктозодифосфата, мл/ч	Интактные	1,1±0,05			
	Контроль		3,2±0,15*	2,9±0,1 <sup>h</sup>	2,5±0,1 <sup>h</sup>
	в/м 10 Гц		2,0±0,1*	1,9±0,07*	1,7±0,06*
	в/м 35 Гц		1,9±0,1*	1,2±0,1	1,2±0,06
	в/м 75 Гц		2,6±0,1*	2,3±0,1*	1,8±0,06*
Активность ЛДГ, мм пировиноградной к-ты, л/ч	Интактные	0,8±0,04			
	Контроль		2,1±0,1*	1,9±0,05 <sup>h</sup>	1,6±0,05*
	в/м 10 Гц		1,5±0,05*	1,3±0,05*	1,2±0,05*
	в/м 35 Гц		1,3±0,05*	0,9±0,04	0,8±0,03
	в/м 75 Гц		1,7±0,05*	1,5±0,05	1,3±0,04

\*  $p < 0,05$  между опытными и интактными животными.







новообразованных аксонов проникала не только в область рубца, но и в периферический отрезок. При контрольных исследованиях установлено, что в этот период начинается пролиферация шванновского синцития и прорастание молодых аксонов в соединительно-тканую строму рубца.

Через 30 сут наблюдалось уменьшение ОСК с  $(10,6 \pm 1,2)$  до  $(6,2 \pm 0,3)$  мл/100 см<sup>3</sup> тканей при  $p < 0,01$  и замедление выведения изотопов (ВП<sup>131</sup>) из внутрикожного депо голени до  $(15,4 \pm 0,9)$  мин. Согласно биохимическим данным, у контрольных животных продолжала нарастать активность ГК, ЛДГ и АЛД, в то время как в группе леченых отмечено менее выраженное изменение биохимических показателей. Так, при действии вибромассажа частотой 10 и 75 Гц на оперированных животных увеличение активности ГК, ЛДГ и АЛД было достоверно меньше, чем в контрольной группе. Вибромассаж частотой 35 Гц существенно влиял на оперированных животных, уже в ранние сроки (на 30-е сут после операции) активность ЛДГ и АЛД возвращалась к исходным величинам (табл. 6). На гистологических препаратах (рис. 33) в этот период было обнаружено значительное количество правильно ориентированных нервных волокон, проникающих в дистальный отрезок нерва. Большинство из них умеренно аргентофильны, по ходу отдельных новообразованных нервных проводников были видны незначительные по величине варикозные утолщения. В контроле наблюдался войлокообразный ход молодых аксонов со значительными натеками нейроплазмы, а при действии вибромассажа частотой 10 и 75 Гц количество молодых нервных проводников было почти на треть меньше, а степень их миелинизации ниже.

---

Рис. 33. Неврома в области шва после травмы седалищного нерва через 1 мес после операции. Импрегнация по методике Бильшовского—Гросс в модификации А. И. Рыжова (1960). Ув.  $\times 400$ : А — контроль. Небольшое количество сильно извитых нервных волокон малого калибра, дезориентация, натеки нейроплазмы; Б — после курса вибромассажа частотой 10 Гц. Молодые нервные волокна малого калибра неравномерно импрегнированы, с колбамии роста на концах, часть волокон оканчивается в области невромы; В — после курса вибромассажа частотой 35 Гц. Значительное количество правильно ориентированных нервных волокон проникает в дистальный отрезок нерва, видны четкообразные утолщения, импрегнация неравномерная; Г — после курса вибромассажа частотой 75 Гц. На фоне детрита дегенерировавших нервных волокон видны прорастающие нервные волокна неравномерного калибра с боковыми отростками, часть из них правильно ориентирована



Через 60 сут у животных, получивших вибрационный массаж, особенно частотой 35 Гц, наблюдалось значительное уменьшение трофических расстройств, которые составляли всего 40% от контроля. Одновременно с этим показатели реобазы и хронаксии свидетельствовали об улучшении возбудимости икроножной мышцы, в то время как в группе животных, не получавших вибромассаж, такие сдвиги отмечены только через 90 сут после травмы нерва. Разница в действии механических вибраций разных частот по сравнению с контрольными исследованиями четко выявлялась по уровню кривых «сила—длительность» (рис. 34). Кровоток в этот период значительно улучшился в травмированной конечности животных, получивших вибромассаж частотой 10 Гц. В группе кроликов, которым проводился вибромассаж частотой 35 Гц, нарушения кровообращения были мало выражены, показатели гемодинамики характеризовались стабильностью.

Отмеченное выше ускоренное восстановление возбудимости икроножной мышцы по сравнению с контролем, более стабильная гемодинамика в конечности с нарушенной иннервацией и более ранняя нормализация ферментативных систем сочетались с увеличением интенсивности репаративных процессов.

Спустя 90 сут после операции в оперированной конечности амплитуда ЭМГ во всех группах была выше фоновых значений, но наиболее отчетливое повышение наблюдалось в контрольной группе. Реобаза осталась увеличенной во всех группах, но в большей степени у нелеченых животных. В группе, получивших вибромассаж частотой 35 Гц, показатели хронаксии мало отличались от исходных значений.

Представляет большой интерес тот факт, что в этот и последующий периоды происходило более быстрое восстановление и повышение уровня тонического вибрационного рефлекса в травмированной конечности под влиянием вибромассажа частотой 35 Гц, чем частотой 10 Гц (рис. 35).

На повышение трофической функции нервных волокон указывало и увеличение сниженного окислительного обмена в денервированных тканях, причем наиболее отчетливо при частоте вибромассажа 35 Гц. У контрольных животных активность ГК, ЛДГ и АДД оставалась повышенной ( $p < 0,05$ ), под влиянием лечения вибромассажем частотой 35 и 75 Гц в эти сроки наблюдалась нормализация всех



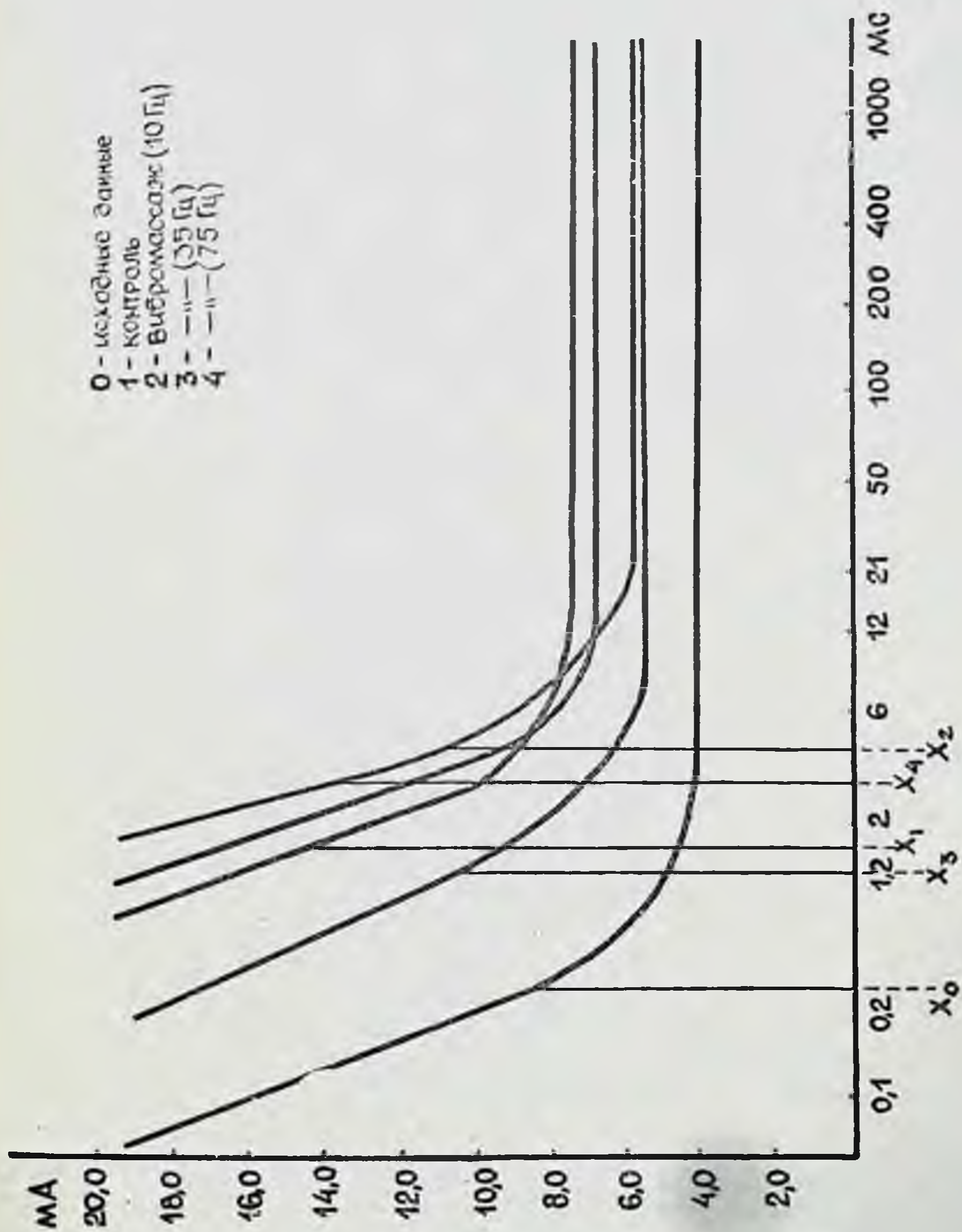


Рис. 34. Динамика кривой «сила—длительность» через 60 сут после травмы седалищного нерва



исследованных показателей, хотя частота 10 Гц способствовала возвращению к исходным данным лишь ГК.

В этот период у животных, получивших вибромассаж, по сравнению с контрольными, наиболее отчетливо и на всем протяжении первого ствола были выражены процессы миелинизации, новообразованные нервные волокна занимали значительную площадь невромы, большинство из них умеренно аргентофильны, правильно ориентированы. Эти явления явно преобладали в группе с вибромассажем частотой 35 Гц (рис. 36).

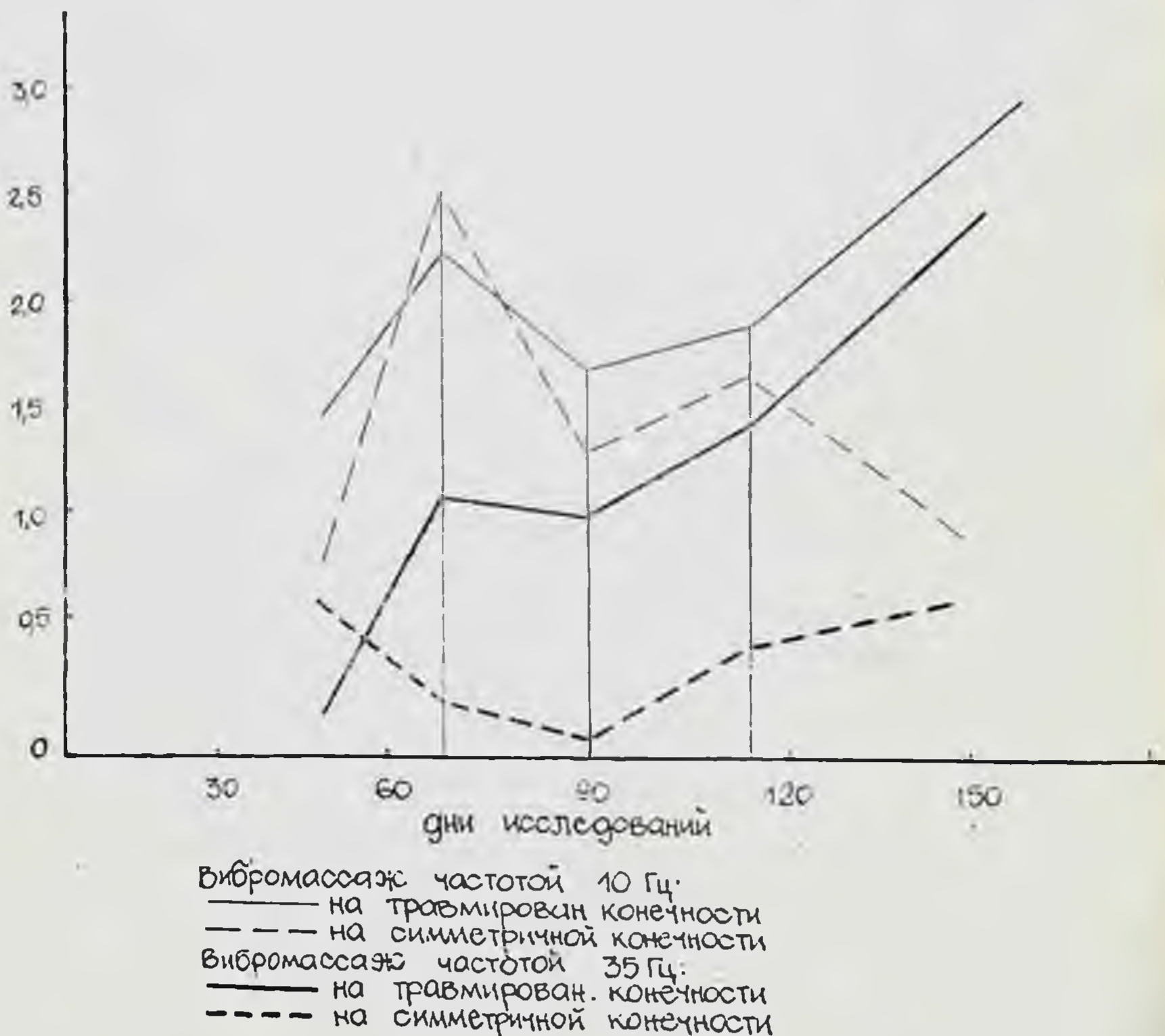


Рис. 35. Динамика тонического вибрационного рефлекса (ТВР) в группах животных, подвергавшихся вибрационному воздействию

В конце срока наблюдения (через 180 сут) показатели ЭМГ, кривой «сила—длительность» и гистоморфологические данные достоверно не различались по группам и находились в пределах фоновых значений. Однако местная гемо-

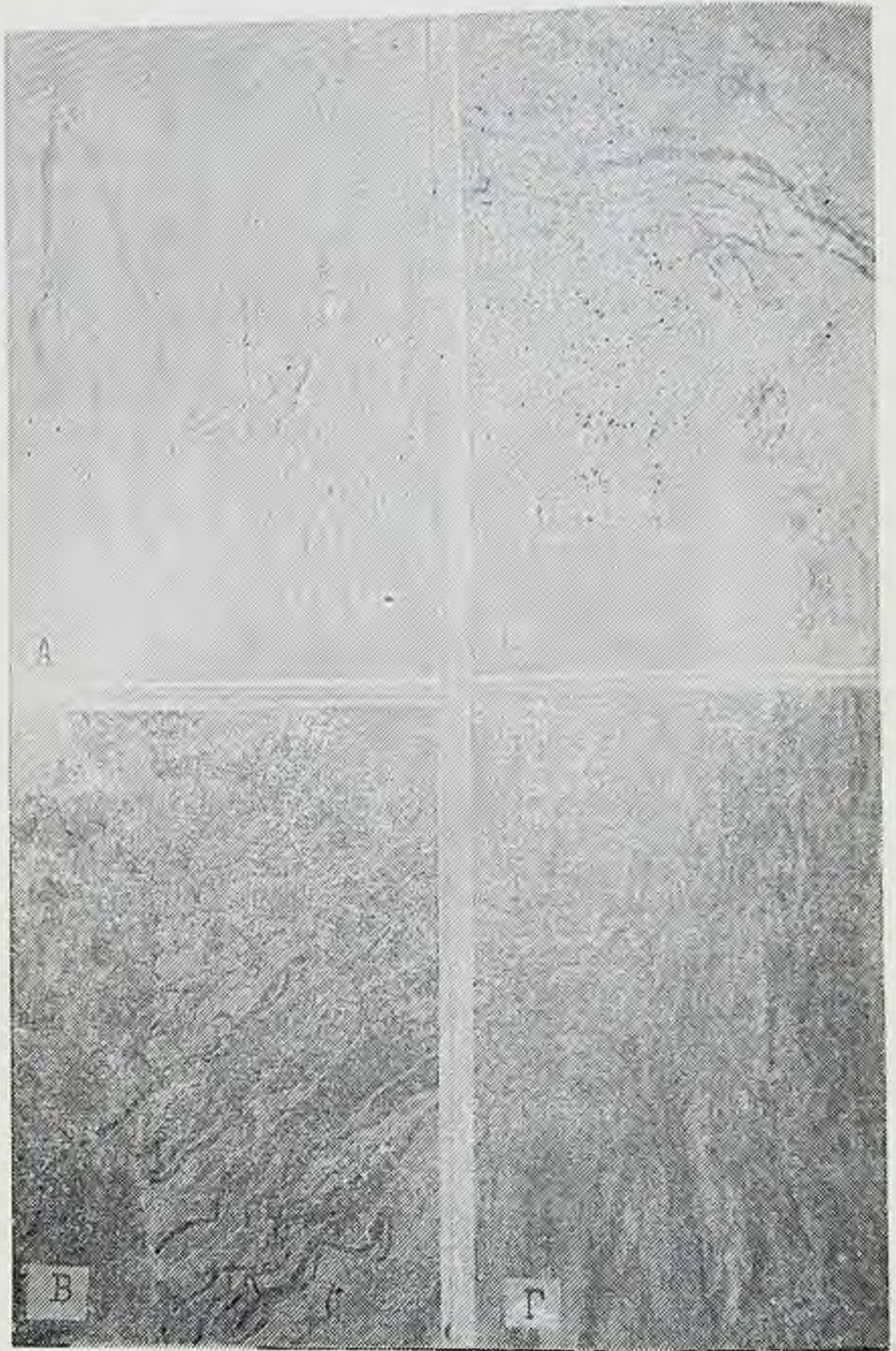


динамика была заметно лучше у животных, подвергавшихся вибромассажу частотой 35 Гц (см. рис. 32). Так, РИ и ОСК увеличивались соответственно до  $(0,65 \pm 0,03)$  отн. ед. и  $(8,2 \pm 0,4)$  мл/100 см<sup>3</sup> тканей, что существенно не отличалось от исходных данных. Показатель ВП I<sup>131</sup> уменьшился до  $(9,4 \pm 0,5)$  мин (рис. 37), температура кожи стопы с нарушенной иннервацией — до  $(28,4 \pm 1,0)$  град, что существенно не отличалось от данных нормы.

Применение лечебного курса вибромассажа на поясничную область оказывало положительное влияние и на тканевый метаболизм, но оптимальный эффект отмечен при частоте 35 Гц. Существенная зависимость определялась между активностью АД, ЛДГ в сыворотке крови и в супернатанте мышц. Однонаправленные изменения активности ЛДГ и АД отмечались в сыворотке крови во все сроки наблюдения (см. табл. 5), причем эти данные находились в прямой коррелятивной связи с показателями в гомогенате икроножных мышц. Изучение динамики содержания И-ОКС в сыворотке крови показало, что после вибромассажа частотой 35 Гц наблюдалась в эти сроки их нормализация, а после воздействия частотой 10 и 75 Гц их содержание увеличилось, но не достигло нормы (рис. 38). В контрольной группе содержание И-ОКС осталось сниженным.

Гистоморфологически установлено в этот период, что периферический нервный ствол представлен волокнами малого, среднего и крупного калибра, диаметр отдельных мякотных волокон приближался к таковому в интактных нервах. У животных, получивших вибромассаж частотой 10 и 75 Гц, нервный ствол состоял из волокон только тонкого и среднего калибра. Об этом можно было судить также по диаметру нервного волокна и восстановлению его структуры на поперечном и продольном срезах. Так, диаметр был наибольшим в группе животных после вибромассажа частотой 35 Гц  $(6,92 \pm 0,12)$ , меньше — при применении частоты 10 Гц  $(5,42 \pm 0,2)$ , а в группе, где после травмы нерва процедуры не применяли, он был наименьшим  $(3,42 \pm 0,08)$ . В контрольной группе, где после травмы нерва процедуры не применяли, регенерация нерва не была завершена, параллельно идущие аксоны были разделены массивными прослойками коллагеновой ткани. Следовательно, по данным гистоморфологических исследований, при травматическом поражении седалищного нерва положительное влияние на восстановление структуры нервных проводников оказывает







вибромассаж поясничной области всех изученных нами частот, но частота 35 Гц оказалась при этом наиболее эффективной.

Таким образом, наши исследования показали, что курс вибромассажа поясничной области частотой 10, 35 и 75 Гц благоприятно влияет на восстановительные процессы при травме седалищного нерва. Динамика восстановления структуры нервного ствола в определенной степени коррелирует с изменениями функции нервно-мышечного аппарата, регионарного кровообращения и метаболизма иннервируемых тканей.

Сравнительный анализ показал, что ускорение восстановительных процессов от применения вибромассажа на поясничную область наблюдалось как после дозированного пережатия седалищного нерва, так и после перерезки с последующим его сшиванием. Вместе с тем при сопоставлении эффективности с характером травмы нерва установлено, что стимулирующее влияние вибрационного массажа было более выражено при дозированном пережатии, чем при перерезке нерва, что, вероятно, связано с большей травматичностью последней.

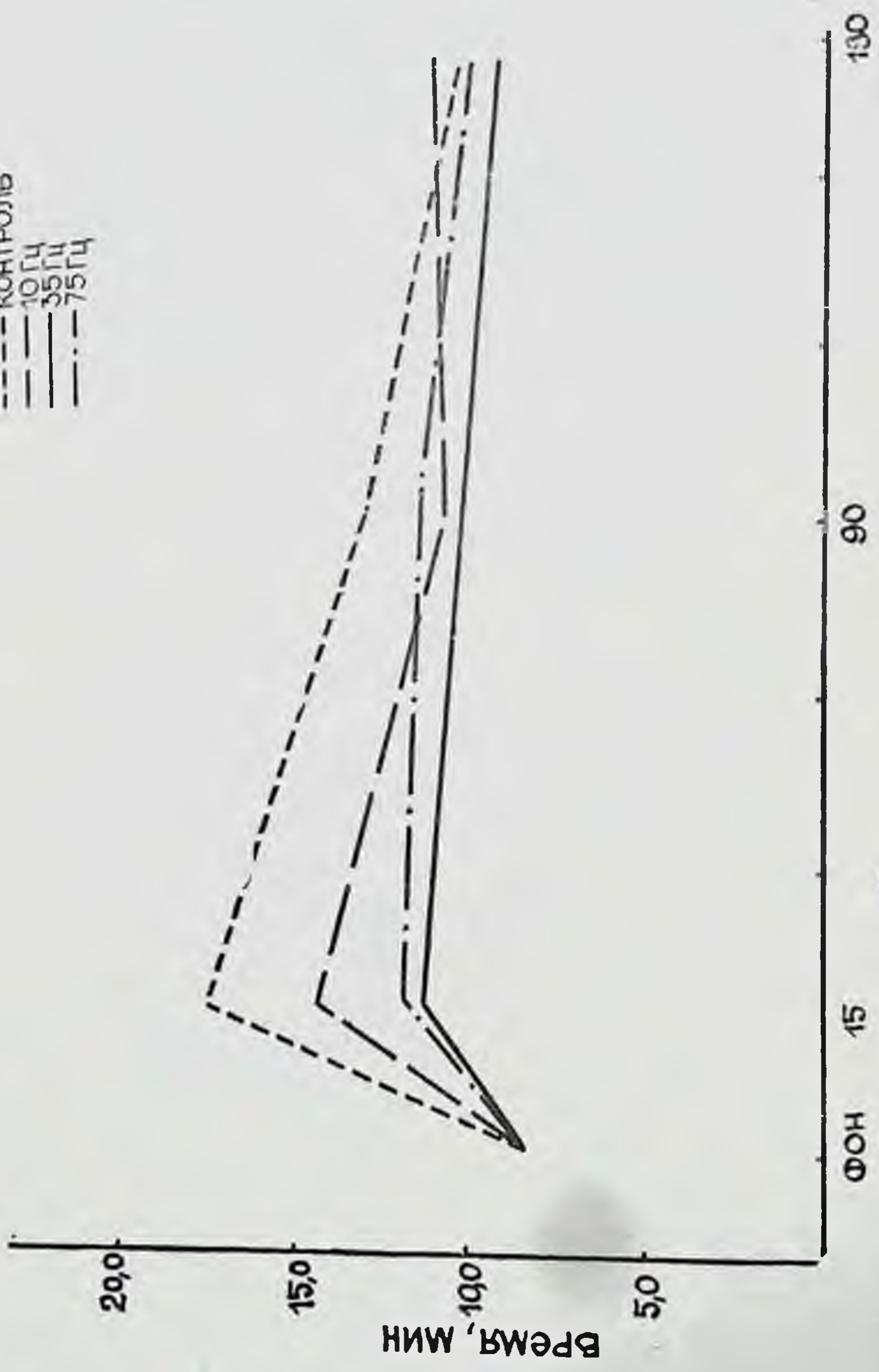
Проведенный многосторонний анализ полученных результатов с использованием показателей среднего уровня процессов и критерия параллельности [Чижик В. И., 1983] дал возможность подтвердить, что вибромассаж частотой 10, 35 и 75 Гц, примененный на поясничную область в ранние сроки (через 3 сут), после травмы седалищного нерва способствовал ускорению восстановления до нормы возбудимости икроножной мышцы, регионарного кровотока в конечности с нарушенной иннервацией, стимуляции метаболи-

---

Рис. 36. Неврома в области нерва после травмы седалищного нерва через 3 мес после операции. Импрегнация по методике Бильшовского—Гросс в модификации А. И. Рыжова (1960). Ув.  $\times 400$ : А — контроль. Нервные волокна растут во всех направлениях, прослеживается их направленный рост, контуры волокон неровные, четкообразные; Б — после курса вибрационного массажа частотой 10 Гц. Гиперимпрегнированные нервные волокна довольно правильно ориентированные, пронизывают неврому, встречаются боковые выросты, края волокон неровные; В — после курса вибромассажа частотой 35 Гц. Гиперимпрегнированные нервные волокна среднего и малого калибра пронизывают всю толщу невромы. Ув.  $\times 90$ ; Г — после курса вибромассажа частотой 75 Гц. Соединительно-тканная основа невромы полностью сформирована и некротизирована. Нервные проводники неравномерно импрегнированы, имеются четкообразные вздутия, натеки нейроплазмы, прослеживается ретроградный рост дегенерирующих аксонов



ВИБРОМАССАЖ  
--- КОНТРОЛЬ  
--- 10 ГЦ  
--- 35 ГЦ  
--- 75 ГЦ



ДНИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рис. 37. Динамика времени полувыведения радиоактивного йода натрия  $^{131}$  из внутри- кожного депо голени травмированной конечности



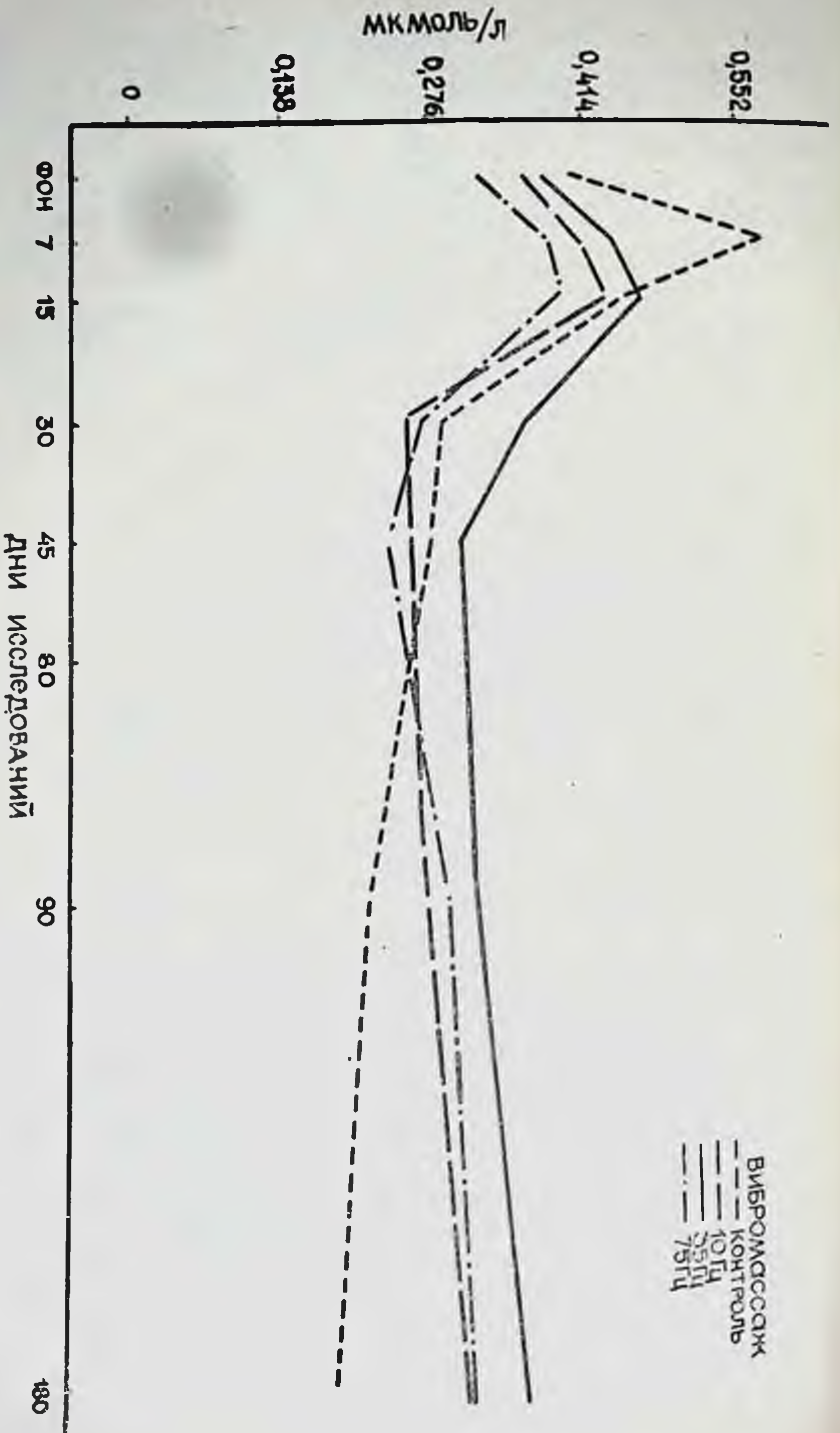


Рис. 38. Динамика содержания 11-ОКС плазмы крови кроликов в различные сроки после травмы седла иш-ного нерва



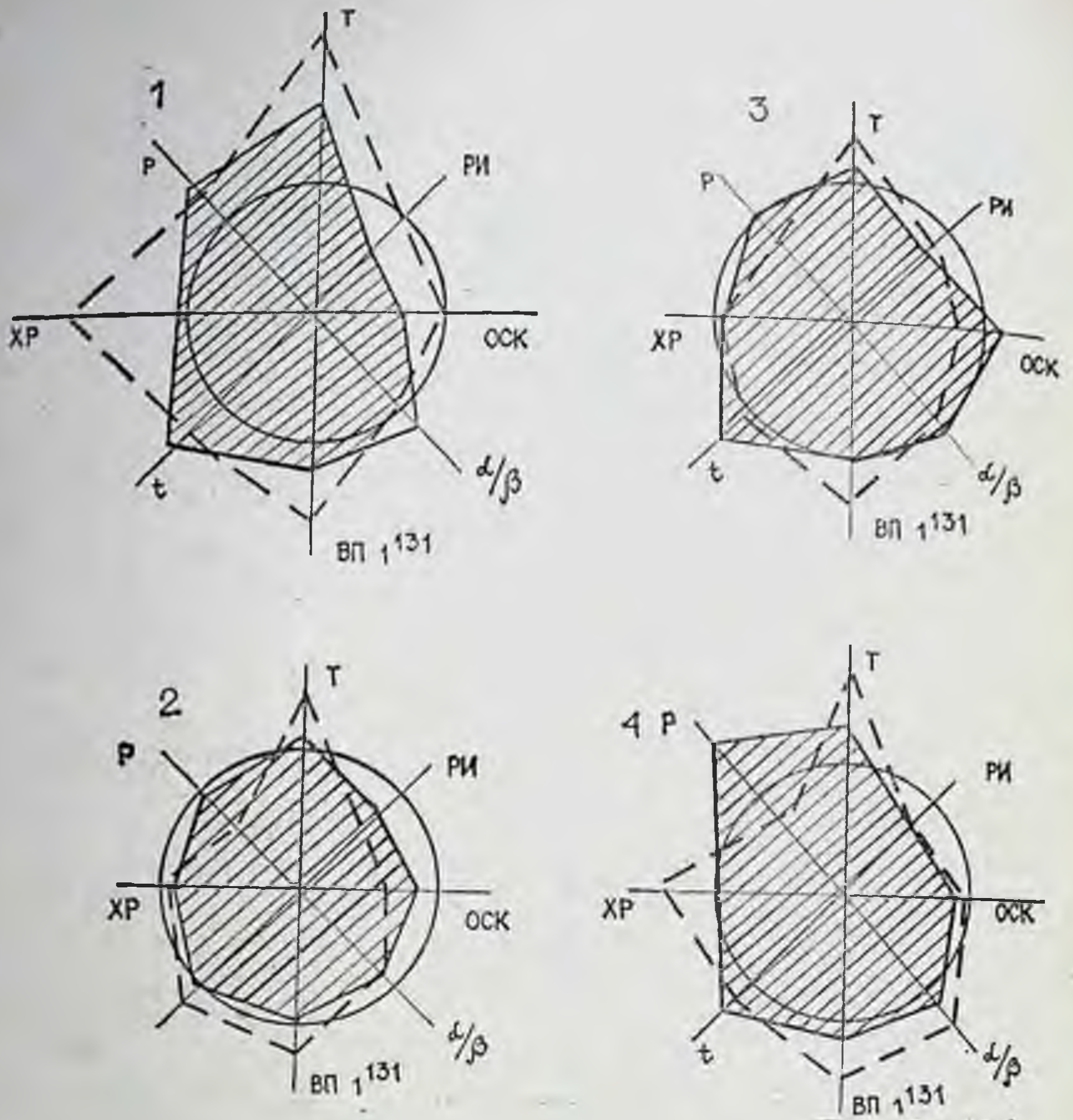


Рис. 39. Динамика электрофизиологических показателей конечности кроликов с травмированным седалищным нервом (1), которым применялась курсовая доза вибромассажа частотой 10 Гц (2), 35 Гц (3), 75 Гц (4) на поясничную область.

Условные обозначения: Т — трофические расстройства, %; РИ — реографический индекс; ОСК — объемная скорость кровотока;  $\alpha/\beta$  — отношение времени притока крови к оттоку; ВП  $I^{131}$  — время полувыведения изотопа, мин; Т — температура кожи, °С; ХР — хро-наксия; Р — реобазис

- показатели интактных животных (норма);
- наблюдаемые показатели через 2 мес после травмы нерва;
- наблюдаемые показатели через 6 мес после травмы нерва.



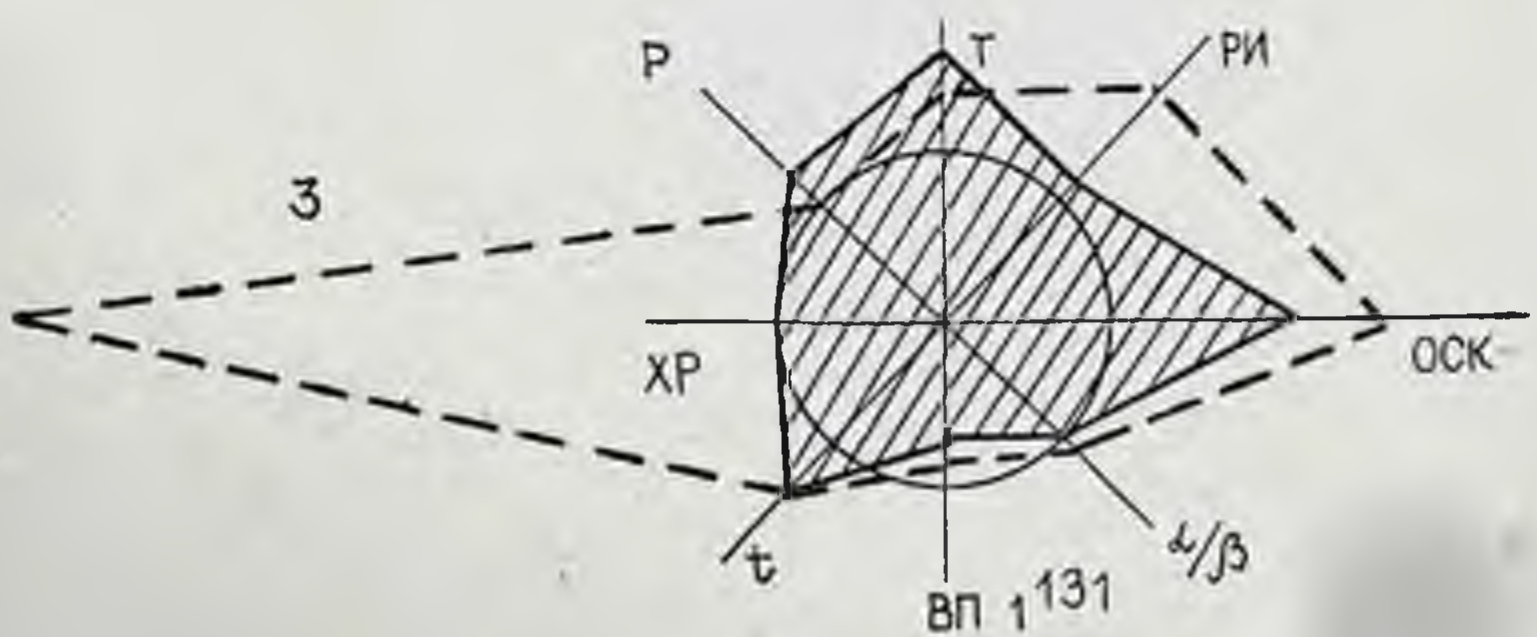
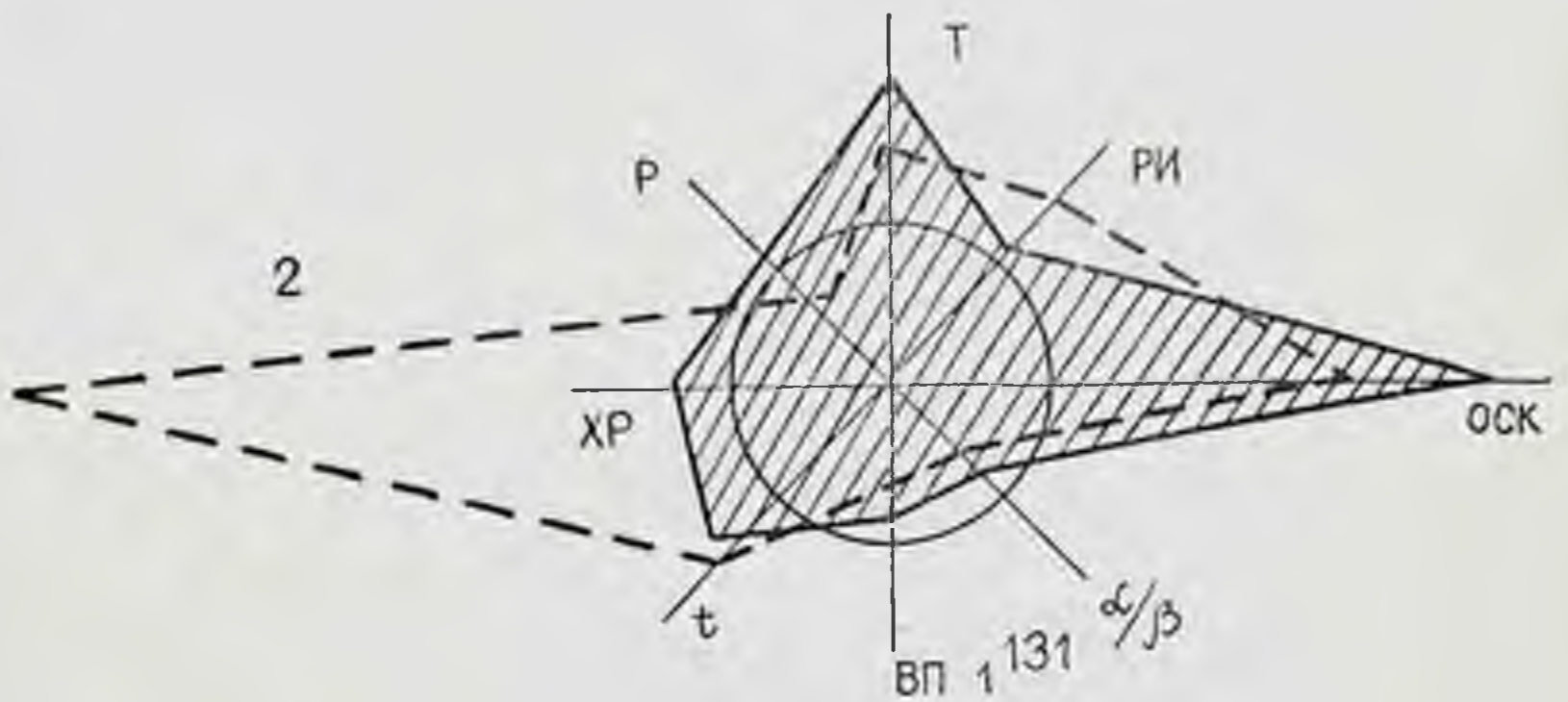
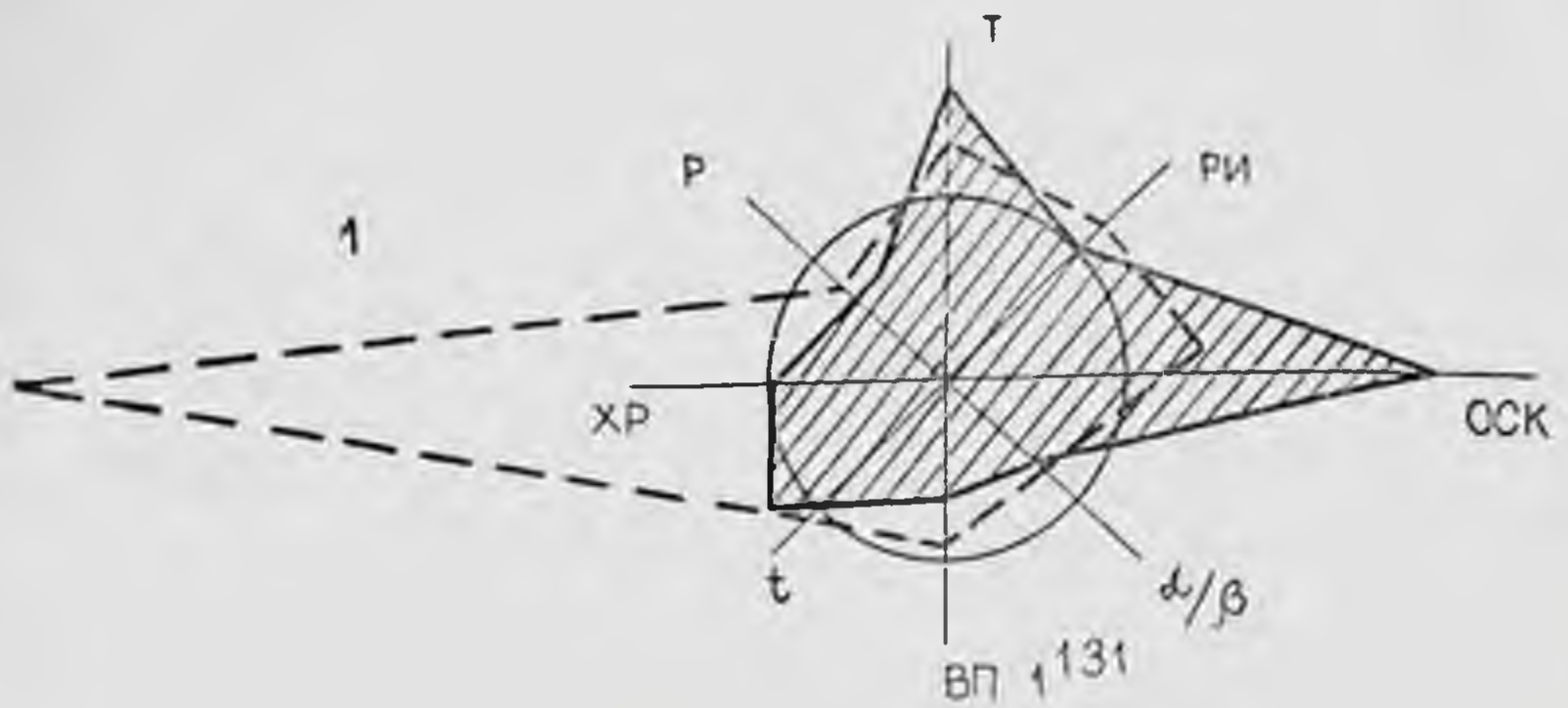
ческих и репаративных процессов. Однако, несмотря на однонаправленные изменения изученных функциональных и морфологических показателей этих групп, установлено, что частота 35 Гц оказывала оптимальное влияние (рис. 39).

Вместе с тем применение дозированных механических вибраций указанных частот в таком же режиме на область бедра ниже места травмы в ранние сроки, начиная с 3-х сут после травмы седалищного нерва, вызывало увеличение процента трофических расстройств и угнетение репаративных процессов (рис. 40).

В механизме стимулирующего действия вибрационного массажа на восстановительные процессы при травме седалищного нерва имеет значение ряд обстоятельств, среди которых специфические особенности действия данного физического фактора на организм являются ведущими. Вибрационное раздражение рецепторов, расположенных выше места травмы и близлежащих рецепторных зон, могут нести в центральную нервную систему импульсы недостающей информации из тканей с нарушенной иннервацией, дефицит которой, по мнению Л. А. Орбели (1961), приводит к дистрофическим процессам. Кроме того, вибрация малой интенсивности, применяемая на рецепторную сегментарную зону, может способствовать нормализации аксоплазматического транспорта в травмированных нервах, который, согласно литературным данным [Ильин В. С., 1978; Зайко Н. Н. с соавт., 1982 и др.], является ведущим фактором в развитии дистрофических процессов. Из всех изученных частот механических вибраций наиболее выраженное стимулирующее влияние на восстановительные процессы оказывала частота 35 Гц. Вероятно, данная частота в наибольшей степени совпадает с частотными характеристиками в нервной системе и тканях с нарушенной иннервацией при данных патологических изменениях, благодаря чему действие вибромассажа указанных параметров оказалось оптимальным.

В полном соответствии с этими предположениями находятся наши наблюдения [Матвеев Д. Б., 1985], показавшие, что скорость распространения возбуждения по локтевому нерву достоверно увеличилась у исследуемых лиц в наиболее значительной степени в полосе частот 33,3—35,2 Гц. Поскольку стимулирующий эффект наблюдался при этом в одном и том же диапазоне частот как на интактном, так и травмированном нервах, можно предполагать, что в основе





- показатели интактных животных (норма);
- наблюдаемые показатели через 2 мес после травмы нерва;
- наблюдаемые показатели через 6 мес после травмы нерва.



механизма данного эффекта первенствующее значение имеют явления биологического резонанса.

Результаты многолетних экспериментальных исследований наших сотрудников [Солдатова Л. П., 1968, 1970; Старикова Л. Н., Солдатова Л. П., 1971; Креймер А. Я., Трапезникова Н. К., 1977; Чижик В. И., 1980; Быстрова И. И., Фадеев Ю. А., 1980; Трапезникова Н. К., Фадеев Ю. А., Чижик В. И., Могутаев Ю. В., 1981; Чижик В. И., Трапезникова Н. К., Быстрова И. И., Михайлова Е. В., 1983; Михайлова Е. В., 1985; Опарова С. А., 1985; Пашина Г. В., 1985 и др.] легли в основу разработки методов лечения травм нервных стволов в клинике [Креймер А. Я., 1972; Старикова Л. Н., 1974, 1977; Старикова Л. Н., Стрелис Л. П., 1977; Стрелис Л. П., Старикова Л. Н., 1980; Креймер А. Я., Стрелис Л. П., Старикова Л. Н., 1984; Стрелис Л. П., 1985; Матвеев Д. Б., 1985 и др.], изложенных в гл. 9.

---

Рис. 40. Динамика электрофизиологических показателей конечности кроликов с травмированным седалищным нервом, которым применялась курсовая доза вибромассажа частотой 10 Гц (1), 35 Гц (2), 75 Гц (3) на травмированную конечность. Условные обозначения: Т — трофические расстройства, %; РИ — реографический индекс; ОСК — объемная скорость кровотока;  $\alpha/\beta$  — отношение времени притока крови к оттоку; ВП  $I^{131}$  — время полувыведения изотопа, мин; Т — температура кожи, °С; ХР — хронаксия; Р — реобазис



## Глава 5

### МЕХАНИЗМЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВИБРАЦИЙ

Механические колебания занимают одно из ведущих мест среди разнообразных физических факторов внешней среды, так как они включают широкий диапазон инфразвуковых и звуковых частот, многие из которых закрепились в процессе эволюции как сильные раздражители, способные в значительной степени мобилизовать защитно-приспособительные механизмы организма. Эта приспособляемость организма, поддерживающая в нем гомеостаз по принципу саморегуляции (с обратной информацией), является неспецифической реакцией на различные раздражители, которая осуществляется на разных уровнях — от субклеточно-молекулярного и клеточного до целостного организма — и сопровождается определенными нейрогуморальными сдвигами, изменением уровня обменных процессов и общей реактивности. Следовательно, при действии любого фактора внешней среды, независимо от его природы, возникают сходные проявления жизнедеятельности организма, свидетельствующие о повышении сопротивляемости к действию раздражителя [Обросов А. Н., 1955, 1983; Анохин П. К., 1971; Боголюбов В. М., Улащик В. С., 1982; Креймер А. Я., 1972; Воробьев М. Г., Парфенов А. П., 1982; Крылов О. А., 1984; Ясногородский В. Г., 1984]. За этой неспецифической ответной реакцией, возникающей в результате взаимодействия физического фактора с биологическим объектом, признается лишь роль некоего пускового механизма [Данилова И. Н., 1976; Амиров Р. З., 1978; Романов С. Н., 1983; Улащик В. С., 1983; Бокша В. Г., 1984; Оржешковский В. В., 1984].

Специфика формирования и развития реакции организма на воздействие механическими вибрациями во многом предопределяется физическими особенностями этого раздражителя. Как и другие физические факторы, механические колебания обладают и стрессорным, и специфическим дей-



ствиями. И если стрессорный эффект механических вибраций является неспецифическим, то специфические особенности качественно отличают вибрационный фактор от других физических агентов. Поэтому важно изучить механизмы многообразных и взаимосвязанных специфических и неспецифических процессов, возникающих в организме в зависимости от качественно-количественной характеристики воздействующей на него колебательной энергии.

Первоначальная реакция организма на локальное действие механических колебаний возникает благодаря прямому взаимодействию этого фактора с клетками и окружающей их средой. Количество передаваемой энергии от источника вибрации человеку находится в прямой зависимости от частоты колебаний, амплитуды смещения и колебательного ускорения и может явиться основой для оценки биологического действия [Разумов И. К., 1975]. Мишенью, на которую направлено действие механической энергии, являются пространственно обособленные структуры, специализированные высокочувствительные рецепторы, называемые тельцами Пачини. Эти рецепторы, возникающие в процессе эволюции, в сотни миллионов раз более чувствительны к механическому воздействию, чем неспециализированные к этому воздействию биологические структуры. Поэтому механические вибрации вызывают реакцию этих рецепторов раздражением, которое по интенсивности едва превышает энергию теплового движения молекул, что может быть объяснено только наличием биологического резонанса [Романов С. Н., 1983].

В биологических системах явления резонанса оцениваются по изменению чувствительности объекта к данной частоте колебаний и связанной с ней интенсивностью реакции. В основе биологического резонанса лежит дифференцированная чувствительность механорецепторов к механическим колебаниям различных частот [Ильинский О. Б., 1975].

Принцип избирательности при действии механических колебаний различных частот распространяется не только на молекулярном уровне, но и на уровне клеток, тканей, целостного организма. Материальной основой резонанса в биологических структурах являются масса и ее упругие свойства. Диапазон резонансных частот для клеток и тканей теплокровных варьирует в зависимости от состояния их структуры и находится в пределах от 25 до 200 Гц [Романов С. Н., 1983].



Частотная характеристика порогов ощущения любых рецепторов обусловлена резонансными свойствами. Поэтому характер физиологических сдвигов, возникающих в организме под влиянием механических вибраций, зависит в первую очередь от частоты колебаний.

Человеческое тело можно расценить как гетерогенную систему, состоящую из различных по структуре и функции органов и тканей, которые, подобно другим физическим системам, по-разному передают механические вибрации [Креймер А. Я., 1972, 1984; Кузнецов В. С., Крылов Ю. В., 1977; Berthoz A., 1978; Rublack H., 1978]. Одни органы и ткани способны воспринимать и усиливать механические вибрации одних частот, заглушать и как бы отфильтровывать другие. Поэтому распространение механических колебаний по телу человека или животного сопровождается определенными специфическими реакциями, зависящими от основных параметров этого фактора. Изучение избирательной чувствительности клеток и тканей организма к различным параметрам вибрации дает возможность влиять на клеточную деятельность и тем самым расширить и углублять наши представления о механизме биологического действия механических вибраций [Креймер А. Я., 1986].

В механизме лечебного эффекта вибраций большое значение имеет их обезболивающее действие. При кратковременном действии механические колебания повышают порог чувствительности рецепторов, сопровождающийся уменьшением импульсации, поступающей в афферентную сеть, что предохраняет нервные центры от перевозбуждения. Это повышение порогов чувствительности рецепторов наблюдается при действии на них разных частот механических вибраций, но при прочих равных условиях оно наиболее выражено у них на тех частотах, на которых величина восприятия колебательного процесса максимальна. В результате воздействия вибрациями различных частот установлены определенные зависимости порогов болевой чувствительности от частоты и продолжительности воздействия [Андреева-Галанина Е. Ц., 1956; Креймер А. Я., 1978]. С увеличением длительности воздействия механических вибраций увеличивается обезболивающее действие в связи с повышением плотности энергии в рецепторе и порога восприятия и соответственным уменьшением доли энергии, передаваемой в афферентную сеть. Наоборот, при малой длительности воздействия плотность энергии в рецепторе недостаточна для



изменения порога восприятия, в связи с чем доля энергии, передаваемая в первые центры, возрастает. Повышение порога восприятия рецептора при увеличении плотности энергии механических колебаний следует рассматривать как результат затраты сообщенной рецептору механической энергии на изменение в нем биофизических и биохимических процессов [Разумов И. К., 1975]. По-видимому, в механизме обезболивающего эффекта имеет значение адаптация периферического рецептора к механическим колебаниям. В конечном итоге уменьшение потока импульсации приводит к развитию охранительного торможения в корковых клетках и подавлению болевой доминанты в центральной нервной системе.

Низкочастотные механические колебания, как менее затухающие при распространении по телу, охватывают большую зону, чем высокочастотные вибрации. Поэтому зона ослабления болевой чувствительности больше под влиянием механических колебаний низких частот по сравнению с высокочастотными вибрациями. При действии механических вибраций с частотами выше 90 Гц, зона распространения которых практически ограничивается местом воздействия [Могендович М. Р., Пугачев И. В., 1965; Креймер А. Я., 1966; Разумов И. К., 1975; Романов С. Н., 1983], мы вправе ожидать большую выраженность изменений исследуемых физиологических функций, в том числе обезболивающего эффекта в зоне контакта, где колебательная мощность создает более высокую плотность энергии.

Благодаря особенности специфического действия механические вибрации распространяются не только на тонкодифференцированные кожные экстерорецепторы, но и на более глубоколежащие рецепторные аппараты — проприорецепторы, рецепторы сухожилий, интерорецепторы сосудов и т. д. Это, в известной степени, определяет характер и своеобразие рефлекторных ответов, возникающих под влиянием действия этого физического агента. Здесь надо иметь в виду, что механические колебания, как и другие виды энергии, могут оказывать влияние на организм и помимо специализированных рецепторов, т. е. речь идет о прямом действии на нерцепторные клетки.

Механические вибрации, действуя на организм, вызывают определенные сосудистые реакции, находящиеся в зависимости от частоты колебаний. С помощью многочисленных исследований [Андреева-Галанина Е. Ц., 1956; Крей-



мер А. Я., Шепелев В. В., 1966; Шишловская К. Я., 1966; Кузнецов В. С., Крылов Ю. В., 1977; Fumiko Ito, 1978; Чижик В. И. и др., 1983] было установлено, что характер ответной сосудистой реакции как на месте вибрационного воздействия, так и в пределах соответствующих метамеров зависит от частоты колебаний: при низких частотах (20—50 Гц) преобладают явления сосудистой атонии, при более высоких (100—200 Гц) — ангиоспазм. Было также отмечено [Креймер А. Я., 1972], что при локальном кратковременном вибрационном раздражении сосудисто-двигательные реакции изменялись в зависимости от частоты колебаний и носили фазовый характер: частота 100 Гц вызывала в первую фазу спазматический эффект, учащение пульса и повышение величины артериального давления; более низкие частоты (50 и особенно 10 Гц) — расширение сосудов, урежение пульса и снижение артериального давления. Различный характер сосудистых реакций под влиянием механических колебаний различных частот подтверждается проведенными в нашей лаборатории исследованиями, с помощью которых была установлена в эксперименте зависимость некоторых реографических показателей от частоты и продолжительности вибраций [Чижик В. И., Трапезникова Н. К., Быстрова И. И., Михайлова Е. В., 1983].

Взаимосвязь частоты механических колебаний с рефлекторным ответом наиболее показательна на примере их действия на нервно-мышечную систему. Так, действуя на мышцу, механические колебания вызывают при некоторых частотах возбуждение определенного количества проприорецепторов, импульсы от которых, распространяясь по всей дуге, реализуются на периферии в виде кратковременных сокращений мышцы [Sommer I., 1940; Стома М. Ф., 1964; Хайрушева З. А., 1966; Матвеев Д. Б., 1985]. На электромиограмме последние проявляются в виде отдельных пачек токов действия, которые в диапазоне определенных частот синхронизируются с частотой вибрационных стимулов. При тех частотах, при которых вибростимулы способны синхронизироваться с биотоками мышц, наблюдается наибольшая активизация биохимических процессов [Стома М. Ф., 1975; Трапезникова Н. К. и др., 1981] и в большей степени повышается их функциональная лабильность [Креймер А. Я., 1966; Голосова Л. О., 1968]. Следовательно, изменение функциональной лабильности нервно-мышечного аппарата явля-



ется отражением изменений уровня биохимических процессов под влиянием вибрационного фактора.

Изменение порогов восприятия при действии разных частот и амплитуд смещения механических вибраций находится в прямой зависимости от воздействующей колебательной энергии [Разумов И. К., 1975]. Так, при изучении восприятия вибраций рецепторным аппаратом скелетных мышц в зависимости от физических характеристик вибраций (частота, амплитуда смещений, колебательная скорость) установлено [Шубчинский В. Д., 1967], что для получения синхронизированных ответов мышечных веретен на вибростимуляцию необходима постоянная колебательная энергия. Для получения ответа от воздействия на механорецепторы вибрациями с частотами, меньше оптимальных, требуется соответствующее увеличение пороговых амплитуд смещения.

Различие в действии вибрации различных частот связано с их специфическими особенностями, а не изменением силы раздражителя, т. к. и при замене синусоидальных импульсов прямоугольными, при которых резко возрастает колебательная скорость и, следовательно, передаваемое организму количество энергии [Шубчинский В. Д., 1967; Разумов К. И., 1977], сохранились те же особенности действия каждой частоты колебаний [Креймер А. Я., 1972].

При изучении изменений функциональной лабильности нервно-мышечного аппарата мы установили, что вибрационные процедуры оказывают лабилизирующее действие. При одной и той же частоте и продолжительности импульсов в единицу времени пороговое сокращение после вибрационного воздействия наступило от меньшей силы тока, а при постоянной силе тока пороги «пессимума» при мышечном сокращении сдвинулись в сторону более высоких частот [Креймер А. Я., Голосова Л. О., Македонская С. К., 1969]. По данным стимуляционной электромиографии установлено наибольшее ускорение проводимости возбуждения по локтевому нерву у здоровых мужчин при частоте вибрации 35 Гц.

В аспекте этих исследований представляют интерес наши наблюдения в неврологической клинике, свидетельствующие о том, что при одной и той же локализации воздействия механические колебания различных частот оказывают неодинаковое действие в зависимости от исходного состояния организма. Для получения максимального эффекта частота механических импульсов при вибрационном массаже



должна находиться в соответствии с исходным функциональным состоянием реагирующей системы. Так, у больных с неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника при сниженной лабильности нервно-мышечного аппарата более адекватным раздражителем является вибрационный массаж более низких частот (50 и особенно 10 Гц). При этом выявлено, что для повышения лабильности, а следовательно, для стимуляции функции нервно-мышечной системы целесообразно применить вибрационный массаж с возрастающей частотой колебаний. По-видимому, в этом случае более высокая частота (100 Гц) стимулирует определенным образом физиологические процессы и «навязывает» им соответствующий ритм деятельности, что приводит к повышению функциональной лабильности субстрата [Креймер А. Я., 1966, 1972; Креймер А. Я., Стрелис Л. П., Старикова Л. Н., 1984]. Возрастание физиологического действия вибрации с увеличением частоты колебаний подтверждается и другими исследованиями [Могендович М. Р., 1963; Никандров А. В., 1969; Мапо С., Mitagai С., 1977; Никандров А. В., Копысов В. С., 1983].

Представленные данные позволяют предполагать, что для возникновения реакции на действие механических колебаний необходим определенный минимум количества энергии, какая-то пороговая величина, соответствующая исходному состоянию организма больного. При этом в ответ на раздражение механическими колебаниями возникает суммарная реакция, которая зависит от того, какие из частных систем организма окажутся в момент воздействия наиболее чувствительными к данной частоте колебаний. Благодаря лабильности живых биологических систем, первоначальный резонансный эффект от механических колебаний одной частоты может в результате возникающих в структуре объекта физико-химических изменений смещаться на другие частоты [Креймер А. Я., 1966; Креймер А. Я., Голосова Л. О., Македонская С. К., 1969]. Такое гашение или смещение резонансных частот следует рассматривать как специфическую биологическую реакцию, направленную на защиту целостности системы [Романов С. Н., 1983].

Поскольку развитие парабиоза связано с нарушением обменных процессов, энергетики субстрата [Голиков Н. В., 1950; Васильев Л. Л., 1953; Макаров В. А., 1958; Коган О. Г. и др., 1983], то избирательное повышение лабиль-



ности в зависимости от частоты вибрации следует рассматривать как проявление нормализации этих процессов.

В силу специфических особенностей этого физического фактора, на основании полученных нами биохимических сдвигов и их сопоставлении с нашими клиническими данными можно полагать, что при частоте механических импульсов, соответствующей возможности их усвоения нервной тканью организма, проторяются пути для улучшения нервной проводимости, улучшаются в наибольшей степени процессы обмена, что, очевидно, и обеспечивает высокий терапевтический эффект. Основой для объяснения механизма действия вибрации различных частот в зависимости от исходного состояния организма является учение Н. Е. Введенского и А. А. Ухтомского и их последователей о том, что интенсивность парабноза можно уменьшить с помощью слабых раздражителей, применяемых в малых, постепенно увеличивающихся дозах.

Таким образом, учет характера рефлекторных сдвигов при раздражении механическими колебаниями различных частот в зависимости от исходного состояния реагирующей системы может обеспечить наиболее правильное и эффективное использование вибрационного массажа в лечебной практике.

В механизме физиологического и лечебного действия механических вибраций исключительное значение имеет тонический вибрационный рефлекс (ТВР), отражающий специфическое действие этого физического фактора на функцию нервно-мышечного аппарата. При данном рефлексе происходит рефлекторное тоническое сокращение мышцы в ответ на механическую вибрацию с одновременным расслаблением антагониста [Johnston R. M., Bishor R., Coffey G. H., 1970; Mano H. et al., 1977; Matsuda T. et al., 1977]. Своим появлением ТВР обязан вибросочувствительности первичных окончаний мышечных волокон человека, виброимпульсы от которых следуют по афферентным волокнам в спинной мозг [Tochigi S. et al., 1977], до синапса с  $\alpha$ -мотонейронами. Последние передают сигнал назад к тому же самому мышечному волокну вибрируемой мышцы, вызывая ее сокращение. Каждый вибрационный стимул (в пределах от 90 до 300 Гц), действующий на мышечное волокно, вызывает его небольшое растяжение, что сопровождается возникновением разрядов, синхронных с вибрационным импульсом, регистрируемых на электромиограмме [Mano H. et al.,



1977]. Предполагается, что ТВР имеет один рефлекторный путь с Т- и Н-рефлексами [Tochigi S. et al., 1977], причем дуга этого рефлекса проходит через мозжечок. Возможность волевого усиления ответа при вызывании ТВР свидетельствует об участии в его реализации центральной нервной системы.

При вызывании ТВР повышается возбудимость  $\alpha$ - и  $\gamma$ -мотонейронного объединения, что сопровождается увеличением силы сокращения паретической мышцы во время вибрации, по сравнению с силой до воздействия. Возможность получения ТВР у больных со спастическими, паретическими и мнотоническими мышцами открывает большие перспективы для его использования в терапии соответствующих поражений [Mano H. et al., 1977; Myamoto S. et al., 1977; Tochigi S. et al., 1977]. Вместе с тем, несмотря на наличие исследований, посвященных ТВР, остаются неясными вопросы о природе, рефлекторном пути, механизме его ингибирования и активации, мало освещены механизмы лечебного действия вибростимуляции.

Реакция организма на механические вибрации не ограничивается местными проявлениями в поле действия этого фактора. Локальное раздражение нервных рецепторов вызывает ответную рефлекторную реакцию со стороны различных органов и систем, в том числе и отдаленных от места вибрации. Нами изучено влияние вибрационного раздражения колебаниями низкой звуковой и инфразвуковой частот определенных, наиболее часто используемых в физиотерапии рефлексогенных зон (область шеи, поясницы, эпигастрия и др.) на некоторые функциональные и биохимические показатели. Такая направленность исследований на изучение ответных реакций организма в зависимости от частоты колебаний и локализации воздействия обусловлена тем, что сегментарный аппарат является первичным акцептором виброрецептивных импульсов.

Изучение в эксперименте на животных влияния механических колебаний различных частот показало, что даже при относительно непродолжительном их действии на область шеи или поясницы наблюдались изменения, свидетельствующие о значительной активизации функции надпочечниковых желез (повышение массы, усиление выделения глюкокортикоидных гормонов, стимуляция метаболизма, морфологическая картина желез и др.). Выявленные сдвиги в тканевом дыхании указывают на то, что кратковременная



локальная вибрация обладает определенной физиологической активностью, стимулирует усвояемость кислорода тканями, изменяет активность некоторых ферментов (сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы), оказывая таким образом влияние на направленность обменных процессов. Вместе с тем под влиянием однократной процедуры и курса процедур (10) стимуляция функции надпочечников была более значительна при применении на область шеи инфразвуковых колебаний (10—12 Гц), а на область поясницы — вибрации низкой звуковой частоты (100 Гц). Выявленное избирательное воздействие на указанные рефлексогенные зоны механическими колебаниями инфразвуковой и низкочастотной частот открывает новые возможности для дифференцированного применения этого физического фактора при различных патологических состояниях.

Воздействие механическими вибрациями на любую рефлексогенную зону сопровождается общей реакцией организма, выходящей за пределы раздражаемого метамера, которая носит приспособительный характер. По данным физиологических, биохимических и гистоморфологических исследований, характер и выраженность рефлекторных реакций, наблюдающихся при действии вибрации на организм, находятся в зависимости от локализации воздействия, частоты колебаний, продолжительности процедур и их количества и проявляются стимуляцией функции в первую очередь тех органов и систем, которые сегментарно связаны с местом раздражения. Независимо от места приложения вибрационного раздражителя закономерно повышается энергетическая обеспеченность организма, что подтверждается интенсификацией тканевого дыхания и окислительно-восстановительных процессов в тканях. Под влиянием механической колебательной энергии наблюдается в той или иной степени зависимость изменений функций адекватных сенсорных систем от параметров физического фактора.

Ритмический характер воздействия обуславливает выраженную биологическую активность этого раздражителя и многообразность ответных реакций организма, реализуемых на различных уровнях нервной и эндокринной систем. При этом выявлена характерная общая направленность реакций для каждой из зон с определенными различиями в действии вибрационного фактора не только в зависимости от локализации раздражения, но и от частоты колебаний. Характер наблюдаемых при этом изменений метаболических



процессов и нейроэндокринной регуляции в условиях действия механических вибраций позволяет рассматривать их с точки зрения улучшения физиологической адаптации организма.

Под влиянием умеренных доз механических вибраций возникают ответные реакции организма, которые находятся в зависимости от частоты колебаний и носят сапогенетический характер: усиление тонуса симпатико-адреналовой и гипофиз-адреналовой систем, активизация метаболических процессов, ограничение иммунологических сдвигов, нормализация функционального состояния центральной нервной системы. В этом убеждают нас данные исследования, направленных на использование механических вибраций с целью экспериментальной терапии. Так, воздействие механическими колебаниями на пояснично-крестцовую область животных с экспериментальными патологическими процессами вызывало, по сравнению с контрольными исследованиями, усиление репаративных процессов при асептическом воспалении и выраженный десенсибилизирующий эффект по отношению к действию чужеродных белков. Сравнительное изучение влияния механических колебаний различных частот при экспериментальной травме седалищного нерва показало, что восстановление функции нервно-мышечного аппарата, метаболических и репаративных процессов наступало быстрее и было более значительным при применении массажа частотой 35 Гц, чем частотой 10 или 75 Гц [Трапезникова Н. К., Чижик В. И., Могутаев Ю. В., Быстрова И. И., 1980; Чижик В. И., Трапезникова Н. К., Быстрова И. И., Михайлова Е. В., 1983; Матвеев Д. Б., 1985].

При локальном, ограниченном воздействии механическими колебаниями различных частот на пояснично-крестцовую область и раздражении соответствующих рецепторов, симпатических узлов и нервных волокон возникали, наряду с общей приспособительной реакцией, выраженные изменения нервно-трофического порядка в органах и тканях данного метамера. Наблюдающееся при этом усиление функциональной активности надпочечниковых желез сопровождается повышением защитных возможностей организма. Эти экспериментальные данные подтвердили в клинике возможность стимуляции функции коры надпочечников у людей под влиянием вибрационного массажа пояснично-крестцовой области при ряде заболеваний [Могендович М. Р., 1963; Крей-



мер А. Я., 1966; Иволгина И. Г., 1966; Нижевич Т. Я., 1970; Болотова В. П., 1974; Раднонченко А. А., Креймер А. Я., 1987].

С целью установления уровня реализации ответной реакции организма на действие вибрационного раздражителя проводились исследования по выяснению влияния выключения отдельных звеньев рефлекторной дуги на гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, имеющую прямое отношение к формированию защитно-приспособительных реакций при действии физических факторов.

Функциональные и морфологические исследования показали, что при воздействии вибрационным раздражителем на участок выключенных анестезией кожных рецепторов реакция надпочечных желез была почти такой же, как у интактных животных. Однако выключение из рефлекторной дуги многочисленных проприо- и интерорецепторов глублежащих органов и тканей, как и общий наркоз, подавляло в значительной степени ответную реакцию организма на локальное вибрационное воздействие, что, несомненно, свидетельствует о рефлекторном механизме данной реакции [Креймер А. Я., 1966; Трапезникова Н. К., 1979].

Таким образом, нервная система и особенно ее центральные отделы играют одну из решающих ролей в механизме вовлечения гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы в ответную реакцию на вибрационное раздражение и принимают участие в осуществлении защитно-приспособительных реакций организма. Причем действие вибрации на организм осуществляется при участии высших отделов центральной нервной системы, в том числе коры головного мозга, что подтверждается возможностью условного сосудистого рефлекса на вибрационный раздражитель. Следовательно, реакция организма на действие механических вибраций осуществляется благодаря замыканию рефлекторной дуги на различных уровнях от аксонрефлекса или сегментарных рефлексов до высших вегетативных образований и коры больших полушарий головного мозга.

Сопоставление литературных данных с результатами собственных исследований показывает, что реакция организма при действии механических вибраций является результатом сложных функциональных взаимоотношений между отдельными эндокринными железами, в частности между гипоталамо-гипофизарной системой и надпочечниками, с одной стороны, и между последними и нервной системой,



в т. ч. центральными ее отделами — с другой. Непосредственное участие в этой реакции принимают ретикулярная формация ствола мозга и вегетативная нервная система, с которыми железы внутренней секреции объединены анатомически и функционально в единую систему. Вместе с тем распространение механических вибраций по телу человека сопровождается определенными специфическими реакциями, зависящими от частоты механических колебаний и резонансных свойств тканевых рецепторов. Вступая во взаимодействие с периодически протекающими в организме процессами, механические вибрации могут совпадать по частоте с функциональным ритмом работы тех или иных систем и избирательно воздействовать на них. Это позволяет подбирать параметры механических вибраций и действовать на организм таким образом, чтобы частота колебаний, действующая извне, совпадала с функциональным ритмом работы собственных эндогенных физиологических процессов и, следовательно, оказывала на них стимулирующее влияние. При помощи механических колебаний низкой звуковой и инфразвуковой частот можно мобилизовать сложнейшие регуляторные физиологические аппараты, имеющие саногенетическую направленность.

Приведенные данные показывают, что учет резонансных соотношений открывает большие возможности для применения механических вибраций с целью элективного регулирования и стимулирования физиологических процессов в организме. В этом проявляется в значительной степени специфическое действие фактора, которое совершается на фоне общего неспецифического, свойственного и другим физическим раздражителям.



## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ И ТЕХНИКИ ВИБРОТЕРАПИИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

Механические вибрации, применяемые с учетом частоты и амплитуды колебаний, локализации и продолжительности воздействий, могут выступать в качестве фактора, могущего избирательно влиять через центральные нервные отделы на те или иные функции организма и изменять в желательном направлении течение и исход патологического процесса.

За последние десятилетия усовершенствовалась аппаратура для вибрационной терапии, расширились области ее применения, уточнены лечебные методики, конкретизированы показания и противопоказания. Предлагаемые в этой главе рекомендации по методике и технике вибрационной терапии составлены на основе обобщения литературных данных и многолетнего собственного опыта коллектива авторов Томского научно-исследовательского института курортологии и физиотерапии и ряда лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждений.

При проведении вибрационной терапии имеет значение ряд моментов, соблюдение которых очень важно для успеха лечения. Следует учесть необходимость психологической настроенности больного к предстоящему лечению. В физиотерапевтическом кабинете должна быть надлежащая температура воздуха. Важно, чтобы больной освободился до процедуры от стесняющей его одежды. Положение во время лечения должно быть удобным, способствовать правильному дыханию, расслаблению мышц, не затруднять кровообращения отдельных участков тела.

### **1. Общие методические вопросы вибрационной терапии**

Большое значение имеет правильный выбор метода вибрационной терапии. В неврологической практике применяются в основном способы локального вибрационного воздействия.



Большинство локальных методов вибрационной терапии предназначены для воздействия на те или иные участки тела. По одним способам локального воздействия механические вибрации передаются телу непосредственно от вибратора, по другим — через жидкостную контактную среду.

Для проведения массажа ручным вибратором необходимо предварительно закрепить нужный вибратор в специальном гнезде вибратора. Вибраторы бывают самой различной формы. Выбор того или иного вибратора зависит от формы и протяженности массируемой поверхности. На больших площадях применяются плоские вибраторы с большой прилегающей поверхностью, на выпуклых — с вогнутой поверхностью, в углублениях — шаровые или пуговчатые, на волосистой части головы — вибраторы с резиновыми отростками и т. д. Для глубокого и энергичного воздействия применяются твердые (пластмассовые) вибраторы, для более поверхностного и смягченного — мягкие (резиновые).

Вибрационный массаж может проводиться как по лабильной, так и по стабильной методике. При проведении по лабильной методике рекомендуется кожу на месте воздействия предварительно припудрить тальком. Вибратор передвигают медленными продольными, круговыми или синусоидальными движениями, поглаживают или растирают, равномерно прижимая к коже поверхность вибратора, при этом можно проводить как непрерывную, так и прерывистую вибрацию (рис. 41). По стабильной методике воздействия вибратор устанавливают неподвижно в штативе таким образом, чтобы вибратор или направляющая насадка прилегли к месту воздействия.

К стабильным методам вибротерапии относится разработанный нами [А. Я. Креймер, 1978] метод точечного вибрационного массажа. При этом методе можно воздействовать одновременно 3—4 и более вибраторами небольших размеров на точки акупунктуры или на альгические точки. Вибраторы с шариковыми вибраторами диаметром 1 мм прикрепляются специальными ремешками к нужным точкам на все время процедуры.

Воздействие проводится в альгические или биологически активные точки на одной или обеих сторонах в зависимости от локализации процесса и данных альгезиметрии (рис. 42 и 43).

Как было ранее отмечено, вибрационным массажем можно воздействовать на тело пациента через контактную сре-



ду — жидкость. Это воздействие можно осуществлять в ванне. В качестве генератора механических вибраций в воде используется устройство типа «Волна» или аппарат ЭМА-2М. Воздействие в ванне можно производить в положении больного лежа и сидя. Подбирают пужную насадку (цилиндрическую, с суживающимся или расширяющимся раструбом) в зависимости от площади воздействия и привинчивают ее к вибратору. Вибратор необходимо приставить направляющей насадкой к нужному участку тела. Для этого следует штатив, передвигающийся по краю ванны, максимально приблизить к месту воздействия, приложить головку вибратора насадкой к телу пациента, зафиксировать вибратор соответствующими винтами в пужном положении (рис. 44). Вместо штатива вибратор может быть вмонтирован в небольшой резиновый надувной круг. Вибратор может фиксироваться к нужному участку тела специальными ремешками. При проведении подводного вибрационного воздействия по лабильной методике вибратор медленно передвигают на расстоянии 1—2 см от облучаемой поверхности. Вибрация в водяной ванне на область шеи, передней поверхности грудной клетки, коленных суставов и живота осуществляется при положении больного лежа на спине. При этом необходимо положить под голову резиновую подушку. Вибрационное воздействие на поясничную и крестцовую области производится в положении больного сидя с согнутыми в тазобедренных и коленных суставах ногами. Важно учесть направленность воздействия, которое должно быть перпенди-



Рис. 41. Вибрационный массаж по лабильной методике





Рис. 42. Проведение процедуры точечного вибрационного массажа



кулярно к нужному участку; последнее достигается соответствующей установкой вибратора.

Ванны для вибрационной терапии могут быть пресными, минеральными, хвойными и т. д. Температура вибрационной ванны определяется с учетом общего состояния организма, в первую очередь функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Оптимальный диапазон температур общих вибрационных ванн составляет  $36-37^{\circ}\text{C}$ , сидячих —  $37-38^{\circ}\text{C}$ . Более низкие температуры снижают, а более высокие усиливают действие вибрации на организм. Повышение температуры воды при общей ванне выше  $38^{\circ}\text{C}$  вызывает потоотделение и переносится больными тяжело. Вполне понятно, что следует руководствоваться индивидуальной переносимостью и в ряде случаев менять температуру воды уже в ходе лечения.

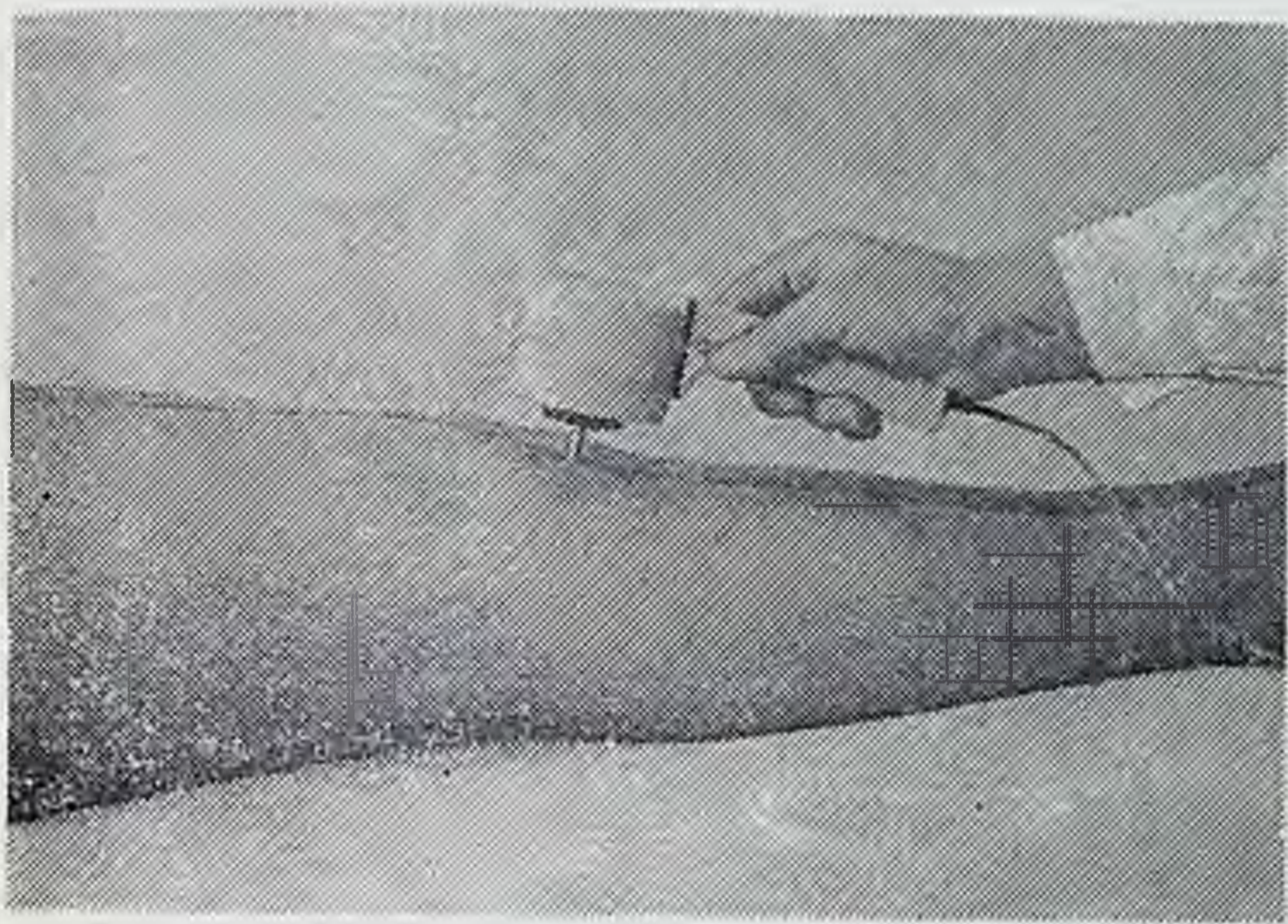


Рис. 43. Последовательное воздействие вибромассажем на биологически активные точки

Вибрационный гидромассаж по стабильной методике можно проводить при помощи вибрационных аппаратов вне ванны, через резиновую подушечку, наполненную водой. Для этого мы предложили использовать специальную тонкостенную, плоскую, цилиндрической формы резиновую подушечку. Подушечка предварительно нагревается (в воде) до нужной



температуры и помещается между телом пациента и излучателем вибратора. При этом в качестве генератора механических колебаний могут быть использованы не только вибраторы типа «Волна» и ЭМА-2М, но и аппарат для вибромассажа ВМП-1. В последнем случае важно изготовить для него специальный плоский вибратор диаметром 8 см. Вибратор закрепляется на нужном участке тела специальным штативом (рис. 45). При этом своеобразном вибрационном массаже температура воды, толщина ее слоя, звуковое давление и частота колебаний могут быть такими же, как в вибрационных ваннах.

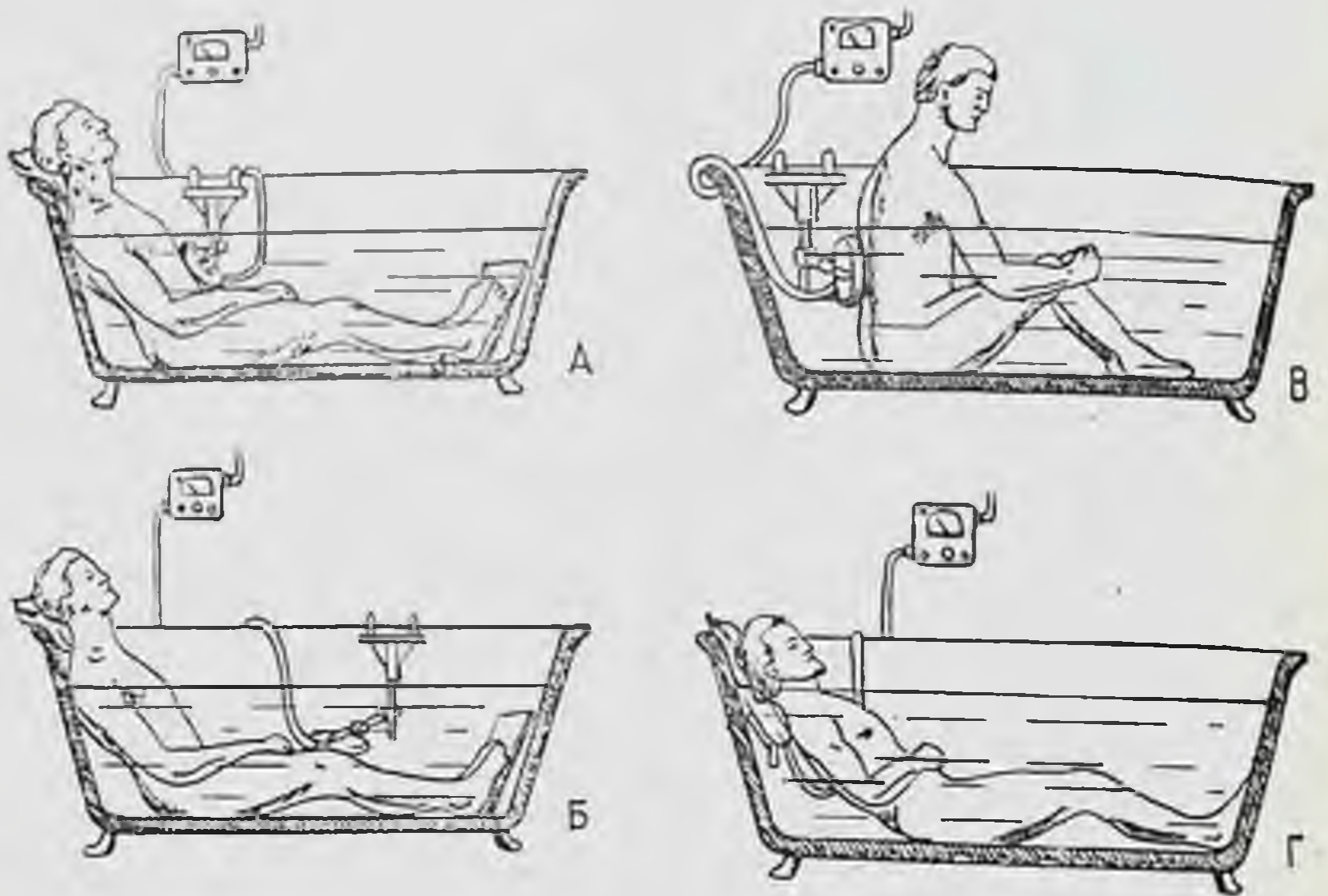


Рис. 44. Вибрационная ванна с локализацией воздействия на область желудка (А), коленного сустава (Б), поясницы (В) и шеи (Г)

Так же, как и при назначении других процедур, проведение вибротерапии требует соблюдения ряда правил. Процедуру не следует принимать натощак, но нужно избегать и обильного приема пищи, так как это может привести к извращению гемодинамических реакций на процедуру. Перед вибрационной процедурой и после нее необходим отдых в течение 15—20 мин, после вибрационной ванны — дополнительный отдых в течение 1—1,5 ч. Правильная координация бальнеофизиотерапевтических процедур приводит к уравни-





Рис. 45. Процедура вибрационного массажа через резиновую подушечку, наполненную водой



новешиванию нейрогуморальных и гемодинамических сдвигов, обусловленных получением процедуры.

## 2. Дозировка механических колебаний низкой звуковой частоты

Изучение действия механических колебаний на биологические объекты, так же как и терапевтическое применение данного фактора, невозможно без количественной оценки величины механической энергии, вызывающей тот или иной эффект. Однако дозиметрия вибрационного массажа весьма затруднительна и разработана недостаточно. Между тем как литературные, так и наши данные показывают, что в зависимости от применяемых параметров (частота, амплитуда, ускорение) и продолжительности воздействия механические вибрации при одних параметрах выступают как адекватный возбудитель ряда физиологических процессов, при других же могут нарушить физиологические функции организма и вызвать даже деструктивные изменения в различных органах и системах.

Дозировка механических вибраций с лечебной целью невозможна без количественной оценки величины колебательной энергии, передаваемой телу. Она определяется такими компонентами, как амплитуда смещения, частота колебаний, сопротивление тканей колебательному движению, длительность воздействия и т. д. Дозировка должна проводиться в каждом отдельном случае с учетом исходного состояния больного, клинических проявлений заболевания, выраженности болевого синдрома, состояния сердечно-сосудистой системы, сопутствующих заболеваний, а также индивидуальной переносимости процедур.

Аппаратный вибрационный массаж чаще всего дозируется по частоте и амплитуде колебаний. В лечебной и спортивной практике используются в основном механические вибрации с частотой колебаний от 10 до 250 Гц и амплитудой смещения в пределах от 0,1 до 4—5 мм. Частота и амплитуда вибрации в первом приближении связаны между собой следующей эмпирической формулой:  $a = \frac{2lf^2}{500}$

где  $a$  — ускорение, Н/с<sup>2</sup>;  $l$  — амплитуда, мм;  $f$  — частота, Гц.

Как следует из формулы, при любом режиме работы постоянным может быть лишь один из параметров. Поэтому



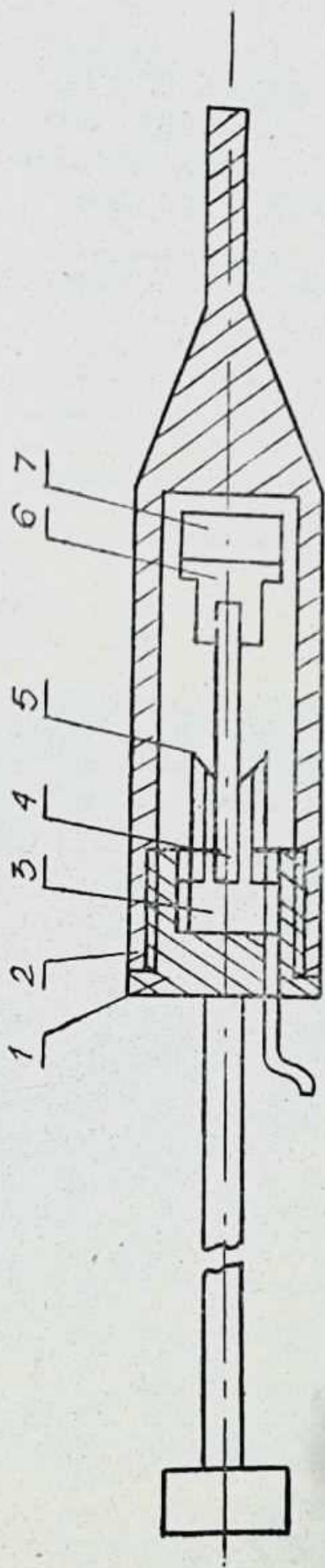
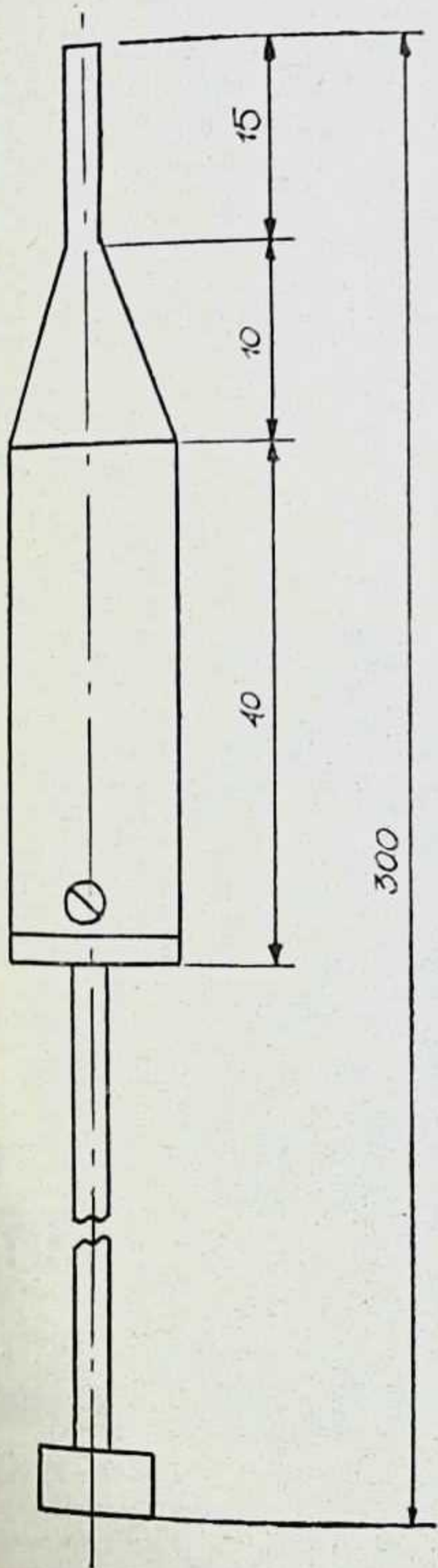


Рис. 46. Схема медицинского виброметра МВ-1: 1 — подставка корпуса; 2 — кожух корпуса; 3 — подставка пьезоэлемента; 4 — пьезоэлемент; 5 — контакты; 6 — подставка инерционного груза; 7 — инерционный груз



вибрацию часто характеризуют по постоянному ускорению. Для лечебных целей чаще всего применяют вибрацию с ускорением в пределах от 5 до 50 g, где g — ускорение силы тяжести, равное  $9,81 \text{ Н/с}^2$ .

Для измерения основных параметров механических колебаний — частоты, амплитуды и величины ускорения — применяются приборы различных конструкций.

Большое распространение получил щуп-виброграф (ВР-1), предназначенный для измерения вибраций с диапазоном частот от 5 до 100 Гц и амплитудой от 0,05 до 6 мм. При контакте «осязающего» стержня этого прибора с вибрирующим объектом колебания передаются через рычажную систему острою, которое вычерчивает кривую на ленте, покрытой слоем воска. Полученная кривая позволяет определить частоту и амплитуду колебания. Измерение механических колебаний проводится и при помощи различных приборов, основной частью которых являются датчики (тензометрические или пьезоэлектрические), преобразующие переменные механические процессы в электрические.

Нами предложен медицинский виброметр МВ-1 [А. А. Радиошченко, А. Я. Креймер, Д. К. Авдеева, Б. В. Батманова,

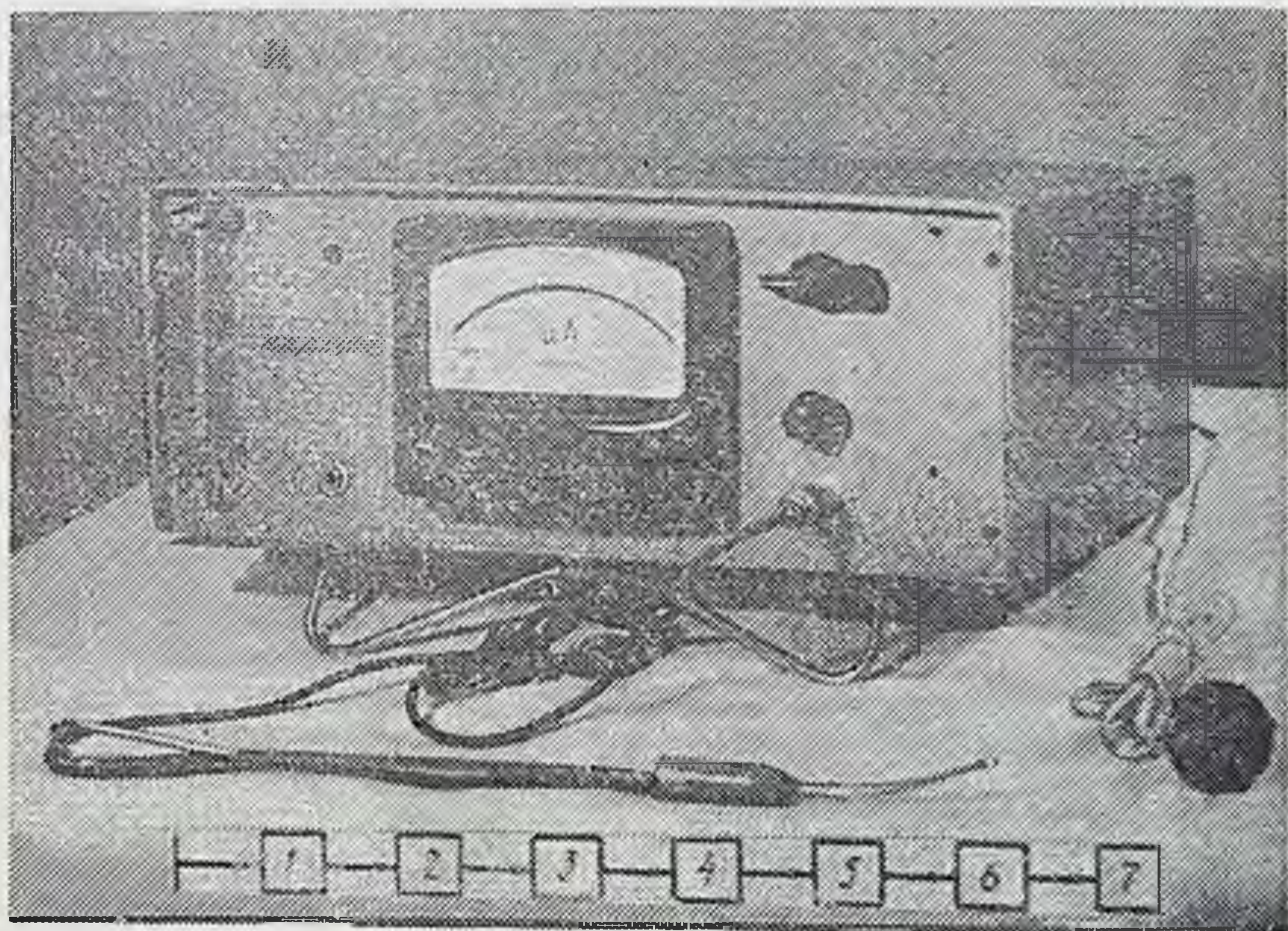


Рис. 47. Общий вид медицинского виброметра МВ-1 и блок-схема прибора: 1 — датчик; 2 — буферный каскад; 3 — измерительный усилитель; 4 — дополнительная фильтрующая цепь; 5 — усилитель; 6 — линейный преобразователь переменного сигнала в постоянный; 7 — индикатор



1978], предназначенный для контактного измерения амплитуды механических вибраций.

Основной элемент виброметра — пьезоэлектрическая пластинка из титаната бария ( $BaTiO_3$ ), которая закрепляется одним концом внутри корпуса датчика (рис. 44). Металлический корпус датчика (1) имеет коническую форму и одновременно является экраном, чувствительный элемент (4) неподвижно закреплен в подставке (3), изготовленной из изоляционного материала. Одна пластинка пьезокристалла соединяется с корпусом (1) контактом (5). С другой пластины снимается потенциал, возникающий под действием механических напряжений, который поступает на вход измерительной системы. Грузчик (7) служит для увеличения момента инерции всей системы.

Электрический сигнал с датчика (1) поступает на вход истокового повторителя (2) (рис. 45), который необходим для согласования высокого выходного сопротивления пьезопреобразователя с входным сопротивлением усилителя, которое на несколько порядков ниже выходного сопротивления пьезопреобразователя.

Для увеличения отношения сигнал—шум и подавления сигнала помехи, частота которого отличается от частоты полезного измеряемого сигнала, в схему включен избирательный усилитель, настроенный на частоту 100 Гц. Для более сильного подавления сигнала помехи промышленной частоты (50 Гц) введен дополнительный фильтр-пробка (4), настроенный на эту частоту. Для усиления этого сигнала до необходимого уровня он поступает на вход масштабного преобразователя (5). После масштабирования сигнал детектируется (6) и поступает в стрелочный индикатор (7).

В силу конструктивных особенностей, размеров и массы контактных вибродатчиков наблюдаются искажения в результатах измерения, особенно колебаний малоразмерных частей тела и внутренних органов. Предложены различные методы бесконтактного измерения вибрации: оптические, кинематографические и стробоскопические. Для изучения смещения внутренних органов могут использоваться кинорентгеновские методы, разрабатываются лазерные устройства для измерения вибрирующих механических структур тела. Бесконтактные емкостные зонды, располагаемые на близком расстоянии от поверхности тела человека, могут точно измерить вибрации очень малых амплитуд. Степень передачи вибрации в глубь тканей зависит от передающей среды.

При применении вибрационных ванн важно дозировать создаваемые при этом механические колебания в водной среде. Колебания мембраны вибратора в воде производят волновое движение, характеризующееся образованием последовательных сжатий и разрежений среды. Наиболее важное значение имеет сила сжатия, которая характеризует звуковое давление и выражается в паскалях (Па). Звуко-



вое давление, получаемое при работе вибратора в воде, можно регулировать как изменением расстояния между генератором колебаний и поверхностью воздействия, так и изменением напряжения переменного тока. В связи с экспоненциальным падением звукового давления, увеличением расстояния от диафрагмы вибратора наиболее целесообразно располагать его на близком расстоянии (не более 1—2 см) от облучаемого участка.

Таблица 7

Звуковое давление, возникающее под водой при работе вибратора частотой 100 Гц (от синусоидального тока), в зависимости от напряжения и амплитуды колебаний

Напряжение, В	Амплитуда, мм	Звуковое давление, кПа
0,00	0,00	0,00
0,5	0,00	0,00
1,0	0,01	$25 \cdot 10^3$
1,5	0,02	$60 \cdot 10^3$
2,0	0,03	$77 \cdot 10^3$
2,5	0,05	$11 \cdot 10^4$
3,0	0,08	$16 \cdot 10^4$
3,5	0,13	$25 \cdot 10^4$
4,0	0,25	$35 \cdot 10^4$
4,5	0,35	$46 \cdot 10^4$
5,0	0,45	$59 \cdot 10^4$
5,5	0,60	$75 \cdot 10^4$
6,0	0,75	$96 \cdot 10^4$

Для регулировки вибрации в ваннах нами составлена специальная таблица, показывающая зависимость звукового давления от напряжения, питающего вибратор, и амплитуды колебаний (табл. 7). Наряду с этим мы установили (по расчетным данным) зависимость звукового давления и интенсивность звуковых колебаний от частоты вибрации. При получении данных табл. 7 была использована цилиндрическая насадка и датчик, расположенный на расстоянии 2 см от вибрирующей диафрагмы. При фокусировке колебаний



насадками изменяется звуковое давление в соответствии с величиной их отверстий.

Учитывая различную индивидуальную чувствительность к механическим вибрациям, следует иметь в виду, что при включении аппарата недостаточно руководствоваться только показаниями прибора. Качественный контроль ощущений путем опроса больного позволяет внести коррективы в дозировку интенсивности воздействия. Необходимо информировать больного о тех ощущениях, которые он должен испытывать во время получения процедуры. При правильной дозировке должно возникать только ощущение приятной вибрации. Если при получении процедуры появляется болезненность или упорно проникающее сжатие, то это значит, что превышен максимальный порог и, следовательно, необходимо уменьшить дозировку до уровня, при котором ощущение вибрации достаточно сильно, но безболезненно. На основании нашего практического опыта мы считаем, что вибрационное воздействие по стабильной методике, при частоте 50 или 100 Гц и амплитуде смещения 0,5 мм (соответственно при звуковом давлении в воде  $4 \cdot 10^5$ — $7 \cdot 10^5$  кПа), является достаточным для получения терапевтического эффекта и в то же время гарантирует от возникновения каких-либо осложнений. При внезапном вибрационном воздействии у больного могут возникнуть ощущения болезненного сотрясения, взлета, а при быстром прекращении вибрации — проваливания, иногда головокружения. Поэтому следует постепенно (в течение 10—15 с) увеличивать интенсивность вибрации, а в конце процедуры, понемногу ее уменьшать.

Длительность процедуры зависит от характера заболевания, места и методики вибрационного воздействия, общего состояния больного, а в процессе лечения — от его реакции. Здесь могут быть самые различные варианты. Чаще всего процедуры назначаются в начале курса продолжительностью 8—10 мин, а затем удлиняются до 15 мин. Постепенное увеличение продолжительности процедуры исключает сдвиги в организме, превышающие физиологические приспособительные возможности его. Если в процессе одного сеанса приходится воздействовать на несколько полей, например на шейную и пояснично-крестцовую области, то время вибрации в каждой области должно быть сокращено с таким расчетом, чтобы в сумме оно не превышало 12—15 мин. Длительное применение вибрации одинаковой частоты и интенсивности вызывает через некоторое время привыкание как проявление



физиологической реакции приспособления, удлинение продолжительности процедуры более 15—20 мин — чувство утомления. Поэтому с целью предупреждения адаптации при минимальном энергетическом воздействии целесообразно в процессе курса лечения менять частоту колебаний.

Вибрационный массаж может назначаться ежедневно, по 2—3 дня подряд с последующим перерывом в один день или через день (в случаях комбинации его с другими физическими факторами общего действия). Вибрационные ванны можно назначать вначале через день, затем в зависимости от общего состояния и ответной реакции организма на лечение можно проводить более часто, до 4—5 и больше в неделю. Количество вибрационных процедур на курс должно определяться индивидуально в зависимости от их переносимости, характера патологического процесса, его стадии, возраста больного и может колебаться от 10 до 15. Следует особенно опасаться увеличения числа процедур больным с обостренным процессом и также при недавно перенесенном обострении.

### 3. Методика и техника вибрационного воздействия на различные рефлексогенные зоны

Выбор места воздействия должен зависеть от характера патологического процесса и его локализации. В одних случаях воздействуют непосредственно на область поражения (болевые зоны, мышцы, суставы, внутренние половые органы и т. д.), в других — косвенно, через различные рефлексогенные зоны (на вертебральные и паравертебральные участки, ганглии, эндокринные железы и т. д.).

В данном разделе освещаются основные положения о методике и технике воздействия на рефлексогенные зоны, которые наиболее часто используются для вибрационной терапии в неврологической практике.

Предлагаемые методические приемы вибрационной терапии носят лишь общий схематический характер. В каждом отдельном случае выбор метода вибрационного воздействия должен проводиться с учетом индивидуальных особенностей больного, характера заболевания, локализации патологического процесса, степени его обострения и т. д.

Задняя поверхность шеи и надплечья соответствует так называемой воротниковой области.



А. Е. Щербак (1915) установил исключительно важное значение в физиотерапии метамерных рефлексов, исходящих из этой зоны, в связи с расположенным здесь шейным симпатическим аппаратом, влияющим на сосудистую систему и трофику головного мозга, функциональное состояние передней доли гипофиза и щитовидной железы. При вибрационном раздражении этой области сохраняется метамерность реакции, но многообразие трофических и регуляторных функций мозгового вещества определяет полиморфность клинических проявлений.

#### Воздействие по лабильной методике

Положение больного во время процедуры на животе или сидя, руки вдоль туловища. Применяют вибратор с прокладкой из губчатой резины. Массаж шеи проводят от волосяного покрова по направлению вниз к плечевым суставам. На уровне позвонков С<sub>4</sub>—Д<sub>3</sub> паравертебрально с охватом зоны надплечья проводят медленные прямолинейные, зигзагообразные и продольные движения, воздействуют поочередно по 1 мин на каждую из сторон, задерживая вибратор на 5—7 с на наиболее болезненных участках. Интенсивность воздействия средняя (при использовании плоского пластмассового вибратора — минимальная). Общая продолжительность процедур постепенно возрастающая: первые — по 4 мин, последующие — до 6—8 мин. Лечение проводят ежедневно, а при комбинации с другими физиотерапевтическими факторами общего воздействия — через день. На курс — 10—12 процедур.

#### Воздействие по стабильной методике

Массаж аппаратом типа «Тонус» осуществляют в положении больного стоя или сидя лицом к аппарату. Шею охватывают сзади массажным поясом и при минимальном его натяжении проводят массаж в течение 1,5—2 мин, затем перекидывают его на одно из плеч на 1—2 мин, после чего положение ремня переводится на такое же время на вторую сторону. Общая продолжительность процедуры — 7—8 мин, на курс назначается не более 10—12 процедур.

Для подводного вибрационного массажа больной укладывается в ванну в удобном положении на спину. Под голову подкладывается пневматическая подушка. Ноги больного должны упираться в обычную деревянную подставку. Вибрационный аппарат с помощью специального штатива



устанавливается у головного конца ванны, вибратор погружается в воду и прикладывается плотно к телу насадкой в области воротниковой зоны по средней линии на уровне остистых отростков  $C_6—C_7$  позвонков. С целью адаптации к водяной ванне и расслабления мышц вибратор включается в электросеть только после 5—7 мин нахождения больного в ванне. Частота колебаний — 100 или 50 Гц, звуковое давление  $3 \cdot 10^5—6 \cdot 10^5$  кПа. Продолжительность вибрационной процедуры — 5—10 мин. Процедуры проводят 2 дня подряд с последующим однодневным перерывом или через день. Курс лечения — 10—12 процедур.

При воздействии аппаратом на эту область вне ванны больной укладывается в удобном положении на живот. На воротниковую область прикладывают гидравлическую подушечку, нагретую до  $37^\circ C$ . Вибратор, излучатель которого должен плотно контактировать с подушечкой, фиксируется специальным штативом. Дозировка процедур, продолжительность и их расстановка должны быть такими же, как при вибрационных ваннах.

Нижнегрудная и верхнепоясничная области являются важными рефлексогенными зонами, при воздействии на которые физиотерапевтическими факторами оказывается влияние на функциональное состояние органов, расположенных в пределах данного метамера, в первую очередь на почки и надпочечники. Вибрационное раздражение данной области оказывает стимулирующее действие на инкреторную функцию надпочечных желез, что сопровождается своеобразным аутофармакологическим эффектом, имеющим важное значение в механизме терапевтического действия данного фактора.

#### Воздействие по лабильной методике

Процедуру проводят при положении больного лежа на животе или сидя в кресле. Применяют карболитозый (пластмассовый) плоский вибратор. Паравертебрально на уровне позвонков  $D_{10}—L_2$  проводят по направлению снизу вверх медленные продольные движения, воздействуя во время процедуры поочередно несколько раз на каждую из сторон, задерживаясь в местах наибольшей локализации боли. Интенсивность воздействия должна быть от средней до максимальной. Продолжительность первых 2—3 процедур — по 8—10 мин, каждую последующую увеличивают на 1 мин и доводят ее до 12—15 мин. Лечение проводят ежедневно



или с однодневным перерывом через каждые 2 процедуры, на курс лечения — 12—15 процедур.

Воздействие одновременно двумя аппаратами по стабильной методике

Больного укладывают в удобном положении на живот. Два аппарата, укрепленных в штативах (рис. 48), располагают паравертебрально в области проекции надпочечников (на уровне  $D_{11}$ — $L_1$ ). Применяют вибраторы с прокладками из мягкой губчатой резины, которые должны прилегать плотно к телу, но не сдавливать подлежащие ткани. Интенсивность воздействия должна быть максимальной. Продолжительность лечения — от 10 до 15 мин. На курс назначают 10—15 процедур.

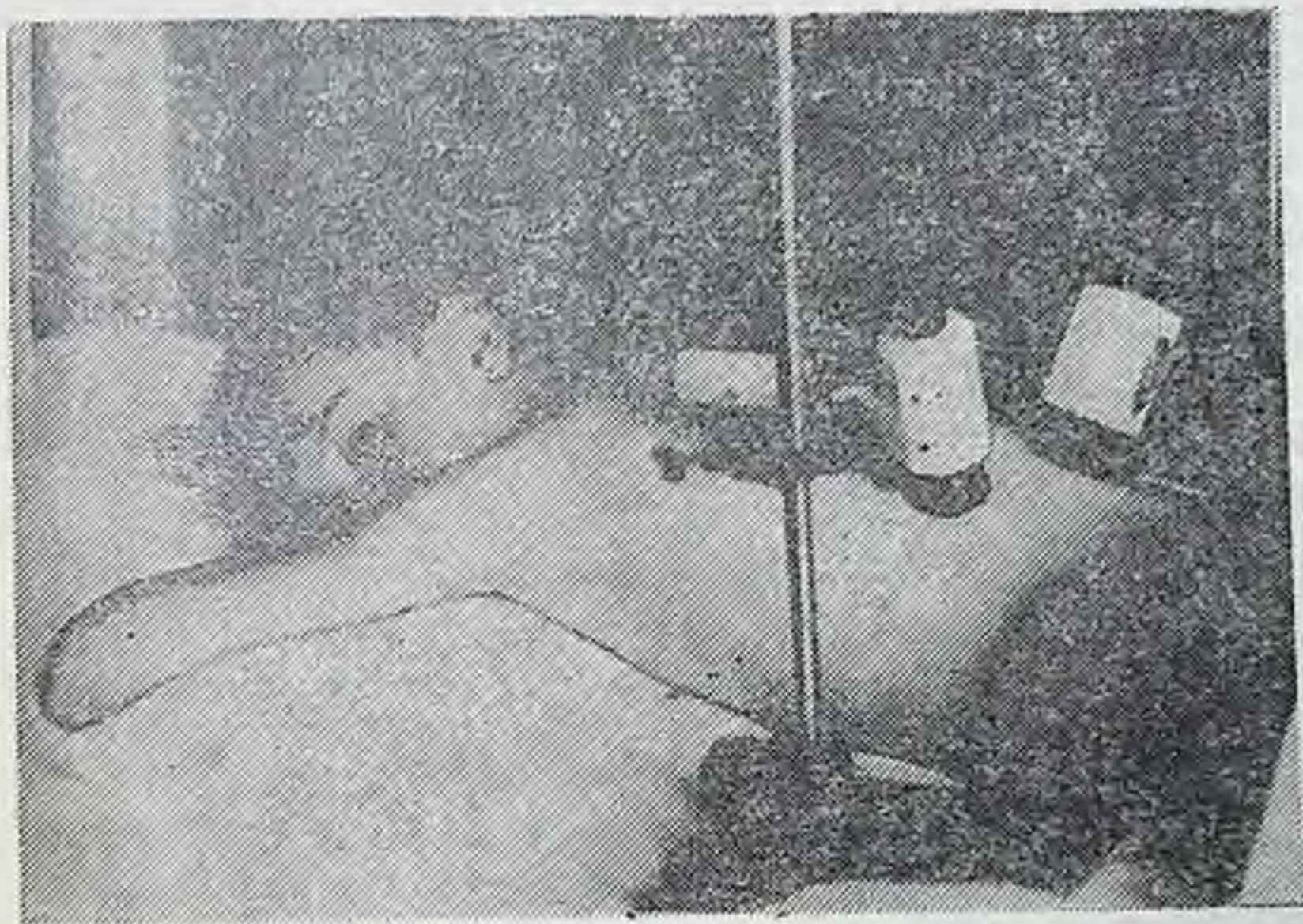


Рис. 48. Вибрационное воздействие на область надпочечников одновременно двумя приборами ВМП-1

Вибрационный массаж аппаратом типа «Тонус» проводят в положении больного стоя или сидя лицом к прибору. Массажный ремень накладывают на нижней части грудной клетки и массируют в течение 5—6 мин, затем осуществляют массаж боковых участков (по 1,2—2 мин). Заканчивают процедуру воздействием в первоначальной позиции в течение



ние 3—5 мин. Процедуры проводят ежедневно, на курс — 10—15 процедур.

Вибрационное воздействие аппаратом ПЭМ-1 на нижнегрудную область осуществляется в положении больного лежа на животе. Прибор накладывают на эту область на весь период процедуры. При положении на спине прибор, находящийся в специальной нише кушетки на уровне нижнегрудной области, должен лишь соприкасаться, а не прижиматься к телу пациента. В обоих случаях продолжительность процедуры — 8—12 мин, на курс — 8—12 процедур.

Воздействие вибрационным аппаратом типа «Волна» или ЭМА-2М проводится в ванне в положении больного сидя. Температура воды — 37—38°C. Головка вибратора фиксируется по средней линии на уровне нижнегрудного и верхнепоясничного отделов позвоночника. Частота колебаний — 50 или 100 Гц, звуковое давление —  $6 \cdot 10^5$ — $8 \cdot 10^5$  кПа. Продолжительность процедур — 12—15 мин. Лечение проводят ежедневно или по 2 дня подряд с однодневным перерывом, а в некоторых случаях через день (когда вибрационные ванны применяются в комплексе с другими физиотерапевтическими методами). На курс — 12—15 процедур.

Вибрационное воздействие на эту область может осуществляться этими же аппаратами вне ванны через гидравлическую подушечку. При этом положение больного лежа на животе. Процедуры проводятся с такой же дозировкой, продолжительность и расстановка процедур соответствуют вышеописанным для вибрационных ванн.

Воздействие физиотерапевтическими агентами на пояснично-крестцовую область оказывает влияние на кровообращение и трофику тканей на месте воздействия нижних конечностей, а также органов малого таза. Вибрационное раздражение этой области, стимулируя гормональную функцию, всякий раз при более или менее длительном применении оказывает общее тонизирующее действие на организм больного.

Вибрационное воздействие по лабильной методике осуществляют ручным вибрационным прибором. Больного укладывают в удобном положении на живот. Применяют карболитовый полусферический вибратор, интенсивность воздействия — от средней до максимальной. Проводят медленные продольные и круговые движения паравертебрально на уровне L<sub>4</sub>—S<sub>3</sub> позвонков, попеременно по 20—30 с на каждую сторону. Общая продолжительность процедуры — 12—



15 мин. Лечение проводят ежедневно, на курс — 12—15 процедур.

Вибрационный массаж пояснично-крестцовой области аппаратом «Тонус» проводят в положении больного стоя или сидя лицом к прибору. Во время процедуры рекомендуется совершать легкие сгибательные и разгибательные движения, повернуться одним, затем другим боком и задерживаться в этом положении по 1—2 мин. Общая продолжительность воздействия — 10—15 мин. Лечение проводят ежедневно, на курс — 12—15 процедур.

Вибрационное воздействие по стабильной методике вибрационным аппаратом «Волна» или ЭМА-2М проводится в ванне в положении больного сидя. Температура воды — 37—38°C. Вибратор фиксируется штативом в средней части пояснично-крестцовой области. Частота колебаний — 10, 50 или 100 Гц; звуковое давление —  $8 \cdot 10^5$ — $10^6$  кПа. Лечение проводят ежедневно или через день, на курс — 12—15 процедур.

Вибрационное воздействие указанными аппаратами вне ванны осуществляется через резиновую подушечку, наполненную водой (37°C). Положение больного лежа на животе. Подушечку накладывают на пояснично-крестцовую область и фиксируют на ней вибратор специальным штативом. Интенсивность воздействия, продолжительность процедур и количество такие, как в ванне.

Воздействие на пояснично-крестцовую область проводят при помощи вибратора (ПЭМ-1), вмонтированного в кушетку. Пояснично-крестцовая область больного должна соприкасаться с вибрирующей поверхностью прибора. Процедуру можно отпускать при частоте колебаний в пределах от 10 до 100 Гц, амплитуде колебаний — от 0,1 до 1 мм. Продолжительность процедуры — 8—10 мин. Лечение проводят ежедневно, иногда с однодневным перерывом через каждые 2 дня, на курс — 10—12 процедур.

В подложечной области расположено солнечное сплетение, являющееся огромным коллектором вегетативных связей с органами брюшной полости, малого таза и грудной клетки, а также центрами продолговатого мозга. Поэтому вибрационное воздействие на эту область в состоянии оказать благотворное влияние на функцию заинтересованных органов и систем, в первую очередь центральной нервной системы. Вибрационный массаж эпигастральной области проводят не раньше чем через 1—1,5 ч после еды.



## Вибрационное воздействие по лабильной методике

Больного укладывают на спину. Используют чаще плоский пластмассовый вибратор. Воздействие проводят с малой интенсивностью. Слегка прижимая плоскую часть вибратора к телу в эпигастральной области, осуществляют в течение 1 мин круговые, медленно скользящие движения по кругу по направлению часовой стрелки с постепенным охватом центральных участков. Затем удерживают столько же времени в одном месте под мечевидным отростком. За время процедуры (8—10 мин) повторяют 4—5 раз указанную последовательность вибрационного воздействия. Лечение проводят ежедневно или 2 дня подряд с последующим однодневным перерывом, на курс — 10—12 процедур.

Вибрационное воздействие автомассажером типа «Тонус» осуществляется в положении больного стоя или сидя спиной к аппарату. Верхнюю часть живота обхватывают массажным ремнем и воздействуют вибрацией в течение 8—10 мин. Процедуры проводят ежедневно, на курс — 10—15 процедур.

Вибрационное воздействие по стабильной методике проводится в ванне и вне ванны (через гидравлическую подушечку). Положение больного лежа на спине. Температура воды в ванне или подушечке— $36—37^{\circ}\text{C}$ . Вибратор прикладывают излучателем к эпигастральной области и фиксируют штативом. Частота колебаний — 50 или 100 Гц. Звуковое давление —  $5 \cdot 10^5—7 \cdot 10^5$  кПа. Продолжительность процедуры — 8—10 мин. Процедуры проводятся ежедневно или 2 дня подряд с последующим однодневным перерывом, на курс — 10—12 процедур.

Экспериментальные и клинические исследования показали взаимосвязь кожи нижней части передней брюшной стенки с внутренними мочеполовыми органами. Этим следует объяснить возможность активного воздействия на функциональное состояние данных органов вибрационным раздражением передней брюшной стенки.

Воздействие на нижнюю часть передней брюшной стенки по лабильной методике проводится в положении больного лежа на спине. Массажируют ручным вибратором (типа ВМП-1, «Бодрость» и др.) с плоским резиновым вибратором, который медленно передвигают по нижней части брюшной стенки, производя попеременно прямолинейные, кругообразные, зигзагообразные движения. Пе-



риодически задерживают массажер в надпаховых областях (5—10 с) и над лонным сочленением (10—20 с). Продолжительность воздействия — 12—15 мин, на курс — 10—15 процедур.

В ряде случаев целесообразно проводить указанную процедуру в комплексе с вибрационным массажем пояснично-крестцовой области. При этом общая продолжительность процедуры не должна превышать 12—15 мин. Лечение проводят ежедневно, на курс — 10—12 процедур.

Воздействие на органы малого таза через переднюю брюшную стенку проводят также по стабильной методике. Больного укладывают на спину. Вибратор (чаще типа ВМП-1) закрепляется в специальном штативе или удерживается самим больным. Вибратод (плоский, пластмассовый) располагают плотно на передней брюшной стенке и фиксируют его вместе с вибратором. Вибратод может располагаться в надлошной области, но в ряде случаев на левую или правую надпаховые области в зависимости от локализации патологического процесса. Интенсивность воздействия средняя, но при хорошо развитом жировом слое брюшной стенки должна быть максимальной. Продолжительность первых 2—3 процедур — 8—10 мин, последующих — до 12 мин. Максимально допустимая продолжительность — 15 мин. Процедуры отпускают ежедневно или по 2 дня подряд с последующим однодневным перерывом, а при сочетании данной процедуры с гидротубацией — через день, на курс — 10—12 процедур.

Воздействие аппаратом ЭМА-2М и «Волна» можно проводить подводно или вне ванны (через гидравлическую подушечку). Положение больного во время процедуры на спине. Вибратор располагают на передней брюшной стенке в надлошной области и фиксируют его штативом. Температура воды в ванне или подушечке — 37°C. Звуковое давление —  $5 \cdot 10^5$ — $7 \cdot 10^5$  кПа. Продолжительность воздействия первые 2—3 процедуры — по 8—10 мин, последующие — до 12 мин. Лечение проводят 2 дня подряд с последующим однодневным перерывом или через день, на курс — 10—12 процедур.

Вибрационный массаж верхней конечности осуществляют ручным вибратором (ВМП-1, «Бодрость», «Чародей» и др.) в положении больного сидя или лежа. Движение ручного вибратора следует проводить от ногте-



вых фаланг вверх. Вначале массируют от локтевого сустава до шеи (двуглавая, трехглавая и дельтовидная мышцы). На локтевом суставе движения вибратором проводят по боковым участкам прямолинейно, зигзагообразно, затем кругообразно, постепенно увеличивая радиус его перемещения. Предплечье начинают массировать с внутренней стороны, затем переходят на внешнюю и кисть с пальцами. Интенсивность вибрационного воздействия на внутреннюю часть руки должна быть меньше, чем на наружную. В зависимости от цели массажа проводится общий массаж или всей верхней конечности, или отдельного его сегмента с применением дифференцированных приемов воздействия. Продолжительность процедуры — 8—10 мин, на курс — 12—15 процедур. В случаях, когда вибрационный массаж верхней конечности сочетается с воздействием через соответствующую рефлекторную зону (С<sub>1</sub>—Д<sub>2</sub>), общая продолжительность процедуры не должны превышать 10—12 мин.

Вибрационное воздействие на верхнюю конечность аппаратом типа «Тонус» проводят в такой же последовательности, как и при применении ручного вибратора. Массажный ремень постепенно перемещают снизу вверх, уменьшая его натяжение, при воздействии на внутреннюю поверхность конечности. За период процедуры (8—10 мин) повторяют эти движения 4—5 раз, на курс — 10—12 процедур.

Вибрационное воздействие на верхнюю конечность можно проводить (аппараты типа «Волна» или ЭМА-2М) подводно как в общей, так и местной ванне. Температура воды — 37—38°C. Головка вибратора фиксируется к нужному участку тела или проводят продольные, зигзагообразные и круговые движения вибратора, постепенно перемещая его по направлению снизу вверх вдоль конечности. Продолжительность процедур — 6—8 мин, ежедневно, на курс — 12—15 процедур. При комбинированном воздействии во время одной процедуры на верхнюю конечность и нижнешейную область общая ее продолжительность не должна превышать 10—12 мин.

Вибрационный массаж нижних конечностей осуществляется в положении больного сидя или лежа. Конечности придают среднефизиологическое положение.

При применении ручного вибратора (ВМП-1, «Бод-рость» и др.) массажные движения следует проводить по направлению от пальцев к паховой области. Вначале массируют переднюю часть бедра по направлению от коленного сустава до паховой области прямолинейными движениями



вибратора (по 4—5 линиям 3—4 раза), затем проводят последовательно по несколько раз зигзагообразные, кругообразные и прямолинейные движения. В таком же порядке массируют заднюю поверхность, где воздействие распространяется и на ягодичную область. Массаж коленного сустава проводят прямолинейными, зигзагообразными и кругообразными движениями вибратора по боковым участкам, постепенно увеличивая радиус перемещения вибратора. Массаж голени начинают с икроножной мышцы, вибратор постепенно передвигают от ахиллова сухожилия до подколенной ямки, затем массируют наружную группу мышц. Техника проведения вибрационного массажа голени такая же, как и бедра. В зависимости от цели массажа, характера и локализации патологического процесса проводят вибрационный массаж всей нижней конечности или отдельных ее сегментов. Массируют ежедневно, продолжительность процедуры — 10—12 мин, на курс — 12—15 процедур. В случае комбинированного вибрационного воздействия на нижние конечности и пояснично-крестцовую область общая продолжительность процедуры не должна превышать 12—15 мин.

Массаж нижней конечности может осуществляться аппаратом типа «Тонус». Массажный ремень накладывается последовательно на переднюю и заднюю поверхности бедра и на ягодицу, заднюю и наружную поверхности голени, на наружную и переднюю поверхности стопы. Продолжительность процедуры — 10—12 мин, ежедневно, на курс — 12—15 процедур.

Вибрационный массаж нижних конечностей можно проводить подводно по стабильной и лабильной методике и вне ванны (через нагретую до 37°C резиновую подушечку) аппаратами типа «Волна» и «ЭМА-2М».

#### **4. Сочетание вибрационного массажа с другими физическими факторами**

Аппаратный вибрационный массаж может применяться в комплексе с другими методами физической терапии. Так, установлено, что применение аппаратного массажа в сочетании с ручным повышает эффективность процедуры. Вибрационный массаж рекомендуется включать в середине сеанса, уделив ему примерно одну треть от общей продолжительности процедуры. Ручной массаж как бы подготавливает участок тела к более сильному воздействию аппаратного



массажа, а последующий ручной массаж углубляет физиологическое действие механических вибраций. При указанном комбинированном воздействии применяются в основном щадящие приемы ручного массажа, такие как поглаживание, разминание, активно-пассивные движения [Бирюков А. А., 1982].

Вибрационный массаж может применяться в комплексе с другими физическими факторами с целью их синергического действия. Он может сочетаться в различной последовательности с тепловыми процедурами. В качестве тепловых процедур могут применяться сухое тепло, горячие ванны, грязевые, озонеритовые, парафиновые аппликации и др.

Наш опыт свидетельствует об эффективности вибрационного массажа, сочетающегося в одной процедуре с тепловым фактором. Так, вибрационный массаж, проведенный через теплую воду, способствует раскрытию резервных капилляров, улучшению кровообращения в подвергаемых массажу тканях. Активность воздействия на организм значительно повышается, когда вибрационный массаж проводится в минеральной воде. Вибрационное воздействие на тело больного может осуществляться через предварительно нагретую резиновую подушечку. Термовибромассаж можно проводить аппаратом «Чародей», который позволяет регулировать температуру нагрева вибрирующей части прибора. Однако вопрос о целесообразности последовательного или одновременного применения тепла и вибрационного массажа должен решаться в каждом отдельном случае индивидуально.

В ряде случаев применяют вибрационный массаж и лечебную гимнастику, которые следуют друг за другом с минимальным промежутком времени между ними, но могут применяться и одновременно. Такое воздействие осуществляется нами у детей с детскими церебральными параличами, у которых вибрационный массаж рефлекторных точек, уменьшая спастичность мышц-антагонистов, дает возможность одновременно проводить двигательные упражнения. И здесь также целесообразно проведение вибрационного массажа после тепловой процедуры. При некоторых патологических процессах (контрактура, полиомиелит и др.) после применения двигательных упражнений полезно снова проводить щадящий массаж.

Вибрационный массаж следует применять перед или одновременно с процедурой вытяжения позвоночного столба по поводу неврологических проявлений остеохондроза или



деформирующего спондилеза. Способ лечения заболеваний позвоночного столба вытяжением с одновременным ручным массажем был известен еще в XII в. (рис. 49).

При курсовом проведении гальванизации или электрофореза лекарственных веществ в сочетании с вибрационным массажем последний должен предшествовать этим процедурам. В случае необходимости изменения последовательно-



Рис. 49. Персидская гравюра XII века

сти процедур вибрационный массаж может осуществляться не ранее чем через 2—3 ч после электрофореза, причем не рекомендуется его проводить на участках кожи, подвергавшихся воздействию электрофореза.

Проведенные нами исследования показали, что вибрационный массаж может успешно применяться в разных сочетаниях с иодобромными, хвойными и радоновыми ваннами, грязевыми и торфяными аппликациями и др. Вопросы изучения совместимости и целесообразности назначения вибрационного массажа с рядом других физических факторов требуют дальнейшего рассмотрения.



## Глава 7

### ВИБРАЦИОННЫЙ МАССАЖ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПОРАЖЕНИИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ НЕРВОВ

Среди заболеваний черепно-мозговых нервов чаще других поражений встречаются невралгия тройничного нерва и неврит лицевого нерва. Оба эти заболевания тяжело переносятся больными, во первых, из-за резких приступообразных болей в области ветвей тройничного нерва, во-вторых, в связи с косметическим дефектом, обусловленным параличом или парезом мимической мускулатуры и нарушением ее функции.

Многочисленные методы, в том числе медикаментозная терапия, оказывают при невралгии тройничного нерва лишь кратковременный обезболивающий эффект, а при неврите лицевого нерва приводят далеко не всегда к желаемому результату. Поэтому все больший удельный вес приобретают факторы физической терапии [Обросов А. Н., 1960; Сперанский А. П., 1965; Шефер Д. Г., 1966; Ясногородский В. Г., 1966; Derickson J. и др., 1969; Edel. H., Bergmann P., 1970; Попова Э. М., 1971; Гришштейн А. Б., 1973, 1980; Креймер А. Я., Гольдельман М. Г., 1978; Маджидов Н. М., 1982; Стрелкова Н. П., 1983; Попов П. С., 1983; Антропова М. И., Чуйко Л. И., Чернякова А. С., 1983; Lundberg Th., 1983; Eitze Ch., Pfeifer M., 1983].

Благодаря новейшим достижениям науки и техники значительно расширились возможности физиотерапии этих заболеваний и вместе с тем активизировались поиски более эффективных, безопасных и технически простых и доступных методов лечения.

В результате многочисленных исследований отмечено, что в тканях, подвергнутых воздействию вибрационным массажем, улучшается кровообращение, нормализуются обменные и трофические процессы, повышается лабильность нервно-мышечного аппарата, в результате чего этот физический фактор оказывает выраженное противовоспалитель-



ное и обезболивающее действие, а также активацию регенеративных процессов. Поэтому вибрационный массаж занял видное место в комплексе лечебных мероприятий при заболеваниях периферической нервной системы, в том числе при поражениях черепно-мозговых нервов.

## 1. Вибрационный массаж при невралгии тройничного нерва

Невралгия тройничного нерва может быть проявлением общих инфекций организма, вызывающих периоститы (грипп, туберкулез, сифилис и др.), которые приводят к компрессии ветвей тройничного нерва в костных каналах. Нарушения обмена веществ (атеросклероз, диабет и др.) также могут приводить к изменениям в области костных отверстий черепа либо кровоизлияниям в ганглиев узел и обусловить тем невралгию тройничного нерва.

Невралгия тройничного нерва сопровождается кратковременными (до 2—3 мин) приступами сильной боли в одной половине лица, распространяющейся на верхние и нижние зубы без перехода на противоположную сторону и имеющей отчетливое начало и конец. Иногда имеет место постоянная тупая боль в одной половине лица, периодически усиливающаяся. Приступы начинаются внезапно либо провоцируются раздражением (давление или прикосновение) различных участков кожи лица, языка, слизистой неба и т. д. При объективном обследовании отмечается болезненность при пальпации в точках Валле для тройничного нерва, снижение поверхностной чувствительности по ходу отдельных ветвей тройничного нерва. При нейровирусной этиологии страдания появляются герпетические высыпания на лице.

Для борьбы с болевыми приступами при невралгии тройничного нерва любой этиологии применяют различные медикаментозные препараты: тегретол (ганглиоблокатор), морфолеп и пуредаль (антидепрессанты с обезболивающим действием). Эти препараты назначаются в постепенно нарастающих дозах, но достижении лечебного эффекта дозу снижают.

Из физических факторов для борьбы с болевыми приступами в подострой стадии в период стихания болей показан массаж. При невралгии тройничного нерва и ее рецидивах после алкоголизации Е. К. Сепп (1941) применял



вибрационный массаж. Особенно хороший эффект от вибрационной терапии наблюдался при невралгиях второй ветви, при которой круглое отверстие почти недоступно для иглы (при инъекции алкоголя), а оперативное вмешательство в таких случаях является травматичным и часто дает осложнения.

Нами применена методика лечения невралгии тройничного нерва аппаратом «Чародей», основанная на комбинированном применении теплого и вибрационного факторов. Массаж проводится в положении больного сидя в кресле, голова опирается на подголовник, мышцы шеи, спины и рук расслаблены.



---

Рис. 50. Вибрационный массаж при невралгии тройничного нерва

---

Первоначально используют приемы «глажения» кожи лица в области нервных окончаний ветвей тройничного нерва. Для этого применяют полушаровую насадку, предварительно ввинченную в мембрану вибратора и нагретую поворотом соответствующей ручки до 40—42°C. Движения



вибратора должны быть плавными, ритмичными, с легким касанием насадкой поверхности кожи без смещения ее. Поглаживания повторяют в каждой зоне по 3—4 раза, через 1—2 мин включают ручку «интенсивность», благодаря чему к температурному воздействию присоединяется вибрационный фактор. Применяют вибрационный массаж с амплитудой 0,2—0,4 мм и частотой колебаний во время первых 4—5 процедур 75 Гц, при следующих — 100 Гц. Термовибромассаж проводится прямолинейными, зигзагообразными и спиралеобразными движениями с удлинением продолжительности воздействия на область болевых точек, в местах выхода на поверхность конечных ветвей тройничного нерва.

Термовибромассаж на надглазничный нерв осуществляется «глажением» надбровной дуги в области верхней глазничной щели по направлению от середины лба к вискам более длительным воздействием в области надглазничного отверстия (рис. 50). На подглазничный нерв и подглазничное отверстие (расположенные на 0,5 см внизу от середины нижнего края глазницы) воздействуют от наружных углов глаз к внутренним. Воздействие на подбородочный нерв и область подбородочного отверстия проводят от середины подбородка по направлению к мочке ушной раковины. Заключают процедуру легким поглаживанием насадкой без вибрации кожи и мышц лица как на здоровой, так и на больной стороне. Продолжительность процедуры массажа в начале курса составляет 4—5 мин, а с 3—4-й процедуры постепенно увеличивается до 7—8 мин. Лечение проводят ежедневно, на курс — 15—20 процедур. Курс лечения можно повторить спустя 1,5—2 мес.

Вместо аппарата «Чародей» можно применять «Тонус-3». При этом при лечении невралгии тройничного нерва рекомендуем применять вибрационный массаж только частотой 100 Гц.

## 2. Вибрационный массаж в комплексной терапии неврита лицевого нерва

Неврит лицевого нерва может быть вызван многими причинами: сильным и длительным охлаждением лица, нейровирусными инфекциями и общими инфекциями организма (грипп; ревматизм и др.), аутоинтоксикациями (диабет, токсикоз беременности, лейкозы, вызывающие веноз-



ный застой в фаллопиевом канале и трофические изменения в стволе лицевого нерва), сосудистыми заболеваниями нервной системы (атеросклероз мозга, гипертоническая болезнь), травматическими поражениями; он может являться следствием поражения уха, височной кости, при процессах в мостомозжечковом углу (опухоли, арахноидиты) и др.

Клиническая картина неврита лицевого нерва обусловлена местом поражения — она наиболее тяжелая при поражении нерва в мостомозжечковом углу: грубая асимметрия лицевой мускулатуры, невозможность закрыть один глаз — при такой попытке глазное яблоко отходит вверх (симптом Белла), глухота на одно ухо, сухость одного глаза, нарушение вкуса и слюноотделения. При поражении нерва в фаллопиевом канале на разных уровнях отмечается сухость глаза или усиление слезотечения, нарушение вкуса и слюноотделения, гиперракузия, при захвате колеччатого узла на ушной раковине, в наружном слуховом проходе и на языке появляются герпетические высыпания, боли в ухе, половине лица, затылке (синдром Хапта). При поражении нерва у выхода из фаллопиева канала слух, вкус и слюноотделение не нарушены, страдает только лицевая мускулатура.

Из возможных осложнений при неврите лицевого нерва наблюдается чаще контрактура лицевой мускулатуры. При этом угол рта перетянут в большую сторону, на этой стороне уже глазная щель. Таким образом, больная сторона при внешнем осмотре может быть ошибочно принята за здоровую. Развиваются контрактуры вследствие патологической импульсации с периферических участков пораженного нерва, возникающей по мере восстановления функций в процессе лечения.

Лечение неврита лицевого нерва должно быть комплексным и проводится дифференцированно в зависимости от этиологических факторов и стадии течения процесса. При невритах лицевого нерва, развивающихся в результате инфекции, при охлаждении, назначаются противомикробная и дегидратационная терапия, антибиотики широкого спектра действия, витамины, противоотечные и потогонные средства. При атеросклерозе и гипертонической болезни применяют антисклеротические и гипотензивные препараты. С первого дня болезни назначается лечебная гимнастика, которую проводит сам больной перед зеркалом — вначале пассивная, затем активная. Лицевая мускулатура по-



раженной стороны приподнимается вверх и фиксируется пластырем к виску, что приводит к расслаблению мышц здоровой половины лица. Назначаются инъекции антихолинэстеразных препаратов (прозерин, галантамин, нивалин) и прием дибазола, инъекции АТФ. Для защиты глаза на него надевают повязку или защитные очки, закапывают антисептические глазные капли, проводят увлажнение слизистой глаза. В первые дни заболевания можно проводить электрофорез амидопирина или салицилового натрия (при ревматической этиологии, охлаждении) через полумаску Бергонье поочередно с тепловыми процедурами (через



---

Рис. 51. Самомассаж перед зеркалом при неврите лицевого нерва

---

день) — лампа Минина, лампа соллюкс, инфраруж. Можно вводить прозерин (0,1%-ный раствор), галантамин (0,5%-ный раствор), дибазол (0,02%-ный раствор) при помощи электрофореза через полумаску Бергонье.

В комплексе с электротерапией можно применять легкий массаж, в том числе вибрационный, не ранее чем через 2 нед после начала заболевания. Больной во время проце-



дуры сидит в кресле, голова опирается на подголовник, мышцы туловища и рук максимально расслаблены.

Для вибромассажа применяют аппарат «Чародей». Воздействуют вибрационным массажем на рефлексогенные зоны — шею и «воротниковую» область и непосредственно на кожу лица. Рекомендуется начинать с массажа «воротниковой» области, затем проводить массаж лица по щадящей методике, используя приемы поглаживания, легкого растирания и очень легкую вибрацию. При этом важно, чтобы массажист видел во время процедуры лицо больного, а последний должен выполнять рекомендуемые упражнения, наблюдая в зеркало за их точностью [Белая Н. А., 1974, 1983]. При освоении основных приемов термовибромассажа больной может их проводить самостоятельно (рис. 51). В комплексной терапии неврита лицевого нерва мы применяли два основных приема — поглаживание и вибрацию, чередуя их.

Воздействие начинают с мышц межлопаточной области вдоль позвоночника и в направлении сверху вниз. Проводят массаж первоначально плоской насадкой, нагретой до 42°C, затем присоединяют вибрацию (100 Гц). Массируют надплечья от шеи и позвоночника к плечам, лопаткам. После этого воздействуют на область сосцевидного отростка и затылочного бугра и чередуют эти приемы с массажем задней поверхности шеи и надплечий, передвигая вибратор прямолинейно и зигзагообразно в направлении сверху вниз и кнаружи к плечевому суставу и подмышечной впадине. Вибрационное воздействие на волосистую часть головы осуществляют гребенчатой насадкой по направлению от затылочного бугра к темени.

Массаж кожи и мышц лица, а также ветвей лицевого нерва проводят последовательно на здоровой и пораженной стороне. Массаж лба начинают с легкого поверхностного, плоскостного поглаживания полушаровой насадкой, нагретой до 41—42°C, от середины лба к вискам. Повторив поглаживание 3—4 раза, переходят к вибрационному воздействию (частота — 75—100 Гц, амплитуда — 0,3 мм), которое осуществляется прямолинейными и зигзагообразными движениями поочередно на здоровой и больной стороне. Заканчивают массаж поглаживанием насадкой при отключенной вибрации.

По окончании массажа кожи лба приступают к поочередному массажу верхних и нижних век. Легкими движе-



ниями, не сдвигая кожу, осуществляют вибрационное воздействие (частота — 100 Гц, амплитуда — 0,1—0,2 мм) полусферовой насадкой по точкам, переставляя через каждые 10 с насадку на новый участок. Затем проводят поглаживание спинки носа в направлении от переносицы к кончику носа.

Массаж щек начинают с 3—4-разового поглаживания полусферовой насадкой по направлению от носа и угла рта вверх к скуловой дуге, ушам, вискам. Повторив 3—4 раза поглаживания, включают вибрацию и воздействуют частотой 75, затем 100 Гц и амплитудой 0,2—0,4 мм. Вибрацию проводят скользящими прямолинейными и кругообразными движениями. Важно воздействие на носогубную складку, угол рта, при этом больному необходимо надуть щеки, постепенно расслабить их, сопровождая выдох вибрацией губ. Массаж щек заканчивают легким поглаживанием насадкой без вибрации и упражнением, при котором больной передает воздух попеременно с одной половины рта на другую (при сомкнутых губах).

Массаж в области рта и подбородка проводят по такой же схеме, что и массаж щек. Воздействие в виде поглаживания, а затем с вибрацией частотой 75—100 Гц осуществляют по направлению от подчелюстной области к подбородочной ямке и углам рта.

Воздействие на лицевой нерв (на 1 см ниже слухового прохода у шиловидного отростка) допустимо только при стихании остроты процесса, которая выражается в появлении движений. Проводится кратковременная точечная вибрация в течение 30—40 с вначале на здоровой, затем на больной стороне. Заканчивают процедуру поглаживанием насадкой вибратора всех областей лица. Общая продолжительность процедуры — 9—10 мин, причем 2/3 этого времени должен занимать массаж кожи и мышц лица. Лечение проводится ежедневно, на курс — 15—20 процедур.

Вместо аппарата «Чародей» можно применять «Тонус-3». При этом для лечения неврита лицевого нерва предлагаем использовать для вибромассажа только частоту 100 Гц.

После массажа больному рекомендуются упражнения для мимических мышц. Их всегда проводят одновременно для здоровой и пораженной половины лица, добиваясь выполнения симметричных движений. Для этого ограничивают амплитуду движений на здоровой стороне, придерживая ее рукой. На стороне поражения упражнения осуществ-



ляются рукой пассивно, а при появлении активных движений — активно с помощью руки. Причем по мере восстановления движений эти же упражнения выполняются с сопротивлением [Белая Н. А., 1983].

Вибрационный массаж и лечебную гимнастику сочетают с медикаментозной, а также с физической терапией. Кроме электрофореза применяют электростимуляцию (экспоненциальным и гальваническим током), дарсонвализацию. Тепловые процедуры (индуктотермия, электрическое поле УВЧ, грязевая, парафиновая, озокеритовая аппликации) целесообразно проводить за 30 мин до массажа. Ультразвук и фонофорез гидрокортизона или трилона Б [Гринштейн А. Б., 1980] можно сочетать в один день с лечебной гимнастикой и чередовать по дням с вибрационным массажем.

При остаточных явлениях неврита с выраженными контрактурами и содружественными движениями применение вибрационного массажа противопоказано.



## ВИБРАЦИОННАЯ ТЕРАПИЯ НЕВРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ОСТЕОХОНДРОЗА ПОЗВОНОЧНИКА (НПОП)

Большое разнообразие клинических проявлений остеохондроза позвоночника, перемежающийся характер болей, их возникновение при движении и охлаждении, а иногда и без видимых причин могут быть обусловлены в значительной степени местными реактивными тканевыми и сосудистыми изменениями: нарушением гемодинамики, отеком и реактивной воспалительной реакцией в области корешка и т. д. [Bagge, 1937; Куиц З., 1951; Hirsch, 1951; Попелянский Я. Ю., 1961, 1983; Осна Л. И., 1962; Сперанский А. П., 1965; Шустин В. А., 1966; Арсени К., Симонеску М., 1973; Юмашев Г. С., Фурман М. Е., 1973; Попелянский Я. Ю., 1974, 1983; Антонов И. П., 1983; Стрелкова Н. И., 1983, 1985; Попов П. С., 1983; Коган О. Г. и др., 1983]. Следовательно, вибрационная терапия, оказывающая обезболивающее, противовоспалительное и десенсибилизирующее действие, может быть рассмотрена как одна из форм патогенетической терапии этих заболеваний.

В результате многолетних исследований установлено, что вибрационная терапия способствует нейроэндокринной регуляции, повышает физиологический тонус и устойчивость организма, стимулирует метаболические и репаративно-регенеративные процессы и рассчитана на вмешательство в механизмы развития патологического процесса, следовательно, носит патогенетический характер. С целью улучшения лечебно-реабилитационных мероприятий при НПОП и дальнейшего повышения их эффективности мы разработали различные методы вибрационной терапии — вибрационные ванны и вибрационный массаж с различной частотой колебаний, точечный вибрационный массаж и вибровытяжение, которые могут применяться дифференцированно в зависимости от патоморфологических и патогенетических особенностей на каждом этапе клинического те-



чения заболевания, стадии процесса и реактивных особенностей больного.

## 1. Вибрационные ванны в терапии неврологических проявлений остеохондроза позвоночника

Вибрационная терапия, оказывающая обезболивающее, прогнатовоспалительное и десенсибилизирующее действие, может быть рассмотрена как одна из форм патогенетической терапии при НПОП. Поэтому мы изучили эффективность вибрационных ванн при различных неврологических синдромах остеохондроза позвоночника. Для этой цели первая группа больных получала вибрационные ванны, вторая — вибрационный массаж (аналогичный по интенсивности и продолжительности, тем же аппаратом, но воздействие проводилось через резиновую подушечку, наполненную водой), третья — пресные водяные ванны (индифферентные ванны) с целью установления их терапевтического значения в применяемом методе.

Вибрационные ванны в терапии больных неврологическими проявлениями остеохондроза поясничного отдела позвоночника

Под нашим наблюдением находилось 575 больных неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза. Мужчин было в два раза больше, чем женщин. Распределение больных по возрасту показывает, что чаще всего заболевают люди в наиболее работоспособном возрасте (между 30 и 50 годами). В основном больные были с давностью заболевания от 1 до 10 лет.

У большинства больных заболевание отличалось хроническим, рецидивирующим течением и прогрессирующим нарастанием его тяжести. При этом у одних больных (22,7%) наблюдались редкие рецидивы и полное отсутствие болевого синдрома в периоды ремиссии, между тем как у других (77,3%) — более частые и продолжительные обострения заболевания, отсутствовали полные ремиссии и беспокоили нерезко выраженные постоянные боли. До поступления в клинику почти все больные неоднократно лечились разнообразными методами, нередко без какого-либо положительного эффекта.



У абсолютного большинства больных (98,2%) до лечения отмечался той или иной выраженности болевой синдром в поясничной области, в ряде случаев в одной или обеих нижних конечностях. Часто наблюдались нарушения статики (75,3%), ограничение подвижности позвоночника (97,3%), изменение кожной болевой чувствительности (69,0%), расстройства тонуса мышц нижних конечностей (81,7%), нарушения рефлексов (42,0%), болезненность в ряде точек пояснично-крестцовой области (87,0%) и по ходу седалищного нерва (59,3%), положительные симптомы натяжения (94,8%), вегетативные сосудистые и трофические изменения (80,7%), невротические реакции (77,8%) и т. д. У большинства больных (58,0%) установлены корешковые синдромы, чаще первого крестцового корешка (38,6%) или пятого поясничного (23,7%), в некоторых случаях — обоих этих корешков. Рефлекторные синдромы в виде люмбалгии или люмбоишалгии установлены у 42,0% больных.

По выраженности симптоматики и степени функциональных нарушений больные были отнесены в группу с ремиссией (29,6%), подострой или стадии регресса (47,9%) и острой стадии (23,5%).

Лечение больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза вибрационными ваннами проводилось в общей водяной ванне. Температура воды — 36—38°C. Положение больного сидя с согнутыми ногами в тазобедренных и коленных суставах. Вибратор прикладывался насадкой к пояснично-крестцовой области и фиксировался в этом положении на все время процедуры. При этом расстояние вибрирующей части излучателя до поверхности тела определялось высотой цилиндрической насадки (1,0—1,5 см). Частота колебаний — 100 и 50 Гц, звуковое давление —  $4 \cdot 10^5$ — $8 \cdot 10^5$  кПа, продолжительность процедуры — 10—15 мин. С целью уменьшения явлений адаптации изменяли условия применения вибрационных ванн путем постепенного увеличения звукового давления и продолжительности воздействия. Лечение вибрационным массажем при помощи подушечки, наполненной водой (температура 36—38°C), проводилось в положении больного лежа на спине. Дозировка процедур и их продолжительность были такими же, как в вибрационных ваннах. Частота вибрации — 100 и 50 Гц.



Независимо от того, преобладали ли боли в пояснично-крестцовой области или по ходу седалищного нерва, воздействовали на вертебральную область с целью устранения периподкулярных отеков и восстановления нормального кровообращения. Однако в ряде случаев при упорных болях, которые выявлялись в других точках, обычно после снятия их в пояснице, проводили несколько вибрационных сеансов на наиболее болезненные участки.

Вибрационные процедуры назначали по 2 дня подряд с последующим однодневным перерывом. Когда же характер патологического процесса требовал облегченного метода воздействия, процедуры назначали через день. Хотя положительный терапевтический эффект наблюдался в большинстве случаев уже от 7—10 процедур, общее их количество доводили до 12—15, что было рассчитано на закрепление полученных результатов.

Интенсивность воздействия варьировали в зависимости от общего состояния больного, стадии процесса и особенностей течения заболевания.

При назначении вибрационных процедур использовали 3 варианта.

Первый вариант применим при назначении вибрационных процедур в период ремиссии, при отсутствии сопутствующих заболеваний со стороны сердечно-сосудистой системы. Таким больным назначали наиболее интенсивное лечение: температура ванны — до  $37-38^{\circ}\text{C}$ , звуковое давление —  $6 \cdot 10^5-8 \cdot 10^5$  Па, продолжительность процедуры — до 15 мин, на курс — 12—15 процедур (в неделю по 4—5).

У больных с подострой стадией или вскоре после перенесенного обострения, т. е. в стадии регресса заболевания, необходимо было снизить интенсивность проводимого лечения путем уменьшения температуры (до  $36-37^{\circ}\text{C}$ ), дозировки (звуковое давление —  $5 \cdot 10^5-7 \cdot 10^5$  Па), продолжительности отдельных процедур (до 10—12 мин), увеличения перерывов между ними и т. д.

Наконец, у больных с острой стадией, а также у людей пожилого возраста при наличии сопутствующего атеросклеротического процесса физиобальнеолечение проводили по щадящей методике (температура ванны —  $36-37^{\circ}\text{C}$ , звуковое давление —  $4 \cdot 10^5-5 \cdot 10^5$  Па, продолжительность — 5—10 мин) и рационально дополняли его медикаментозной терапией. Разумеется, что в данной схеме не приведены все те изменения, которые приходилось вносить в процессе лечения в связи с индивидуальной переносимостью и реакцией организма на процедуры.

Вибрационные ванны с частотой колебаний 100 Гц получили 250 больных, с частотой 50 Гц — 30 больных; вибрационный массаж проведен с частотой колебаний 100 и 50 Гц соответственно у 164 и 81 больного; курс пресных индифферентных ванн получили 50 больных.



Под влиянием вибрационной терапии наблюдалось исчезновение или уменьшение болевого синдрома (93,7%), статистических расстройств (62,1%), симптомов натяжения (92,5%), нарушений чувствительности на нижних конечностях (62,5%); наступили выраженные сдвиги в восстановлении рефлексов (23,6%), вегетативно-сосудистых и трофических нарушений (77,6%). Уменьшение частоты симптомов находилось в зависимости от стадии процесса и примененных лечебных методов. Восстановление чувствительности в результате лечения было более выражено при умеренной гипалгезии и почти не имело места у больных с полной анестезией. Исследование чувствительности в болевых точках при помощи предложенного нами долориметра позволило судить о динамике болевой реакции при самых различных лечебных мероприятиях (рис. 52).

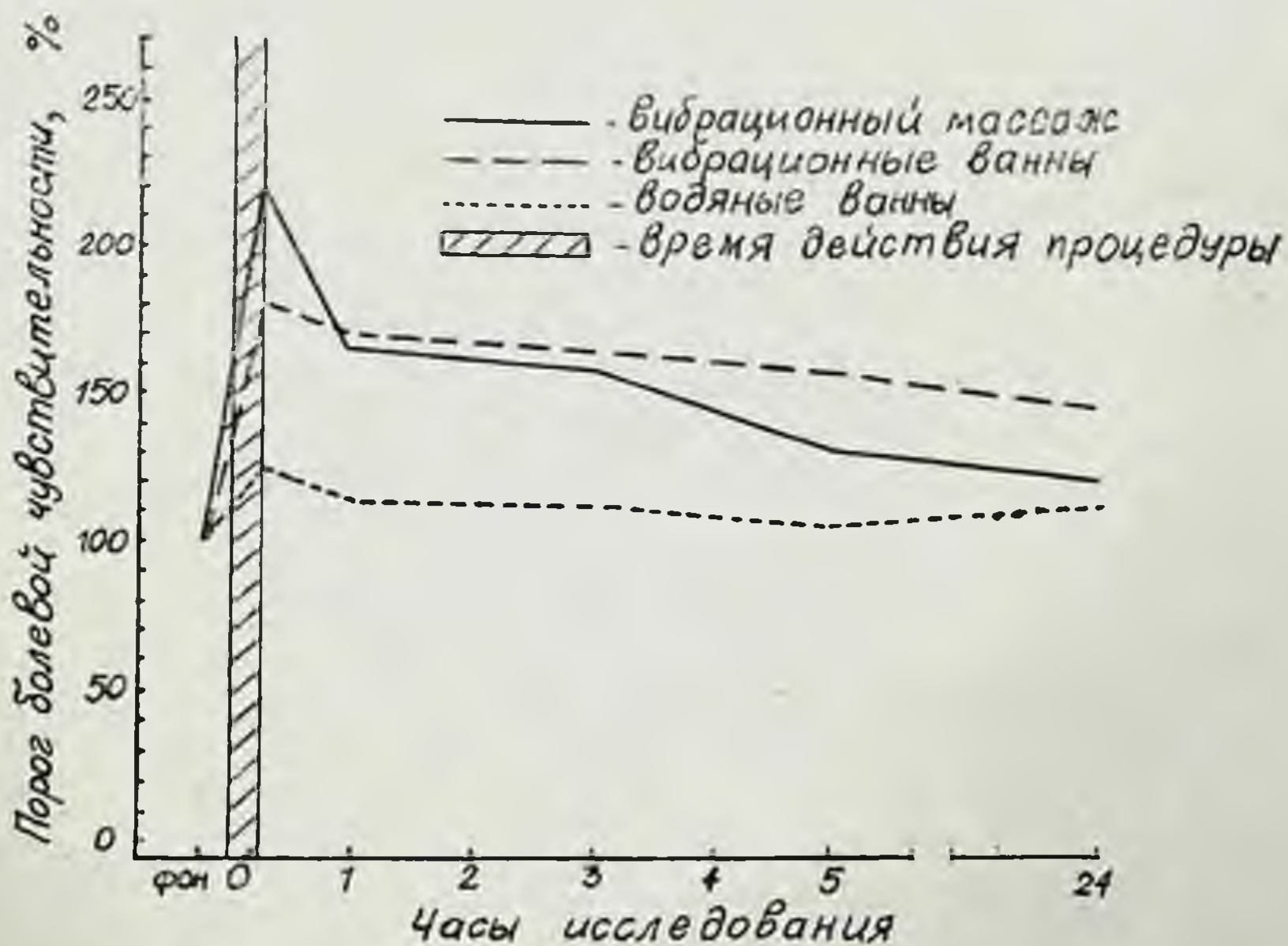


Рис. 52. Процент больных с полным отсутствием пальпаторной болезненности в некоторых точках до и после лечения вибрационными ваннами и вибрационным массажем

Наибольшее уменьшение болезненности в болевых точках происходило под влиянием вибрационных ванн с частотой колебаний 100 Гц. Вибрационный массаж вызывал час-



то уменьшение болезненности в верхних болевых точках пояснично-крестцовой области, между тем на нижерасположенные болевые точки он оказывал меньше действия, чем вибрационные ванны (100 и 50 Гц). При этом если исходный порог болевой чувствительности в паравертебральных точках у больных пояснично-крестцовым радикулитом равнялся до лечения в среднем 89 мм рт. ст., то после курса вибрационных ванн он повысился до 177,5 мм рт. ст. ( $p < 0,001$ ). Наряду с этим повышался и порог болевой чувствительности при сдавливании икроножной мышцы (при помощи манжетки от аппарата для измерения артериального давления) по методу А. П. Сперанского (1959).

В результате лечения, особенно вибрационными ваннами, значительно уменьшились вегетативные расстройства. Улучшение кровообращения на больной конечности подтверждалось нормализацией окраски кожи и ее потеплением, усилением ослабленной до лечения пульсации артерии тыльной стороны стопы, уменьшением трофических нарушений и т. д.

До лечения установлено снижение температуры кожи в дистальных отделах нижних конечностей, а также осцилляторного индекса на уровне голени, чаще на стороне корешковой компрессии, в результате чего наблюдались асимметрии температуры кожи у 52,7%, осцилляторного индекса — у 44,2% больных.

Динамика температуры кожи и осциллографических показателей находилась в зависимости от исходных данных. Так, повышение температуры было более значительным у больных с подострой стадией заболевания, у которых гипотермия была наиболее выражена. В то же время у больных в состоянии обострения заболевания исходная средняя температура кожи была наиболее высокой, а под влиянием лечения происходило ее снижение, в результате чего наблюдалось уменьшение температурных асимметрий.

Изменения осциллографических показателей были направлены в большинстве случаев на неравномерное снижение осциллографического индекса и артериального давления (в основном минимального) на больной и здоровой конечностях, что также приводило к исчезновению или уменьшению наблюдавшейся до лечения асимметрии. Положительный характер этих электротермометрических и осциллографических сдвигов подтверждался соответствующей динамикой в клинической картине. Индифферентные ванны ока-



зывали небольшое действие на характер течения основного заболевания и вместе с тем они почти не вызывали сдвигов со стороны данных показателей. Под влиянием вибрационной терапии наблюдалось также уменьшение числа больных с асимметрией чувствительности кожи к ультрафиолетовым лучам (с 65,4 до 28,4% при  $p < 0,01$ ).

Исследование в динамике электровозбудимости и функциональной лабильности икроножных мышц и малоберцовых нервов показало, что вибрационная терапия приводила в большинстве случаев к нормализации показателей реобазы и хронаксии, а согласно кривым «сила—частота» — к уменьшению при всех частотах силы тока, необходимой для получения порогового сокращения, то есть наблюдался сдвиг пессимальной реакции в сторону более высоких частот. Порог пессимума на больной ноге сдвинулся в сторону больших частот у 67,4%, в сторону меньших — у 25,5% и существенно не изменился у 17,1% больных. При исследовании функциональной лабильности с графической записью кривых на шлейфном осциллографе [Креймер А. Я., Голосова Л. О., Македонская С. К., 1969] установили наиболее существенные сдвиги у больных со сниженными исходными показателями. Наименьшие изменения выявлены у больных в подострой стадии, что находилось в соответствии с клинической картиной заболевания.

Для иллюстрации лабилизирующего действия вибрационных ванн приводим следующее наблюдение.

Больной К., 40 лет (история болезни № 10/66), электромонтер. При поступлении он предъявил жалобы на боли в пояснично-крестцовой области, иррадиирующие в левую ногу и распространяющиеся по задней поверхности ноги, наружной поверхности, на чувство онемения в левой голени и стопе. Заболел 8 лет назад, когда без видимой причины появились боли в пояснице и его «перекосило» на правую сторону. Лечился амбулаторно и стационарно, в основном физиотерапевтическими средствами, которые ему хорошо помогали, но не предотвращали последующие рецидивы.

При объективном исследовании были отмечены сколиоз в пояснично-крестцовом отделе позвоночника выпуклостью влево и напряжение мышц этой области. На левой ноге выявлены снижение силы и гипотония мышц голени, слабость сгибателя большого пальца, коленный и ахилловый рефлексы были несколько снижены. Симптомы натяжения были более отчетливы слева. На этой же конечности установлены нарушения кожной чувствительности в виде гипалгезии в зоне иннервации корешков  $L_5$  и  $S_1$ . При поколачивании по остистым отросткам позвонков, прилегающим к этим корешкам, болезненность была умеренно выражена, паравертебральные же точки этой области были слева болезненны. На рентгенограммах обнаружены уплощение диска  $L_5-S_1$ , остеофиты у краев  $L_5$ , аномалия развития  $S_1$  позвонка и рудиментарные ребра у  $L_1$ . На левой



голении выявлено снижение температуры кожи, осциллографического индекса и функциональной лабильности нервно-мышечного аппарата (рис. 53). Полная пессимальная реакция наступила при 800 Гц.

Диагноз: дискогенный пояснично-крестцовый радикулит с компрессией корешков L<sub>5</sub> и S<sub>1</sub> слева в подострой стадии.

Назначено лечение вибрационными ваннами (100 Гц) с температурой воды 36—37°C и продолжительностью 15 мин через день, на курс — 12 ванн. Процедуры больной перенес хорошо. Слабая бальнеофизиореакция, выразившаяся в усилении болей в пояснично-крестцовой области и в левой ноге, наблюдалась после 6-й ванны.

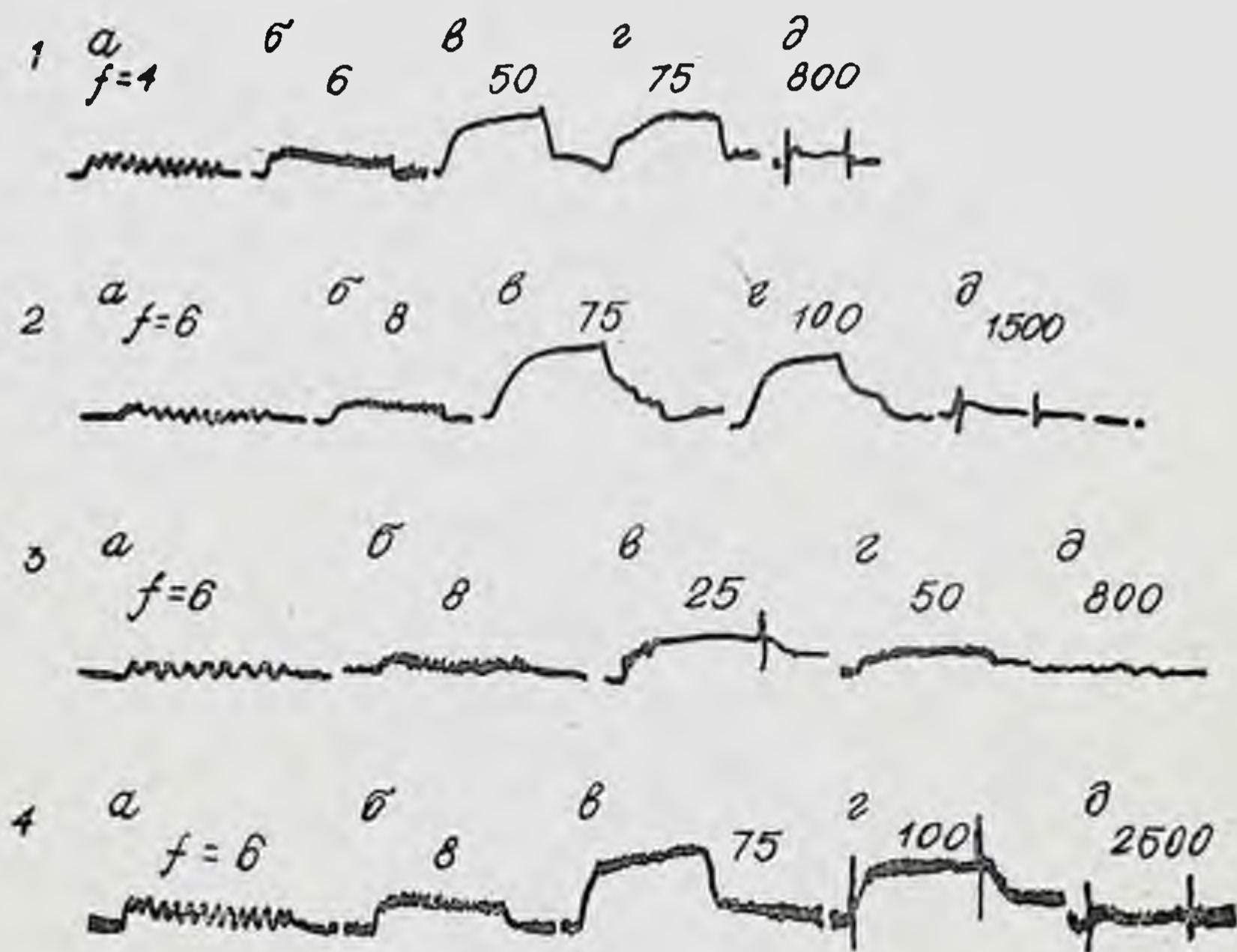


Рис. 53. Многограммы левой икроножной мышцы больного К. до лечения (1), после первой вибрационной ванны (2), во время бальнеологической реакции (3) и после окончания курса процедур (4): а — частота синхронизации ритмических раздражений; б — зубчатый тетанус; в — оптимальный тетанус; г — первые признаки пессимума; д — полный пессимум

В результате проведенного лечения состояние больного значительно улучшилось: исчез сколиоз, боли в левой ноге прекратились, в пояснице — уменьшились, симптомы натяжения стали отрицательными, улучшилась чувствительность левой ноги. Наряду с этим наблюдалось значительное улучшение функциональной лабильности нервно-мышечного аппарата (оптимальный тетанус, первые признаки пессимума и абсолютный пессимум стали возникать при раздражении электрическими импульсами более высоких частот).



С целью выяснения противовоспалительного действия проведенного лечения исследовали в динамике содержание в сыворотке крови белков, суммарных мукополисахаридов, белковых и гликопротеидных фракций.

Наши исследования показали, что у больных с страдающих НПОП наблюдается снижение альбумино-глобулинового коэффициента и изменение фракционного состава белков сыворотки крови. Согласно среднесуммарным данным, отмечалось также повышение показателя дифениламинной реакции: при ремиссии — у 41,6%, в подострой стадии — у 47,6%, а при обострении — у 61,3% больных. При электрофоретическом исследовании гликопротеидных фракций сыворотки крови выявлено наиболее частое (в 26,5%) повышение концентрации  $\alpha_2$ -гликопротеидной фракции. При этом установлена прямая коррелятивная связь между величиной этой фракции и интенсивностью дифениламинной реакции.

Под влиянием вибрационной терапии наблюдалось в большей степени, чем от применения индифферентных ванн, повышение альбумино-глобулинового коэффициента (с 1,24 до 1,39) и уменьшение содержания  $\alpha_2$ -глобулинов (на 0,43%,  $p < 0,01$ ), причем нормализующее действие было наиболее выражено у больных с измененными исходными показателями. Вибрационная терапия приводила к снижению показателя дифениламинной реакции, увеличению гликопротеидной фракции, передвигающейся при электрофорезе с альбуминами, и уменьшению процента  $\alpha_2$ -гликопротеидов (с 33,9 до 29,7%,  $p < 0,001$ ). Значительное улучшение этих показателей отмечено у больных с измененными исходными данными.

Изменения дифениламинной реакции, белковых и гликопротеидных фракций сыворотки крови находились обычно в соответствии с клинической картиной заболевания, проявляя тенденцию к нормализации при благоприятном его течении. Лишь у некоторых больных нормализация указанных показателей несколько отставала от клинических проявлений заболевания к моменту их выписки из клиники.

Изучение функции желез внутренней секреции проводилось нами как для выяснения их роли в патогенезе клинических проявлений, так и для установления влияния наших лечебных воздействий.

Как показали исследования, вибрационная терапия оказывала нормализующее действие на способность щитовид-



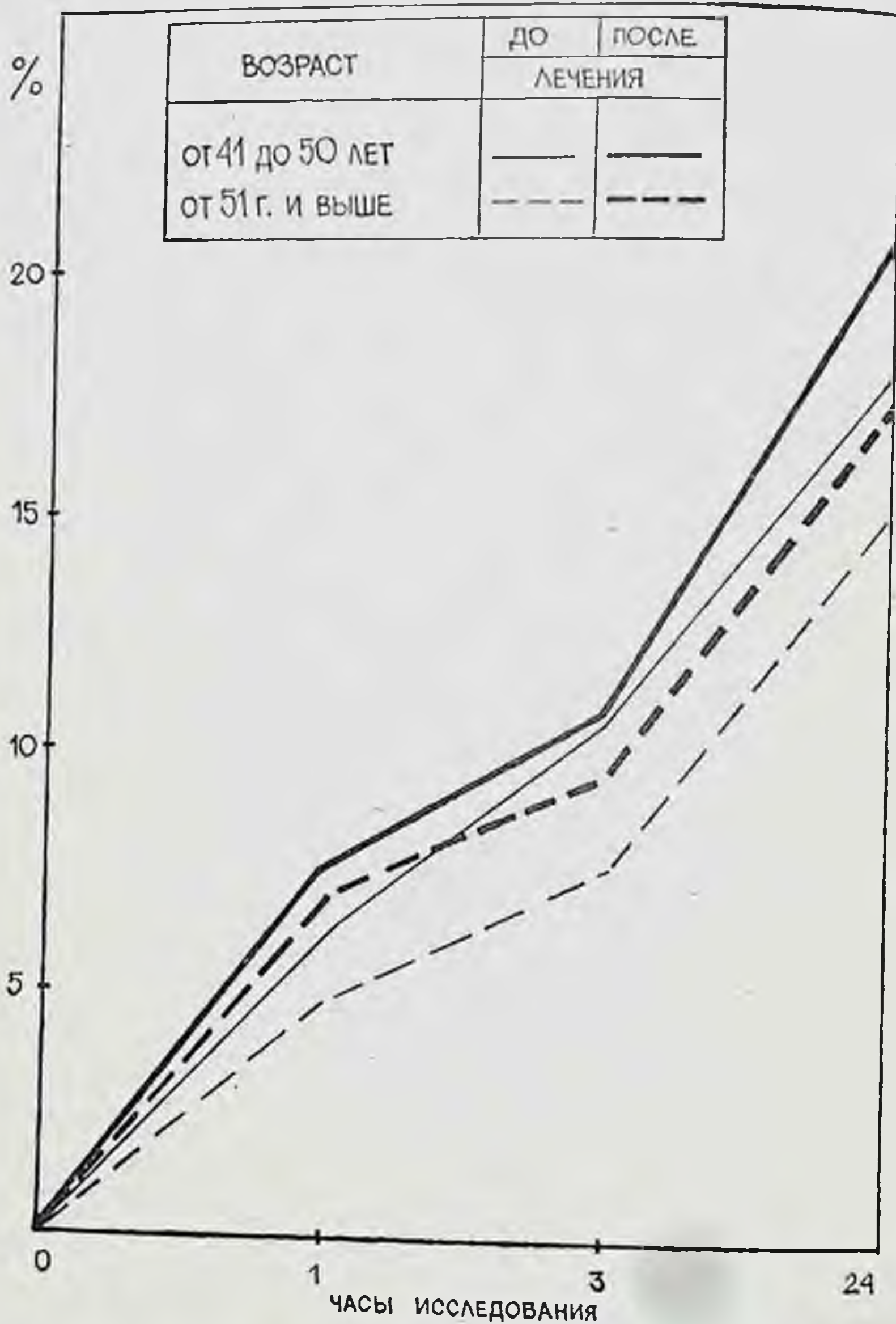


Рис. 54. Динамика поглощения радиоактивного йода щитовидной железой в различных возрастных группах



ной железы накапливать радиоактивный йод [Креймер А. Я., Ермохин А. И., 1963] и на уровень основного обмена. На больных в возрасте старше 40 лет курс вибрационных ванн оказывал во все периоды исследования наиболее отчетливое стимулирующее действие на функцию щитовидной железы (рис. 54). Эти данные находятся в соответствии с наблюдавшейся в этом возрасте динамикой холестерина сыворотки крови (табл. 8), что косвенно указывает на возможность общего механизма таких изменений.

Нормализующее действие процедур на показатели, характеризующие функцию щитовидной железы, было наиболее выражено после курса вибрационных ванн, несколько меньше — после вибрационного массажа и меньше всего — после индифферентных ванн.

По сравнению со здоровыми у больных неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза наблюдалось снижение экскреции суммарных 17-ОКС, причем она была наиболее снижена при подостром течении заболевания. Наряду с этим было отмечено некоторое уменьшение содержания калия в сыворотке крови.

Проведенные нами наблюдения показали, что степень изменений функции коры надпочечников под влиянием лечения находилась в зависимости от характера раздражителя и исходного состояния организма. Так, если содержание 17-ОКС в суточной моче увеличилось после вибрационной ванны на 22,6% ( $p < 0,01$ ), то после вибрационного массажа — только на 9% ( $p < 0,01$ ), а после пресной ванны совсем не изменилось. При вибрационной терапии содержание калия в сыворотке крови оставалось ниже средней нормы и увеличилось только в группе больных с острой стадией заболевания, у которых исходные показатели были наиболее низкими. В процессе лечения выявлена обратная коррелятивная связь между динамикой калия и натрия сыворотки крови. Вибрационная терапия вызывала более значительное, чем индифферентные ванны, снижение уровня аскорбиновой кислоты в крови и ее выделение с мочой, что находится в полном соответствии с данными, полученными при изучении других показателей функционального состояния надпочечников.

Таким образом, при воздействии на организм различных по силе раздражителей (вибрационные ванны, вибрационный массаж и пресные ванны) наблюдался целый ряд общих, сходных нейрогуморальных реакций, свидетельствовавших



Динамика содержания холестерина крови (ммоль/л)  
в различных возрастных группах у больных пояснично-крестцовым  
радикулитом, леченных вибрационными ваннами

Метод лечения	Статистический показатель	Возрастные группы			
		до 30 лет	от 31 до 40 лет	от 41 до 50 лет	с 51 года и выше
Вибрационные ванны	n	13	57	43	19
	M <sub>1</sub> (до лечения)	4,78	4,86	5,28	5,15
	M <sub>2</sub> (после лечения)	4,66	4,60	4,81	4,86
	M ± m	0,016	0,05	0,07	0,09
	p	>0,5	<0,001	<0,001	<0,02



об усилении функции гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Вместе с тем динамика целого ряда показателей, отражающих степень стимуляции функции этой системы, находилась в зависимости от характера раздражителя. И если в период ремиссии под влиянием первой вибрационной ванны значительно повышалась экскреция 17-ОКС, то при острой стадии она увеличивалась в меньшей степени, а в ряде случаев даже уменьшалась.

Исчезновение после курса лечения ряда клинических симптомов, нормализация электродиагностических и биохимических показателей (белковые и гликопротеидные фракции сыворотки крови, дифениламиновые реакции и др.) и терапевтический эффект (по непосредственным и отдаленным результатам) были более значительны у больных, получавших вибрационные ванны, под влиянием которых наблюдалась большая стимуляция функции коры надпочечников, чем у лиц, которым мы применяли другие методы лечения. Повышение функции коры надпочечников было большим у больных со «значительным улучшением» ( $M \pm m = 40,3\% \pm 10,1$ ), чем у тех, у которых результат лечения был оценен как «улучшение» (соответственно  $27,8\% \pm 8,95$ ).

При оценке эффективности лечения нами учитывалась и сопоставлялась динамика субъективных и объективных симптомов заболевания в конце курса лечения, а также длительность сохранения достигнутых результатов после возвращения больных в обычные для них условия труда и быта.

Полученные данные свидетельствуют о наибольшей эффективности лечения больных вибрационными ваннами с частотой колебаний 100 Гц (рис. 55). Наилучшие результаты наблюдались при лечении больных с нейрососудистыми синдромами, а также при умеренно выраженной корешковой компрессии. Существенной разницы в эффективности вибрационных ванн при люмбалгическом и люмбоишиалгическом синдромах не найдено. В контрольной группе в результате применения вибрационного массажа, при котором производилось такое же по интенсивности и продолжительности воздействие, но исключалась индифферентная ванна, также наблюдался значительный терапевтический эффект, что является подтверждением значения вибрационного компонента. Об этом же свидетельствуют результаты лечения больных одними индифферентными ваннами без вибрационного фактора.



В случаях, когда клиническая картина заболевания характеризовалась наличием тех или иных невротических расстройств, а также симптомов поражения симпатической нервной системы, вибрационные ванны оказывали, несомненно, более благоприятное действие, чем один вибрационный массаж. Однако во всех группах эффективность была наиболее низка у больных, которым проводилось лечение в острой стадии заболевания.

Изучение отдаленных результатов проводилось у 263 больных после курса вибрационной терапии. Отдаленные результаты у больных, принимавших индифферентные ванны, нами не изучались, так как из-за отсутствия эффекта, как правило, еще до выписки из клиники назначали дополнительное лечение другими методами.

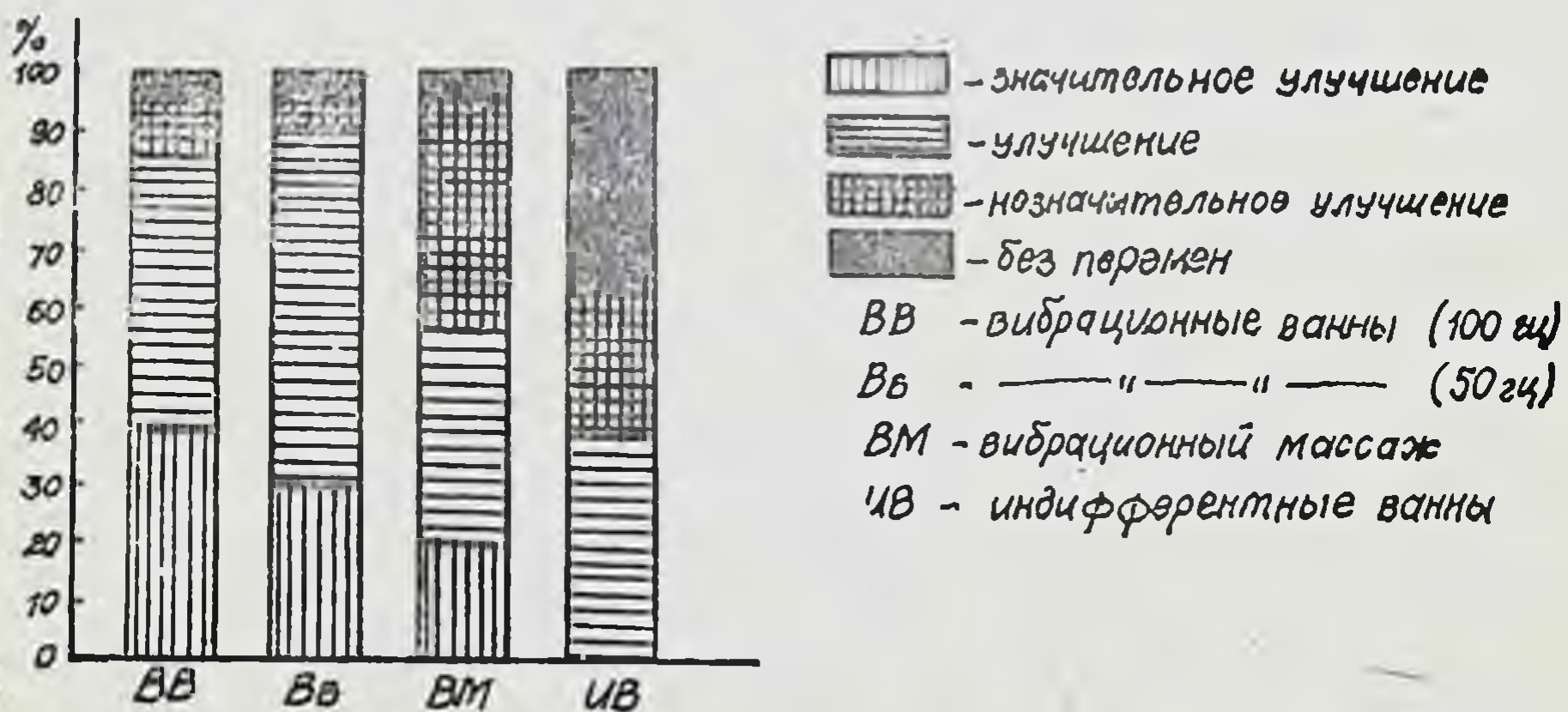


Рис. 55. Эффективность вибрационных ванн с различной частотой колебаний у больных остеохондрозом люмбальной локализации

Анализ данных, полученных как из анкет, так и с помощью обследования больных, показал, что лечение вибрационными ваннами снижало частоту и длительность рецидивов и значительно повышало трудоспособность больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза. Сравнение количества дней временной нетрудоспособности за год до и после лечения в клинике показало, что в целом у больных обследованной группы число дней нетрудоспособности снизилось почти в 4 раза (на 72,3%). Особенно хорошие результаты получены при повторном лече-



нии, после которого у ряда больных результат лечения можно было даже оценить как выздоровление.

Исходя из патогенеза НПОП, считаем, что вибрационная терапия оказывает благоприятное влияние на обменно-трофические функции организма в целом, вызывает положительные сдвиги в обмене веществ, кровообращении и трофике тканей пораженных участков, усиливает репаративные процессы в периферической нервной системе. При этом обнаруживается выраженное обезболивающее и улучшающее рефлекторную функцию действие вибрации.

Предложенная методика вибрационной терапии больных пояснично-крестцовым радикулитом одобрена Министерством здравоохранения РСФСР [Креймер А. Я., 1969].

#### Показания

Рефлекторные и корешковые синдромы поясничного остеохондроза в острой, подострой стадиях и стадии ремиссии (полной и неполной).

#### Противопоказания (кроме общих)

1. Спинальная компрессия.
2. Состояние после недавно перенесенной травмы головного и спинного мозга.
3. Тромбофлебит.
4. Беременность.

Вибрационная терапия больных с неврологическими проявлениями шейного остеохондроза

Под нашим наблюдением [Голосова Л. О., 1968; Креймер А. Я., 1972] находился 261 больной с неврологическими проявлениями шейного остеохондроза. Женщины составляли 61,3%, мужчины — 38,7%. Преобладали больные в возрасте от 31 до 50 лет (78,8%). Больных до 30 лет было 3,3%.

Большинство больных (67,5%) имели давность заболевания от 2 до 10 лет. У 138 человек работа была связана с подъемом тяжести, рывковыми движениями головы, рук, частыми наклонами головы, охлаждением.

При поступлении в клинической картине больных шейным остеохондрозом ведущее место занимал болевой синдром. Больные предъявляли жалобы на боли в различных точках верхнего квадранта тела, причем у 69,7% болевой



синдром был выражен значительно и у 30,3% боли носили умеренный характер.

Наиболее частыми были жалобы на боли в шее (76,1%), в области плечевых суставов (67,6%), кефалгии, чаще в зоне «снятия шлема» (71,9%), реже в затылке (18,1%), и диффузные головные боли (11,7%), парестезии (71%) и мышечную слабость (82,9%) в руках. Многие больные (64,4%) отмечали боли в области сердца, причем часто удавалось установить их связь с шейным остеохондрозом. Довольно часто предъявлялись жалобы на общую слабость (59%) и плохой сон (50,6%). В связи с болями и мышечно-тоническими нарушениями у 63,9% обследованных обнаруживались нарушения активных движений в шейном отделе позвоночника, у 34,6% — в плечевых суставах, у 53,3% больных отмечалось вынужденное положение головы или плеча. У большинства больных были шейные симптомы натяжения, болезненность (57%) и напряжение (53%) передней лестничной мышцы. У всех больных при пальпации определялась болезненность в тех или иных типичных алгических точках верхнего квадранта тела. Наиболее часто болезненность выявлялась в верхней точке Эрба (88%), в надэрбовских точках (91,5%), в точке позвоночной артерии (83,1%) и в области клювовидного отростка (71,2%). Нарушения кожной болевой чувствительности имелись у 59,2%, чаще в виде гипалгезии. Изменение рефлекса с сухожилия трехглавой мышцы было в 53%, двуглавой — в 56,2%, карпорадиальный рефлекс был изменен у 61,6% больных. Чаще выявлялось понижение рефлексов, чем их повышение. В 75,5% определялось снижение мышечной силы кистей обычно в большой руке. У 2,1% больных имелись спинальные пирамидные симптомы вследствие возможного механического воздействия задних краевых разрастаний тел позвонков на спинной мозг или питающие его сосуды. Расстройства движений, тонуса и рефлексов были обусловлены как компрессией корешков, так и рефлекторными мышечно-тоническими изменениями в связи с импульсацией из патологически измененного шейного отдела позвоночника. Вегетативные нарушения в той или иной степени встречались практически у всех больных. Наиболее постоянными были асимметрии окраски рук (83,5%), термоасимметрии (57,1%) и нарушение потоотделения (65,6%).

При исследовании сердечно-сосудистой системы у 100 больных, по данным ЭКГ и БКГ, в 66,6% случаев обнару-



живалось нарушение отдельных функций сердца (автоматизм, проводимость, сократимость), при этом в 54,4% они были обусловлены шейным остеохондрозом. Кроме того, в 26,4% определялись асимметрии брахиального артериального давления и в 26,1% случаев — височно-плечевого индекса.

Рентгенографически у всех обследованных обнаруживался остеохондроз шейного отдела позвоночника, чаще (63,4%) II и III степеней, по Saker (1952). При клиническом исследовании компрессионные корешковые и спинальные синдромы определялись у 23% больных (главным образом корешковая компрессия), рефлекторные нейрососудистые и нейродистрофические синдромы — у 50,2% (лица с преобладанием вегетативных и нейродистрофических нарушений в верхнем квадранте тела). Синдром позвоночной артерии имелся у 19,4% (основные проявления — головные боли иногда с кохлео-вестибулярными нарушениями).

Большинство больных (96%) поступили в период обострения заболевания и только 4% — в период стихания острых явлений. Из 261 обследованного у 184 выявлены сопутствующие заболевания. Чаще всего обнаруживались неврологические изменения поясничного остеохондроза (37%) и хронический холецистит (26%).

Лечение 101 больного проводилось нами аппаратом «Волна», который применялся для подводного воздействия. При этом температура воды в общей водяной ванне была в пределах 36—37°C.

Больной укладывался в ванну в удобном положении на спину. Под голову подкладывалась пневматическая подушка. Ноги упирались в обычную деревянную подставку.

Вибрационный аппарат с помощью специального штатива устанавливался у головного конца ванны, вибратор погружался в воду и прикладывался плотно к телу насадкой в области воротниковой зоны по средней линии на уровне остистых отростков С<sub>6</sub>—С<sub>7</sub> и Д<sub>1</sub>—Д<sub>2</sub> позвонков. Благодаря направляющей насадке создавался зазор в 1,5—2 см между вибрирующей диафрагмой и поверхностью тела. С целью адаптации к водяной ванне и расслабления мышц вибратор включался в сеть только после того, как больной находился в ванне в течение 5—7 мин. Процедуры отпускались 2 дня подряд с последующим однодневным перерывом. На курс лечения — 13—15 процедур.

При выборе зоны действия учитывалось впервые выдвинутое А. Е. Щербаком (1916, 1929) положение о «сегментарной территориальности» в применении физических методов лечения. Раздражение тканей в области воротниковой зоны приводит к возбуждению всего шейного вегетативного аппарата с его сложными рефлекторными связями, в том числе с гипофизом, щитовидной и паращитовидными железами, высшими вегетативными центрами, сердцем, легкими и т. д., т. е. со всеми органами и тканями в области головы, шеи, верхней части груди, спины и верхних конечностей [Лихтерман Б. В., 1965]. При учете вышензложенного,



а также сложных рефлекторно-гуморальных механизмов в развитии синдромов шейного остеохондроза [Slary O., 1956; Попелянский Я. Ю., 1961; 1966; Стрелкова Н. И., 1961; Гордон И. Г., 1962; Динабург А. Д., 1962, 1983; Бротман М. К., 1962, 1965; Петров Б. Г., 1964; Михеев В. В., 1965; Шмидт Н. Р., 1966; Ратнер А. Ю., 1970 и др.] выбор воротниковой зоны нам казался целесообразным.

С целью выявления роли вибрационного фактора в действии вибрационных ванн 138 больных шейным остеохондрозом лечились вибрационным массажем без общей водяной ванны. При этом воздействие проводилось на воротниковую зону тем же аппаратом, в той же дозировке и последовательности, что и в вибрационных ваннах, но вибрации передавались телу через резиновую подушечку. Вибрационный массаж частотой 100 Гц применялся у 65 больных и 50 Гц — у 73.

Третья группа больных (22 человека) получала лечение водяными пресными ваннами  $36-37^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность ванны — 12—15 мин. Порядок приема и количество процедур были такими же, что и в первых двух группах. После окончания курса лечения водяными пресными ваннами и повторного исследования больным назначалось дополнительное лечение физическими факторами по поводу шейного остеохондроза. Эта группа больных была необходима для того, чтобы выявить роль вибрационного фактора в действии вибрационных ванн.

Вибрационное воздействие при лечении вибрационными ваннами и вибрационным массажем дозировалось в минутах (3—10) и паскалях (в пределах  $11 \cdot 10^4-7 \cdot 10^5$  кПа). В зависимости от исходного состояния больного, клинических проявлений заболевания, выраженности болевого синдрома, состояния сердечно-сосудистой системы, а также индивидуальной переносимости вибрации применялись различные дозировки вибрационного воздействия.

Минимальные дозировки вибрационного воздействия ( $2 \cdot 10^5-3 \cdot 10^5$  кПа, 3 мин) назначались больным с выраженными болевыми и вегетативными синдромами при наличии корешковой компрессии, с функциональной стадией синдрома позвоночной артерии, а также больным с рефлекторными синдромами (шейные прострелы, хронические цервикалгии брахиалгии, затылочные кефалгии, плечелопаточный пернатрит, эпикондилит, стилоидит, синдром передней лестничной мышцы, вегетативно-ирритативный синдром, кардиалгический синдром). Указанные дозировки показаны также при наличии сопутствующей сердечно-сосудистой патологии в компенсированном состоянии, а также больным с преморбидной неполноценностью\*.

Средние дозировки ( $4 \cdot 10^5-5 \cdot 10^5$  кПа, 5 мин), как и минимальные, назначались при тех же синдромах, но при отсутствии патологии со стороны сердечно-сосудистой системы.

Максимальные дозировки ( $6 \cdot 10^5-7 \cdot 10^5$  кПа, 8—10 мин) вибрационного воздействия назначались физически крепким лицам со здоровой сердечно-сосудистой системой при наличии корешковой компрессии или рефлекторных синдромов с преобладанием нейродистрофического процесса (брахиалгии, затылочные цервикалгии плечелопаточный пернатрит, эпикондилит, стилоидит при подостром и хроническом течении).

---

\* Среди факторов, обуславливающих преморбидную неполноценность, мы учитывали черепно-мозговую травму, склероз сосудов головного мозга, перенесенные в прошлом заболевания мозга и вегетативной нервной системы, врожденную вегетативно-сосудистую неустойчивость.



Вибрационную терапию больные переносили хорошо. Большинство из них после первых двух-трех процедур отмечали улучшение общего самочувствия, появление чувства теплоты в руках, уменьшение болей в шее. Но в ряде случаев при лечении вибрационным массажем частотой 100 Гц у пациентов с выраженными вегетативными нарушениями, сопутствующей сердечно-сосудистой патологией, у перенесших в прошлом травму головного или спинного мозга возникало после процедуры кратковременное головокружение, боли в области сердца, общая слабость.

Отмечено, что после 4—6-й процедуры может наступать некоторое ухудшение общего самочувствия, усиление болевого синдрома, вегетативных симптомов, изменение рефлексов и чувствительности. Указанные сдвиги в самочувствии больных мы относили к периоду бальнеофизиореакции. При этом мы обычно делали перерыв в лечении на 1—2 дня или снижали до минимальной дозировку вибрационного воздействия. Среди лиц, лечившихся вибрационными ваннами (100 Гц), бальнеофизиореакция выявлялась у 68,9% больных, вибрационным массажем 50 Гц — у 68,4%.

Наши наблюдения показали, что вибрационная терапия оказывает выраженное обезболивающее действие. Под влиянием лечения у большинства больных исчезали или значительно уменьшались боли в шее, плечевых суставах и т. д. Обезболивающий эффект наступал в первую очередь в болевых точках (паравертебральных, точках Лазарева и в остистых отростках), которые соответствовали области вибрационного воздействия. Менее выраженным обезболивающим эффектом оказался в точках, расположенных в отдалении от места вибрационного воздействия: в точках Эрба, надэробовских, в области передней лестничной мышцы.

Благоприятная динамика в области типичных болевых точек на руках (точка прикрепления дельтовидной мышцы к плечу, точки прикрепления мышц к наружному надмыщелку плеча и к шиловидному отростку) несколько чаще отмечалась при лечении вибрационными ваннами. Это следует объяснить влиянием сочетанного действия вибрации и гидротермического компонента, улучшающих в большей степени, чем один вибрационный массаж, кровообращение и трофику в тканях, расположенных в отдалении от места вибрационного воздействия. Водяные пресные ванны оказывали незначительное болеутоляющее действие в указанных



алгических точках, причем только у небольшого числа больных, главным образом с рефлекторными синдромами. После вибрационной терапии корешковые боли сохранялись обычно у больных с грубой корешковой компрессией. У этих больных, как правило, наблюдались и почные парестезии в руках, особенно если поражение корешка сочеталось с синдромом передней лестничной мышцы.

Под влиянием вибрационной терапии диффузные головные боли исчезли у всех больных. Благоприятная динамика при затылочных кефалгиях и в известной степени при головных болях, локализовавшихся в зоне «снятия шлема», выявлялась чаще при частоте вибрационного воздействия 50 Гц. Головные боли оставались особенно упорными у тех больных с синдромом позвоночной артерии, которые в прошлом перенесли травму головы и получали средние и особенно максимальные дозировки вибрационного воздействия. У большинства больных с исчезновением или уменьшением болей отмечалось улучшение общего самочувствия, сна и аппетита. Исчезали или уменьшались невротические проявления, часто отмечавшиеся у наших больных до лечения.

Кожная болевая чувствительность нормализовалась под влиянием лечения вибрационными ваннами 100 Гц у 32,7% больных, вибрационным массажем 100 Гц — у 23,2% и вибрационным массажем 50 Гц — у 40% больных. Чаще всего восстановление наступало у больных с неопределенными зонами нарушения кожной болевой чувствительности, реже — при нарушении в зоне «полукуртки» и в корешковой зоне.

Наряду с исчезновением болевого синдрома наступало улучшение активных движений в шее и плечевых суставах, увеличение силы кистей, нормализация сухожильных и периостальных рефлексов на руках, причем прежде всего у больных со сниженными исходными рефлексами. Водяные пресные ванны существенного влияния на рефлексы не оказывали. В результате вибрационной терапии наблюдалось исчезновение мышечных узелков Мюллера и Корнелиуса, что указывает на ее рассасывающее и трофическое действие.

Благоприятное влияние дозированной вибрации на нервно-мышечную систему, выявленное клинически, подтверждалось и результатами изучения лабильности нервно-мышечных синапсов с двуглавых мышц плеча. Запись лабильности проводилась на шлейфном осциллографе. О состоянии ла-

бильности мы судили по реакции полного пессимума. В тех случаях, когда пессимальное торможение наступало при частоте раздражения до 1000 Гц, мы считали лабильность низкой.

До лечения лабильность нервно-мышечных синапсов была снижена в 52,0% случаев. Под влиянием лечения вибрационными ваннами лабилизирующий эффект отмечен у 87,1%, вибрационным массажем 100 Гц — у 66,7% и вибрационным массажем 50 Гц — у 90% больных. Лечение водяными пресными ваннами к концу курса имело лабилизирующий эффект у 50% больных. В ряде случаев показатели лабильности нервно-мышечных синапсов были лучше у тех больных, у которых к концу лечения отсутствовал клинический эффект. В отдаленные же сроки после лечения у этих больных наступало, как правило, улучшение. Лабилизирующий эффект отсутствовал у больных, у которых не было клинического улучшения. В основном это были лица с выраженными вегетативными нарушениями травматического или другого генеза. При этом особенно неблагоприятным оказалось вибрационное воздействие в максимальных дозировках.

Если рассматривать повышение лабильности в зависимости от клинических синдромов, то оказывается, что ее нормализация у больных с рефлекторными синдромами выявлялась несколько чаще, чем у больных с корешковыми компрессионными синдромами. У всех больных, у которых отмечалось повышение лабильности, реакция «пессимум» выявлялась при более высоких частотах раздражения, чем до лечения.

Неизменная лабильность существенных сдвигов под влиянием лечения не претерпевала.

Приводим характерное наблюдение.

Больная К., 37 лет, поступила на лечение с диагнозом «шейный остеохондроз С<sub>5</sub>—С<sub>6</sub> и С<sub>6</sub>—С<sub>7</sub>» (вторая степень по Saker). Компрессия корешка С<sub>6</sub> справа, плечелопаточный пернартроз справа, хронический холецистит. Больна в течение 2 лет.

До лечения лабильность нервно-мышечных синапсов на правой двуглавой мышце была снижена. Полный пессимум выявлялся при частоте 200 Гц (рис. 56), слева — при частоте 1500 Гц. В данном наблюдении низкая до лечения лабильность сочеталась с выраженными вегетативными нарушениями и контрактурными явлениями в мышцах надплечья.

Как видно из рис. 56, лабильность после 5-й процедуры оставалась низкой. Полный пессимум выявлялся при той же частоте (200 Гц). После лечения вибрационными ваннами (100 Гц, 5 мин,  $22 \cdot 10^4$  кПа, на курс — 15 ванн) полное пессимальное торможение наступило при частоте 2500 Гц слева и справа, т. е. лабильность нормализовалась. Клинически



отмечено уменьшение вегетативных расстройств и исчезновение контрактурных явлений (правая рука стала подниматься).

По данным электромиографического (ЭМГ) исследования, до лечения у всех (50) больных обнаруживалось снижение биоэлектрической активности мышц верхних конечностей, причем у 48 из них была снижена высота колебания потенциала при активном сокращении мышц на больной стороне, несколько реже — на здоровой. При синергии у 18 регистрировалась редкая ритмическая активность, но лишь у 3 из них амплитуда колебания потенциала достигала 100 мкВ и больше и была достаточно постоянной. Вибра-

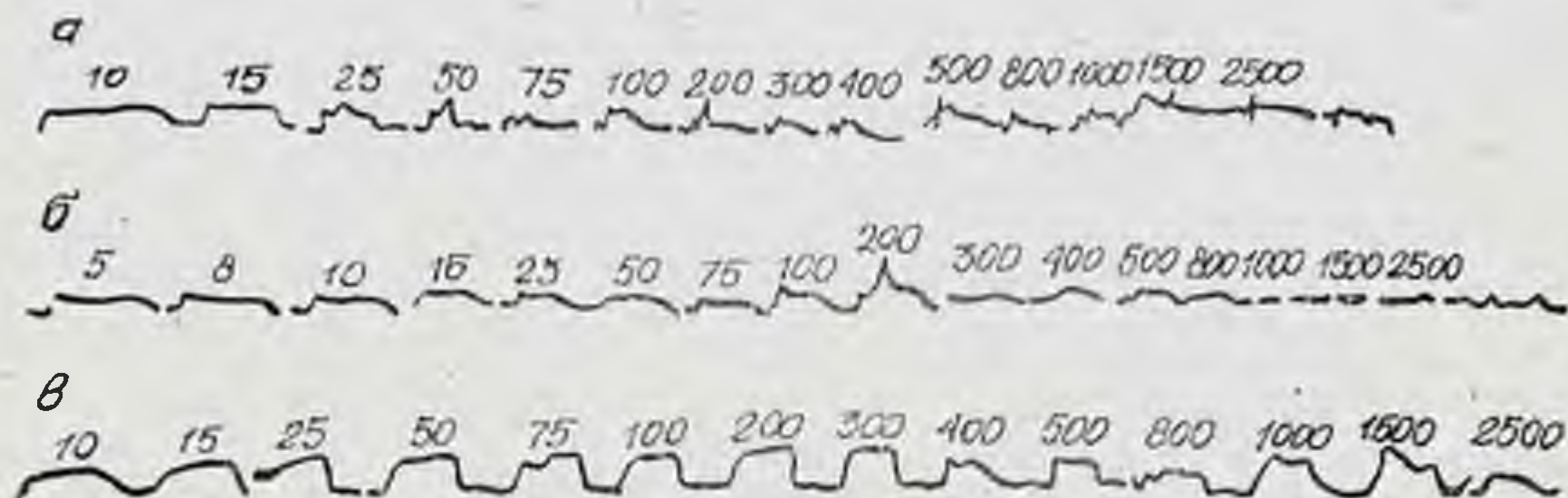


Рис. 56. Многограммы правой двуглавой мышцы плеча больной К: а — до лечения; б — после 5 процедур; в — после курса лечения

ционная терапия в адекватной дозировке приводила к улучшению функции мотонейронов, которая выражалась в учащении ритма и увеличении амплитуды колебания потенциала при активном движении. В состоянии покоя и синергического напряжения это улучшение проявлялось в исчезновении редкой ритмической активности. При лечении вибрационными ваннами улучшение ЭМГ показателей (80,5%) наступало параллельно с улучшением клинических показателей (83,3%). При лечении же вибрационным массажем 100 Гц ЭМГ показатели часто не обнаруживали нормализацию у больных, у которых отмечено клиническое улучшение. Благоприятные результаты при лечении этим методом по показателям ЭМГ получены всего лишь у 50% больных, в то время как по данным обычного клинического исследования — у 78,5% больных. Чаще всего разница между клиническими и ЭМГ показателями выявлялась у больных с четкими компрессионными синдромами. Данные ЭМГ показали, что при наличии грубых поражений спинного мозга или

корешка улучшение состояния больного идет не только за счет оформившегося улучшения функции пораженного мотонейрона, но и за счет чувствительных и других функций, не находящихся четких отражений на электромиограмме. Вибрационное воздействие в максимальных дозировках иногда приводило и к ухудшению функции мотонейронов, особенно у пожилых людей, а также у больных со спинальной компрессией и с синдромом позвоночной артерии, перенесших в прошлом травму головы или позвоночника.

Таблица 9

Динамика температуры кожи под влиянием курса вибрационной терапии у 39 больных шейным остеохондрозом (средние данные)

Исследованные точки	Разница температур под влиянием лечения			
	Здоровая сторона		Больная сторона	
	$M \pm m$	$p$	$M \pm m$	$p$
Щека	$+0,18 \pm 0,22$	$> 0,1$	$+0,26 \pm 0,18$	$> 0,05$
Подключичная область	$+0,20 \pm 0,15$	$> 0,1$	$+0,55 \pm 0,17$	$< 0,001$
Передняя поверхность плеча	$+0,40 \pm 0,20$	$< 0,05$	$+0,48 \pm 0,18$	$< 0,01$
Ладонная поверхность кисти	$+1,04 \pm 0,29$	$< 0,001$	$+1,20 \pm 0,34$	$< 0,001$
Поверхность живота на уровне пупка	$+0,14 \pm 0,31$	$> 0,5$	$+0,52 \pm 0,24$	$< 0,05$
Середина наружной поверхности бедра	$+0,29 \pm 0,22$	$> 0,2$	$+0,36 \pm 0,21$	$> 0,05$
Тыльная поверхность стопы	$+0,81 \pm 0,22$	$> 0,001$	$+0,55 \pm 0,26$	$< 0,05$

Динамическое изучение показателей состояния вегетативной нервной системы и сердечно-сосудистой системы показало, что вибрационное воздействие в минимальных и средних дозировках оказывает благоприятное влияние. К концу лечения у большинства больных уменьшались или исчезали акроцианоз и потливость кистей, нормализовались показатели ультрафиолетовой биодозы, пробы Неймарка и Боголепова, основного обмена. При лечении вибрационными ваннами отмечено повышение температуры кожи в большинстве точек верхних и нижних конечностей, а также туловища (табл. 9), в то время как после вибрационного массажа



не отмечалось такого повышения, особенно в «отдаленных» от места воздействия точках. Выявлено также, что вибрационная терапия оказывала влияние на асимметрии температуры кожи: после курса вибрационных ванн они исчезали в 62%, вибрационного массажа частотой 100 Гц — в 36% и 50 Гц — в 44% случаев.

Вибрационное воздействие в минимальных и средних дозировках, направленное на воротниковую зону, оказывало благоприятное влияние на функциональное состояние сердца (отмечалось улучшение функции автоматизма синусового узла, исчезновение коронарной недостаточности).

Анализ изменений брахиального артериального давления под действием лечения показал, что нормализация повышенных исходных показателей брахиального и височного артериального давления чаще наступала при лечении вибрационными ваннами (100 Гц) и вибрационным массажем (50 Гц) в малых и средних дозировках вибрационного воздействия. Нормализующее влияние вибрационного массажа частотой 100 Гц чаще обнаруживалось у больных со сниженным исходным брахиальным и височным артериальным давлением. Под влиянием вибрационной терапии наблюдалась также нормализация показателей височно-плечевого индекса как на больной, так и на здоровой стороне. Частота пульса в процессе лечения изменялась как в сторону учащения, так и урежения, но эти колебания не выходили за пределы нормы. Статистически достоверное урежение пульса по сравнению с исходной частотой (на 4—5 ударов в минуту) выявлялось лишь после 4—6-й процедуры вибрационного массажа частотой 100 Гц ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, проведенные наблюдения позволяют считать, что вибрационные ванны (100 Гц) и вибрационный массаж (50 Гц) более показаны больным шейным остеохондрозом при наличии в клинической картине выраженных вегетативно-сосудистых изменений, а также с преморбидной неполноценностью.

При изучении динамики клинических показателей, а также данных, полученных при дополнительном исследовании вегетативной нервной системы, нервно-мышечного аппарата и сердечно-сосудистой системы, выявлена довольно высокая терапевтическая эффективность как вибрационных ванн, так и вибрационного массажа (табл. 10). Лечение больных с неврологическими проявлениями шейного остео-

хондроза водяными пресными ваннами вызывало улучшение лишь у части из них, в основном это были больные с вегетативно-сосудистыми синдромами с небольшой давностью заболевания.

Таблица 10

Непосредственная эффективность вибрационной терапии, %

Метод лечения	Число больных	Эффективность лечения		
		Значительное улучшение	Улучшение	Без улучшения
Вибрационные ванны (100 Гц)	101	35,6	48,5	15,9
Вибрационный массаж (100 Гц)	65	16,8	62,2	20,0
Вибрационный массаж (50 Гц)	73	20,6	60,0	19,4

При сравнении общей терапевтической эффективности вибрационных ванн и вибрационного массажа (частота 100 Гц) существенной разницы выявлено не было. Это, на наш взгляд, свидетельствует о том, что ведущим лечебным фактором в действии вибрационных ванн является вибрация. Вместе с тем более дифференцированная оценка обнаруживает разницу эффективности этих методов: вибрационные ванны к концу лечения вызывали значительное улучшение в 35,6%, тогда как вибрационный массаж — лишь в 16,8% ( $p < 0,01$ ). К тому же лечение вибрационными ваннами оказывало более положительное действие, чем вибрационный массаж, на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Вибрационные ванны, сочетающие в себе «местное» действие вибрации с общим гидротермическим влиянием водяной пресной ванны, вызывали нормализацию нарушенных функций без скачков, плавно.

Анализ непосредственной эффективности лечения в зависимости от клинического синдрома шейного остеохондроза показал, что наибольшая эффективность наблюдается среди больных с рефлекторными нейрососудистыми и нейроциркуляторными синдромами шейного остеохондроза, а также у больных с негрубой корешковой компрессией. Проведенные нами [Голосова Л. О., Смокотина М. Ф., 1972] исследования показали, что больные с синдромом позвоночной артерии,



а также с выраженными вегетативными нарушениями лучше переносят вибротерапию частотой 50 Гц, чем 100 Гц. Очевидно, вибрация частотой 50 Гц, направленная на высокорелефлексогенную «воротниковую» зону у больных с указанным синдромом, является более адекватным физическим раздражителем.

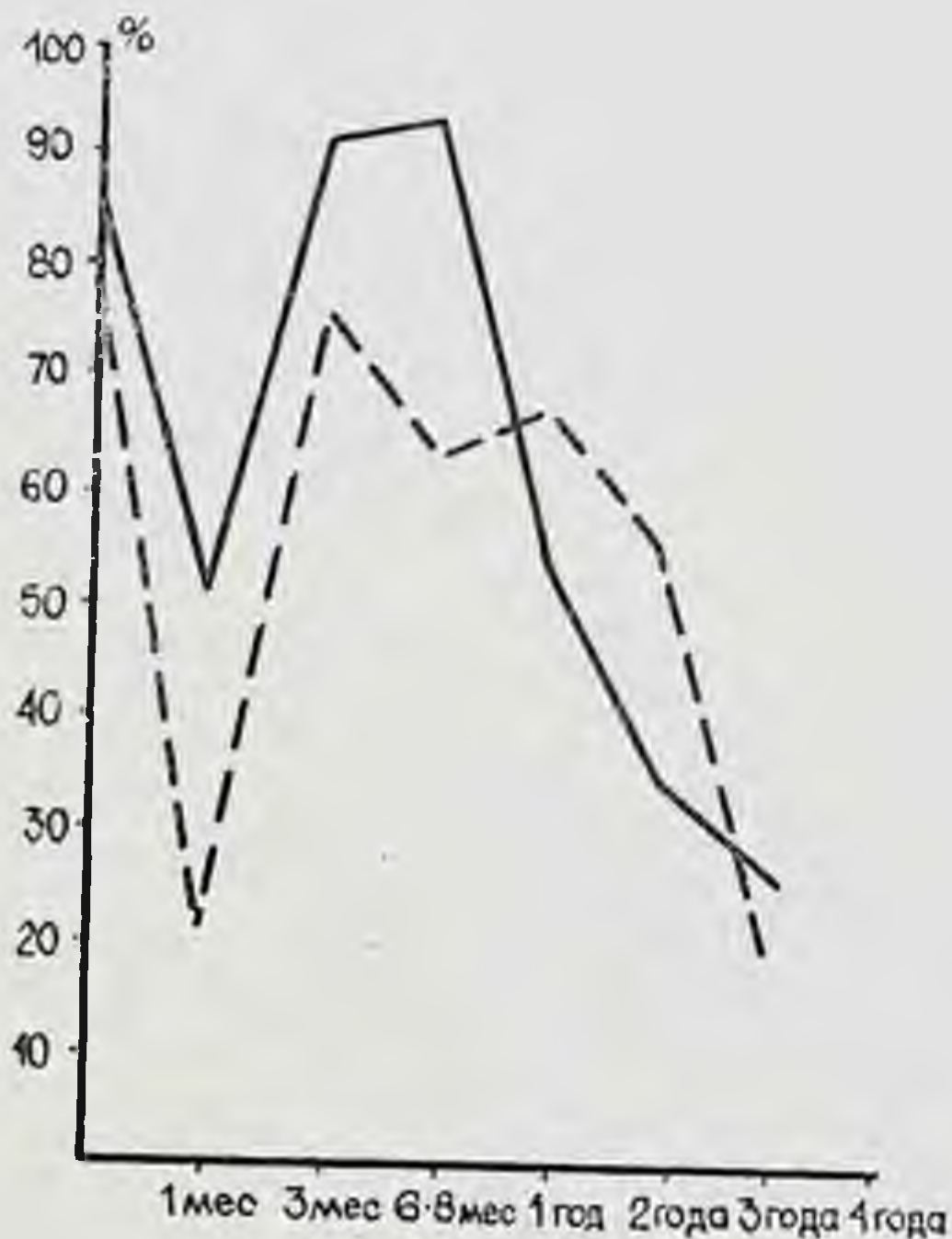


Рис. 57. Динамика положительных отдаленных результатов в различные сроки после лечения: — после курса вибрационных ванн; — — — после курса вибрационного массажа

При изучении отдаленных результатов лечения у 170 больных выявлено, что в первый месяц после выписки у многих из них наступало некоторое ухудшение самочувствия, которое сменялось к третьему месяцу значительным улучшением (рис. 57). Такие явления отмечены нами как у больных с синдромом позвоночной артерии, так и с рефлекторными и компрессионными синдромами. К концу второго месяца наблюдалось улучшение и у части больных, которые выписались без клинического улучшения.

Хорошие результаты в отдаленные сроки после лечения вибрационными ваннами и вибрационным массажем сохранялись чаще у больных с преобладанием в клинической кар-

тине нейродистрофических синдромов (плечелопаточный перiarтроз, брахиалгии, эпикондилит, стилоидит, цервикалгии, затылочные кефалгии и др.), а также у больных с негрубой корешковой компрессией.

При изучении непосредственной и отдаленной эффективности лечения какой-либо зависимости ее от рентгенологической выраженности шейного остеохондроза выявить не удалось.

### Показания

Различные синдромы шейного остеохондроза: негрубая корешковая и спинальная компрессия, плечелопаточный перiarтроз, эпикондилит, стилоидит, шейные прострелы, затылочные кефалгии, синдром передней лестничной мышцы, синдром позвоночной артерии, синдром плечо—кисть, вегетативно-ирритативный синдром как в период обострения, так и в период стихания острых явлений.

### Противопоказания (кроме общих)

1. Шейно-грудные тунниты.
2. Грубая спинальная компрессия.
3. Состояние после недавно перенесенной (до 1 года) травмы головного и спинного мозга.

## 2. Сравнительная эффективность вибрационного массажа низкой звуковой и инфразвуковой частот при неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника

Принимая во внимание резонансный характер действия механических колебаний на организм [Андреева-Галанина Е. Ц., 1956; Бутковская З. М., 1957; Агашии Ю. А., 1957; Креймер А. Я., 1966; Малинская Н. Н., Подгорная Т. Г., 1971; Разумов И. К., 1975; Кузнецов В. С., Крылов Ю. В., 1977; Berthoz A., 1978; Rublack H., 1981; Романов С. Н., 1983], было важно изучение ответных реакций и лечебного эффекта у больных с неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника в зависимости от частоты вибрационного воздействия. При этом была поставлена задача выявить частоту и дозировку механических колебаний, дающих наиболее положительный эффект при том или ином



неврологическом синдроме, и тем самым предложить дифференцированные методы их лечения.

Сравнительная эффективность  
вибрационного массажа низкой  
звуковой и инфразвуковой частот  
при неврологических проявлениях  
остеохондроза люмбального  
отдела позвоночника

Под нашим наблюдением [Креймер А. Я., Балакин Л. К., 1971, 1974] находились 249 больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза. Мужчин было 148 (59,4%), женщин — 101 (40,6%). Больные (81,1%) были в основном в возрасте 30—50 лет, причем 57,4% с давностью заболевания от 1 до 10 лет. Корешковые синдромы установлены у 178 (71,5%), рефлекторные — у 71 больного (28,5%). В острой стадии заболевания поступило 33,3% больных, в подострой — 45,4%, в стадии ремиссии — 23,3%.

Лечение проводилось аппаратом «Волна-2», механические колебания частотой 10, 50 или 100 Гц передавались телу через резиновую подушечку, наполненную водой (толщина слоя — 1—1,5 см, температура воды — 36—37°C), на пояснично-крестцовую область, а при необходимости — по ходу седалищного нерва. Процедуры отпускались продолжительностью 5—10 мин, 2 дня подряд с однодневным перерывом, на курс — 12—15 процедур.

Лечение больные переносили хорошо. В процессе лечения (обычно после 5—6 процедур) у части больных (48,2%) появлялась бальнеофизиореакция (недомогание, общая слабость, усиление болевого синдрома). Эта реакция наблюдалась одинаково часто при всех частотах вибрации, но выраженность ее была тем слабее, чем меньше была частота колебаний.

После курса вибрационных процедур исчезал или уменьшался болевой синдром, увеличивался объем активных движений, наблюдалась тенденция к восстановлению чувствительных, рефлекторных, вегетативно-сосудистых и трофических расстройств. Оценка динамики функциональной лабильности нервно-мышечных синапсов у 139 больных неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза показала, что чем выраженнее было обострение, тем чаще встречалось снижение лабильности. При применении у этих больных более низких частот вибрационного массажа (осо-

бенно 10 Гц) уровень лабильности был выше, чем при более высоких частотах (50 и особенно 100 Гц).

При сравнительном изучении эффективности вибрационной терапии с применением различных частот оказалось, что у больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза в стадии ремиссии механические колебания частотой 100 Гц оказали более благоприятное действие на течение процесса, чем при 50 Гц. Это нашло подтверждение и при изучении функционального состояния нервно-мышечного аппарата у больных с исходно-сниженной лабильностью, у которых частота колебаний 100 Гц оказывала более выраженное денервотическое действие. Вместе с тем, как показали наши наблюдения, вибрационный массаж частотой 50 Гц и особенно 10 Гц более целесообразен для больных, имеющих выраженное обострение процесса (табл. 11) или клинически явные вегетативно-сосудистые нарушения со склонностью к спазматическим реакциям. При применении вибрационной терапии с данными частотами больнееофизиореакция в процессе лечения была клинически менее выражена даже у больных с отчетливыми вегетативными проявлениями.

Данные исследования по изучению эффективности вибрационного массажа различных частот (низких звуковых и инфразвуковых) дали возможность обосновать их дифференцированное применение у больных неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза в зависимости от исходного состояния, формы и фазы заболевания. Так, вибромассаж частотой 50 Гц оказывал благоприятное воздействие при сосудистых нарушениях на нижних конечностях, а вибромассаж 100 Гц — при явлениях нейроостеофиброза и рефлекторных нарушениях. Однако в клинической картине имеются большей частью как вегетативно-сосудистые, так и нервно-мышечные изменения, что оправдывает применение всех трех частот вибромассажа.

Как уже было отмечено, в стадии обострения наиболее высокий терапевтический эффект наблюдался после курса механических колебаний инфразвукового диапазона (10 Гц), при изучении отдаленных результатов установлен более стойкий эффект у больных, получавших вибрационный массаж частотой 50 и особенно 100 Гц. Поэтому с целью повышения терапевтического эффекта у больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза в фазе обострения применен способ, включающий первоначальное



Сравнительная эффективность вибрационного массажа  
различных частот у больных неврологическими проявлениями  
поясничного остеохондроза

Частота колебаний	Стадия процесса	Число больных	Значит. улучшение		Улучшение		Незначит. улучшение и без перемен	
			к-во б-х	%	к-во б-х	%	к-во б-х	%
100 Гц	Острая	33	3	9,1	22	66,7	8	24,2
	Подострая	44	9	20,5	28	63,6	7	15,9
	Ремиссия	37	5	13,5	30	81,1	2	5,4
	Всего...	114	17	14,9	80	70,2	17	14,9
50 Гц	Острая	31	6	19,3	18	58,1	7	22,6
	Подострая	27	8	29,7	18	66,6	1	3,7
	Ремиссия	23	4	17,4	19	82,6	—	—
	Всего...	81	18	22,2	55	67,9	8	9,9
10 Гц	Острая	31	7	36,8	11	57,9	1	5,3
	Подострая	27	21	77,8	6	22,2	—	—
	Ремиссия	8	1	12,5	7	87,5	—	—
	Всего...	54	29	53,7	24	44,5	1	1,8

использование вибрационного массажа инфразвукового диапазона (для получения обезболивающего эффекта) с последующим постепенным повышением частоты колебаний в период курса лечения до 50, а затем до 100 Гц. При этом мы поставили задачу определить наиболее адекватные и целесообразные сочетания выбранных частот вибромассажа и установить оптимальную расстановку процедур. Последнее представляет особый интерес в том плане, что, как известно, показания для применения физических факторов весьма ограничены в острый период заболевания. С нашей точки зрения, такая последовательность проведения процедур должна была предупредить явления адаптации к определен-

ной частоте и постепенно переводить функциональные системы на новый, более высокий уровень и таким образом повысить эффективность лечения.

Указанные исследования проведены на 107 больных неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза, которые поступили в фазе обострения болезни, в возрасте от 23 до 63 лет, но большинство (73,8%) было в возрасте 30—50 лет, из них 46 (43%) женщины и 61 (57%) — мужчины. В клинической картине корешковые компрессионные синдромы (74%) преобладали над рефлекторными (26%).

Всем больным поясничным остеохондрозом проводилось лечение вибрационным массажем по одному из следующих 3 вариантов: последовательное применение 10 и 50 Гц назначено 37 больным (первый вариант); 10 и 100 Гц — 44 больным (второй вариант); 10, 50 и 100 Гц — 26 больным (третий вариант). Вибрационное воздействие проводилось по вышеуказанному способу по стабильной методике на пояснично-крестцовую область или нижние конечности по 8—10—12 мин, 4 раза в неделю, всего на курс — 15—16 процедур. Частота 10 Гц использовалась в начале курса лечения как базовая, поскольку она в большей степени способствовала ликвидации болевого синдрома, причем уменьшение его к 5—8-й процедуре одновременно служило хорошим прогностическим признаком. Затем уже в зависимости от клинических проявлений проводилась смена частоты — назначался вибромассаж 50 или 100 Гц (по 7—8 процедур) или же при третьем варианте — по 4 процедуры вибромассажа каждой частоты (10, 50 и 100 Гц).

Под влиянием курсового лечения жалобы на боли в пояснице исчезли или уменьшились у 95% больных. Исчезновение или уменьшение мышечно-тонических нарушений установлено у 76% больных, нейродистрофических — у 66%, вегетативно-сосудистых — у 77%, рефлекторных — у 37,8% и чувствительных — у 24,3% (среди имевших место нарушений у больных поясничным остеохондрозом до лечения).

Вибрационная терапия вызывала во всех группах благоприятную перестройку в нервно-мышечной, вегетативно-сосудистой и рефлекторной сферах, что видно из данных лабильности нервно-мышечных синапсов, реовазографии и кожной термометрии. В процессе лечения наблюдалось исчезновение или уменьшение глубины термоасимметрий, нормализация сосудистого тонуса, постепенное повышение функцио-



нальной лабильности мионеврального аппарата в соответствии с нарастанием частоты механических колебаний, применяемых, для лечебного воздействия. Вместе с тем исходно сниженная лабильность нервно-мышечных синапсов под влиянием курсового лечения повышалась наиболее интенсивно и чаще под влиянием первого, затем второго и третьего вариантов, что, по-видимому, следует объяснить большим резонансным соответствием частот колебаний (до 50 Гц) функциональному состоянию мионеврального аппарата больных в стадии обострения процесса. Исходно повышенный тонус на нижних конечностях под влиянием лечения снижался после воздействия вибромассажем первого и третьего вариантов; при втором варианте сочетания частот тонус существенно не изменился. В результате курсового лечения с изменением частоты механических колебаний наблюдалось значительное улучшение у 53,3% больных, улучшение — у 41,1%, не было эффекта — у 4,6% больных.

Для обоснования значения последовательного повышения в процессе курса лечения частоты механических колебаний мы должны были установить, в какой мере непосредственная эффективность коррелируется с наблюдаемыми в отдаленные сроки результатами. При этом отмечался стойкий терапевтический эффект свыше 6 мес у 72,2% больных. В аналогичной группе из 68 человек, ранее лечившихся одними колебаниями инфразвукового диапазона, также наблюдалось улучшение в той или иной степени у 94,2% больных, однако в отдаленные сроки стойкий положительный эффект свыше 6 мес констатирован только у 50% больных.

Положительный эффект достигается в результате соответствия на каждом этапе частоты применяемых колебаний уровню функциональной лабильности рецепторного аппарата. В начальный период, когда выявляется значительное снижение лабильности, наиболее адекватны механические колебания инфразвукового диапазона. Последующее же повышение частоты колебаний препятствует появлению адаптации организма, способствует тренировке функциональных систем и повышению уровня защитно-приспособительных реакций организма.

Сравнительная эффективность  
вибрационного массажа  
низкой звуковой и инфразвуковой  
частот при неврологических  
проявлениях шейного остеохондроза

Под нашим наблюдением находились 253 больных с неврологическими проявлениями шейного остеохондроза, причем женщин было больше (61,3%), чем мужчин (38,7%). Распределение больных по возрасту показывает, что наиболее часто заболевают люди в работоспособном возрасте, между 30 и 50 годами (82,4%). Большинство больных (65%) были с давностью заболевания от 1 до 10 лет. До поступления в клинику все больные неоднократно лечились разнообразными методами, нередко без какого-либо положительного эффекта.

В клинической картине больных шейным остеохондрозом ведущее место занимал болевой синдром. Они предъявляли жалобы на боли в различных участках верхнего квадранта тела, включая головные боли, причем у 69,7% человек болевой синдром был выражен значительно и у 30,3% боли носили умеренный характер. К наиболее постоянным относились жалобы на парестезии в руках (74,9%), в области иннервации пораженного корешка или в более широкой зоне. В связи с болями и мышечно-тоническими нарушениями обнаруживалось ограничение активных движений в шейном отделе позвоночника или в плечевых суставах у 78,3% больных. Наблюдалось также снижение мышечной силы кистей (45,7%), изменение рефлексов в верхних конечностях (63,3%). Вегетативные нарушения при шейном остеохондрозе складывались из нейрососудистых, секреторных, чувствительных и трофических расстройств. Наиболее постоянными были асимметрии окраски кожи рук (81,5%), термоасимметрии (53,3%), нарушение потоотделения (85,6%). Нарушения кожной болевой чувствительности в виде гипалгезий или гипералгезий в верхнем квадранте тела выявлены у 65,4% больных. Рентгенологически у всех больных определялся различной выраженности шейный остеохондроз. Преобладали (50,4%) больные со II—III степенью шейного остеохондроза, определяемой по G. Säker (1952).

Рефлекторные нейродистрофические и нейрососудистые нарушения установлены у 55,9% больных, компрессионные (главным образом, корешковые синдромы) — у 24,8%



и синдром позвоночной артерии — у 19,3%. Большинство больных (97,3%) поступили на лечение в период обострения заболевания.

Из общего количества больных 62,6% страдали сопутствующими заболеваниями: неврологические проявления поясничного остеохондроза (19,6%), хронический холецистит (16,2%), гипертоническая болезнь I—II А ст. (6,7%), хронический гастрит (5,9%), воспаление придатков матки (4,0%) и другие заболевания (10,2%).

Всем больным назначался вибрационный массаж на область «воротниковой» зоны. Вибрационный аппарат устанавливался по средней линии на уровне шестого-седьмого шейного и первого-второго грудных остистых отростков. Между вибратором и телом больного располагалась резиновая подушечка, наполненная водой, температура которой была 37—38°C. Толщина слоя воды в подушечке — 1,5—2 см, звуковое давление —  $5 \cdot 10^5$ — $7 \cdot 10^5$  кПа (амплитуда колебаний — 0,3—0,5 мм), продолжительность процедуры — 3—5 мин. На курс лечения назначалось 15 процедур, которые отпускались ежедневно или 2 дня подряд с однодневным перерывом. Кроме того, всем больным была рекомендована лечебная физкультура по методике, разработанной Н. А. Белой (1965).

Лечение больные переносили хорошо. Однако при применении у больных с синдромом позвоночной артерии вибрационного массажа частотой 10 Гц отмечалось во время процедуры или в первый час после нее головокружение, иногда подташнивание, усиление головных болей. Клинические проявления бальнеофизиореакции в процессе вибрационной терапии отмечены тем чаще, чем выше была частота колебаний: при 10 Гц наблюдалась у 31,6% больных, при 50 Гц — у 68,4%, а при 100 Гц — у 100%. Вместе с тем у больных, получивших вибрационный массаж частотой 10 Гц, эта реакция протекала с усилением головных болей, увеличением потливости кожи рук, головы, грудной клетки, ухудшением общего самочувствия, изменением височного и брахиального артериального давления. Таким больным приходилось на этот период отложить процедуры или уменьшить до 2 мин время вибрационного воздействия.

У больных в стадии обострения с выраженным вегетативным синдромом или перенесших травму головного или спинного мозга бальнеофизиореакция при вибрационном массаже частотой 100 Гц проявлялась в ряде случаев усилением болевого синдрома, вегетативных нарушений, ухуд-

шением общего состояния. При применении у таких больных вибрационной терапии частотой 50 Гц бальнеофизиореакция в процессе лечения была клинически менее выражена даже у больных с отчетливыми вегетативными проявлениями.

Согласно клиническим и параклиническим методам исследования, у больных с неврологическими проявлениями шейного остеохондроза вибрационная терапия приводила к усилению адаптационно-трофической функции: улучшалось кровообращение, повышалась кожная температура в дистальных отделах конечностей, уменьшались температурные и осциллографические асимметрии, повышалась функциональная лабильность нервно-мышечного аппарата.

При сравнительном изучении эффективности вибрационной терапии с применением различных частот оказалось, что при неврологических проявлениях шейного остеохондроза механические колебания частотой 50 Гц оказывали более благоприятное действие на течение процесса, чем при 100 и 10 Гц (табл. 12). Это нашло подтверждение при изучении

Таблица 12

Динамика некоторых клинических показателей при неврологических проявлениях шейного остеохондроза под влиянием лечения вибрацией частотой 100, 50 и 10 Гц

Симптомы	Уменьшение и исчезновение симптомов		
	Шейный остеохондроз		
	100 Гц	50 Гц	10 Гц
Болевой синдром	99,0±0,7	98,5±1,8	88,9±2,1
Статические расстройства	78,0±4,1	67,0±7,5	75,0±3,7
Симптомы натяжения	48,0±5,2	91,2±3,7	88,0±3,8
Изменение кожной болевой и тактильной чувствительности	31,0±4,1	35,0±7,3	21,0±4,5
Нормализация рефлексов	55,0±3,9	59,9±7,1	50,0±3,6
Вегетативно-сосудистые и трофические расстройства	70,6±6,9	73,7±2,9	44,1±5,6

нервно-мышечного аппарата у больных с исходной сниженной лабильностью, у которых частота колебаний 50 Гц оказывала более выраженное депарабиотическое действие. Так, при исходно-сниженной функциональной лабильности нервно-



мышечных синапсов двуглавой мышцы плеча лабильзирующий эффект после курса вибрационного массажа частотой 50 Гц наблюдался у 90% больных, 100 Гц — у 66,7%, а 10 Гц — только у 50%.

Согласно литературным данным [Бутковская З. М., 1954; Андреева-Галанина Е. П., 1956 и др.], частота 100 Гц является большим раздражителем для нервной системы, так как адаптация наступает при ней в два раза медленнее, чем при частоте 50 Гц. Благоприятная динамика при затылочных кефалгиях и в известной степени при головных болях, локализовавшихся в зоне «снятия шлема», выявлялась чаще при частоте вибрационного воздействия 50 Гц. Очевидно, вибрация частотой 50 Гц, направленная при шейном остеохондрозе на высокорексфлексогенную «воротниковую» зону, является более адекватным раздражителем при таких синдромах шейного остеохондроза, как синдром позвоночной артерии и вегетативный синдром, что подтверждается как динамикой клинической картины заболевания, так и данными функциональной лабильности нервно-мышечных синапсов верхних конечностей.

Следует отметить, что частота 50 Гц особенно показана больным с выраженным обострением процесса или клинически явными вегетативно-сосудистыми нарушениями со склонностью к спазматическим реакциям.

По данным Л. О. Голосовой и Н. М. Перминовой (1977), под влиянием частоты 10 Гц у больных шейным остеохондрозом уменьшились или совсем исчезли боли, улучшились движения рук, но вегетативные нарушения оставались прежними. Эта частота колебаний вызывала различную реакцию в зависимости от исходного состояния: при исходно-нормальных показателях височного и брахиального артериального давления и височно-плечевого индекса под влиянием лечения они существенно не менялись, при исходно-повышенных показателях у больных с синдромом позвоночной артерии наблюдалось их дальнейшее повышение, а в ряде случаев усиление или появление асимметрии височного давления. При исходно-сниженных показателях выявилась в некоторых случаях тенденция к их еще большему снижению.

На основании всего комплекса изменений после лечения мы судили о клинической эффективности примененных частот вибрационного воздействия (табл. 13).

Анализ эффективности лечения как по ближайшим, так и по отдаленным результатам до 1—2 и более лет показал,

что при шейном остеохондрозе наиболее адекватными являются малые и средние дозировки вибрационного воздействия. Данное положение подтверждается не только нашими клиническими, но и электроэнцефалографическими исследованиями. Последние указывают, что максимальные дозировки могут вызывать появление редкой ритмической активности у больных с грубой корешковой и спинальной компрессией.

Таблица 13

Непосредственная эффективность вибрационной терапии (%) при неврологических проявлениях шейного остеохондроза

Метод лечения	Больные	Эффективность лечения		
		Значит. улучшение	Улучшение	Без перемен
Вибрационный массаж частотой 10 Гц	74	31,6	47,3	21,1
Вибрационный массаж частотой 50 Гц	114	24,5	56,1	19,4
Вибрационный массаж частотой 100 Гц	65	16,8	62,2	20,0

Таким образом, полученные данные показывают, что вибрационная терапия в адекватной дозировке оказывает положительное влияние на больных с неврологическими синдромами шейного остеохондроза позвоночника. Учитывая патогенез данной патологии, считаем, что примененная вибрационная терапия оказывает благоприятное влияние на обменно-трофические функции организма в целом, вызывает положительные сдвиги в обмене веществ, кровообращении и трофике тканей пораженных участков, усиливает репаративные процессы в периферической нервной системе. При этом обнаруживалось выраженное обезболивающее и улучшающее рефлекторную функцию действие вибрации частотой 100, 50 и 10 Гц. Наряду с этим учет частоты колебаний и дозировки позволяет выявить наиболее оптимальные параметры механических колебаний и индивидуализировать лечение в зависимости от исходного состояния организма и его реакции в процессе лечения. Больные с синдромом позвоночной артерии, а также с выраженными вегетативными нарушениями лучше переносят вибротерапию частотой 50 Гц, чем 100 Гц. На основании проведенных исследований отме-



чено, что вибрационный массаж частотой 10 Гц показан больным шейным остеохондрозом с клиническим проявлением рефлекторных и компрессионных синдромов при наличии нормального брахиального и височного артериального давления. Вибрационный массаж частотой 10 Гц не показан больным с синдромом позвоночной артерии с повышенным брахиальным и темпоральным артериальным давлением, а также с нормальным артериальным давлением при наличии асимметрии темпорального давления. Вибрационный массаж данной частоты не показан также больным с различными синдромами шейного остеохондроза с исходно-низким артериальным давлением.

### 3. Точечный вибрационный массаж в лечении больных с неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника

В работах авторов [Подшибякин А. К., 1974; Вогралик В. Г., 1978; Тыкочинская Э. Д., 1979; Табеева Д. М., 1980; Лувсан Гаваа, 1980; Портнов Ф. Г., 1982; Ибрагимова В. С., 1983 и др.] показано, что физические факторы, применяемые на рефлексогенные зоны, не всегда оказывают благоприятный терапевтический эффект в такой степени, как при воздействии на болевые или активные точки акупунктуры. Вышесказанное дает основание предположить, что точечная вибрация на болевые или биологически активные точки должна оказывать при определенных условиях более благоприятное действие, чем другие методы вибротерапии, и быть более адекватным раздражителем для больных в период обострения и при определенных сопутствующих заболеваниях, в частности сердечно-сосудистой системы. В связи с этим мы изучали сравнительную терапевтическую эффективность и некоторые ответные реакции при использовании точечного вибрационного массажа частотой 100 Гц на болевые и биологически активные точки при различных неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника. Основанием для этого служило то, что эти точки, участвующие в осуществлении кожно-висцеральных рефлексов, имеют ряд общих с «триггерными пунктами» клинических и физиологических особенностей [Подшибякин А. К., 1951; Дунаевская М. В., 1956; Усова М. К., Морозов С. А., 1974],

а также то, что при остеохондрозе позвоночника некоторые активные точки конечностей могут трансформироваться в «триггерные пункты», и включение таких точек в число подвергающихся лечебному воздействию может повысить эффективность [Гутман Л. Г., Заславский Л. С., 1973, 1974].

Для точечного вибрационного массажа применяли предложенное нами устройство [Креймер А. Я., Могутаев Ю. В., 1978], которое имеет 4 вибратора с точечными вибратодами, предназначенными для одновременного воздействия на четыре точки. Радиус закругления вибратода равен 0,5 мм, частота колебаний — 100 Гц, амплитуда — 0,3—0,5 мм.

Точечный вибрационный массаж можно проводить также при помощи вибромассажных аппаратов, которые снабжены насадками для обработки малых участков тела (приборы ВП-1, ВМП-1, ВМП-2, «Бодрость», «Чародей» и др.). При этом воздействуют на нужные болевые или биологически активные точки последовательно.

На разработанный нами способ точечного вибрационного массажа при неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника [Креймер А. Я., Голосова Л. О., Перминова Н. М., 1978] и устройство для обнаружения точек с аномальной электропроводностью [Страшинский М. А., Сергеевко В. П., Перминова Н. М., Юдинских С. В., 1982] получены авторские свидетельства (соответственно № 709085 и № 961673).

Точечный вибрационный массаж  
в лечении больных с неврологическими  
проявлениями остеохондроза  
пояснично-крестцового отдела  
позвоночника

Под наблюдением находились 339 больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза (222 мужчины и 117 женщины). Основная часть больных (70,1%) была в возрасте 40—59 лет. Длительность заболевания у большинства колебалась в пределах от 1 года до 10 лет. Перед поступлением в клинику (84,1%) больные лечились по поводу данного заболевания и были нетрудоспособны от 1 нед до 6 мес. У 255 (66,4%) больных были корешковые синдромы, у 114 (33,6%) — рефлекторные. Большинство поступили в стадии регресса — 140 (41,3%) или неполной ремиссии — 116 (34,2%), реже в стадии обострения — 83 (24,5%).



Ведущее место в клинической картине заболевания занимал болевой синдром, который наблюдался в той или иной степени у всех больных. Самыми частыми были жалобы на боли в пояснично-крестцовой области (96,4%) и боли, иррадиирующие в различные зоны нижних конечностей (84,5%). Диффузные боли в ногах отмечались у 71,8% больных; у 65,4% больных боли являлись причиной плохого сна. У 66,3% больных были жалобы на онемение и парестезии в ногах, у 51,4% — на судороги в икроножных мышцах. У больных наблюдалось ограничение активных движений в поясничном отделе позвоночника (88%), напряжение поясничных мышц (78,3%), изменение выраженности поясничного лордоза (70,5%), «S»-образный сколиоз позвоночника (27,8%), симптом Ласега и другие мышечно-тонические симптомы (95,8%). В ряде случаев наблюдалось снижение силы в мышцах нижних конечностей (13,3%), диффузная гипотрофия (10,3%), нередко изменения коленных (35,9) и ахилловых (60,7) рефлексов. Обнаружены расстройства чувствительности преимущественно корешкового характера в зоне L<sub>5</sub>, S<sub>1</sub> (63,1%) и нарушения симпатического генеза в виде участков гипальгезии на большой ноге (14,1%). У всех больных отмечалась болезненность тех или иных точек нейроостеофиброза в нижнем квадранте тела: в области остистых отростков поясничных позвонков (88,2%), капсулы крестцово-подвздошного сочленения (85,3%), головки трехглавой мышцы голени (78,2%), малоберцовой точки (73%), внутреннего края камбаловидной мышцы (72,0%). При глубокой пальпации больных мышц обнаруживались узелки Мюллера, Корнелиуса, Шадэ (59,8%). Часто выявлялись вегетативные нарушения в области нижних конечностей (92,3%), чаще всего в виде асимметрии окраски кожи стоп (91,4%) и нарушения потоотделения (90,5%).

Всем больным проводили рентгенографию пояснично-крестцового отдела позвоночника в двух основных проекциях. У большинства из них обнаружен остеохондроз позвоночника, причем у двух третей больных на уровне сегментов L<sub>4</sub>—L<sub>5</sub> и L<sub>5</sub>—S<sub>1</sub>, в ряде случаев выявлены краевые разрастания, сужение межпозвонковой щели, межпозвонковые артрозы, в некоторых случаях — спондилолистез, *spina bifida* и другие изменения.

По способу лечения все больные были разделены на три группы, статистически однородные по возрасту, средней продолжительности заболевания и клинической характери-

стике. Первая группа (161 больной) получала курс лечения точечным вибрационным массажем частотой 100 Гц на болевые точки, вторая (118 больных) — на биологически активные точки и третья (60 больных) — на пояснично-крестцовую область.

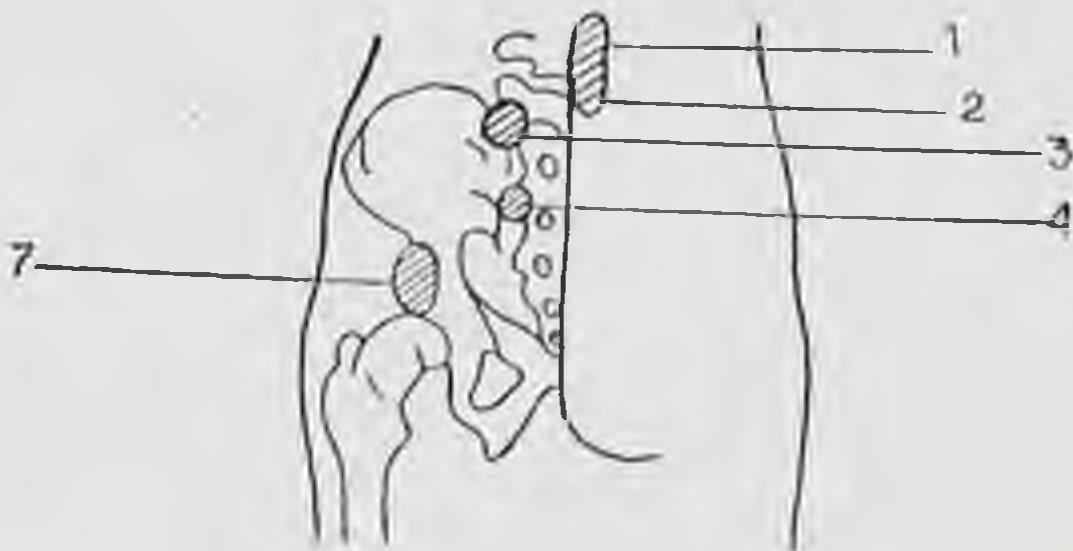
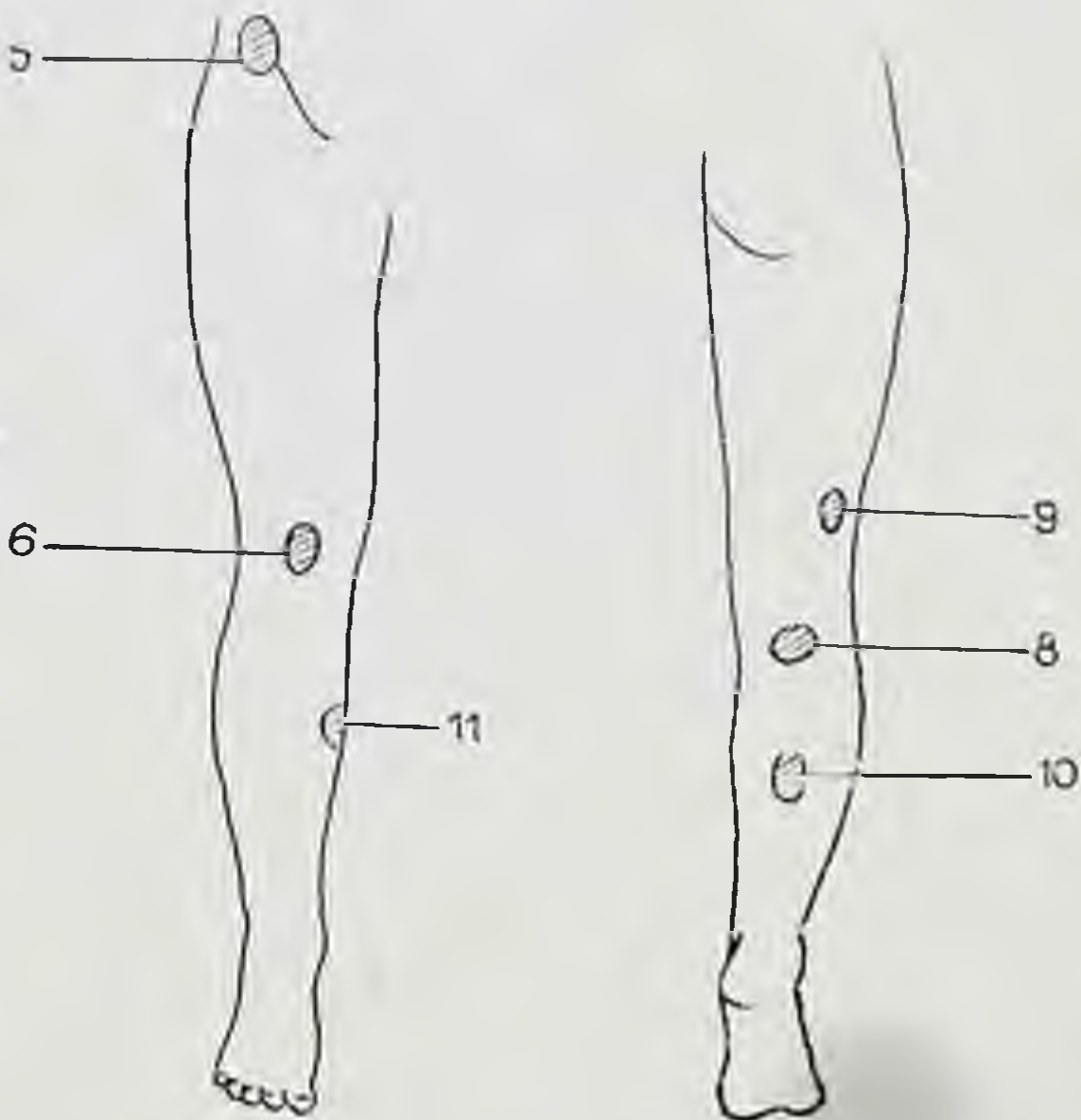


Рис. 58. Болевые точки для вибрационного массажа при неврологических проявлениях остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника: 1 — точки межостных связок (чаще между  $L_4-L_5$ ,  $L_5-S_1$ ); 2 — точки межпозвоноковых суставов (обычно между 4-м поясничным и пресакральным позвонком); 3 — паравертебральные точки; 4 — область подвздошно-поясничной связки; 5 — зона капсулы крестцово-подвздошного сочленения; 6 — внутренний край средней трети двуглавой мышцы бедра; 7 — головка трехглавой мышцы бедра; 8 — малоберцовая точка; 9 — внутренний край камбаловидной мышцы бедра; 10 — ахиллова точка Бирбаира



Для проведения точечного массажа болевых точек больного укладывали в удобной позе на живот или на бок (в зависимости от зоны воздействия). При помощи долориметра [Креймер А. Я., 1966] или глубокой пальпации



определяли болевые точки в наиболее выраженных болезненных зонах пояснично-крестцовой области и нижних конечностях (рис. 58).

Если при пальпации мышц определяется ограниченный мышечный спазм или узелки нейроостеофиброза, то воздействие можно проводить и на эти зоны. Выявленные точки

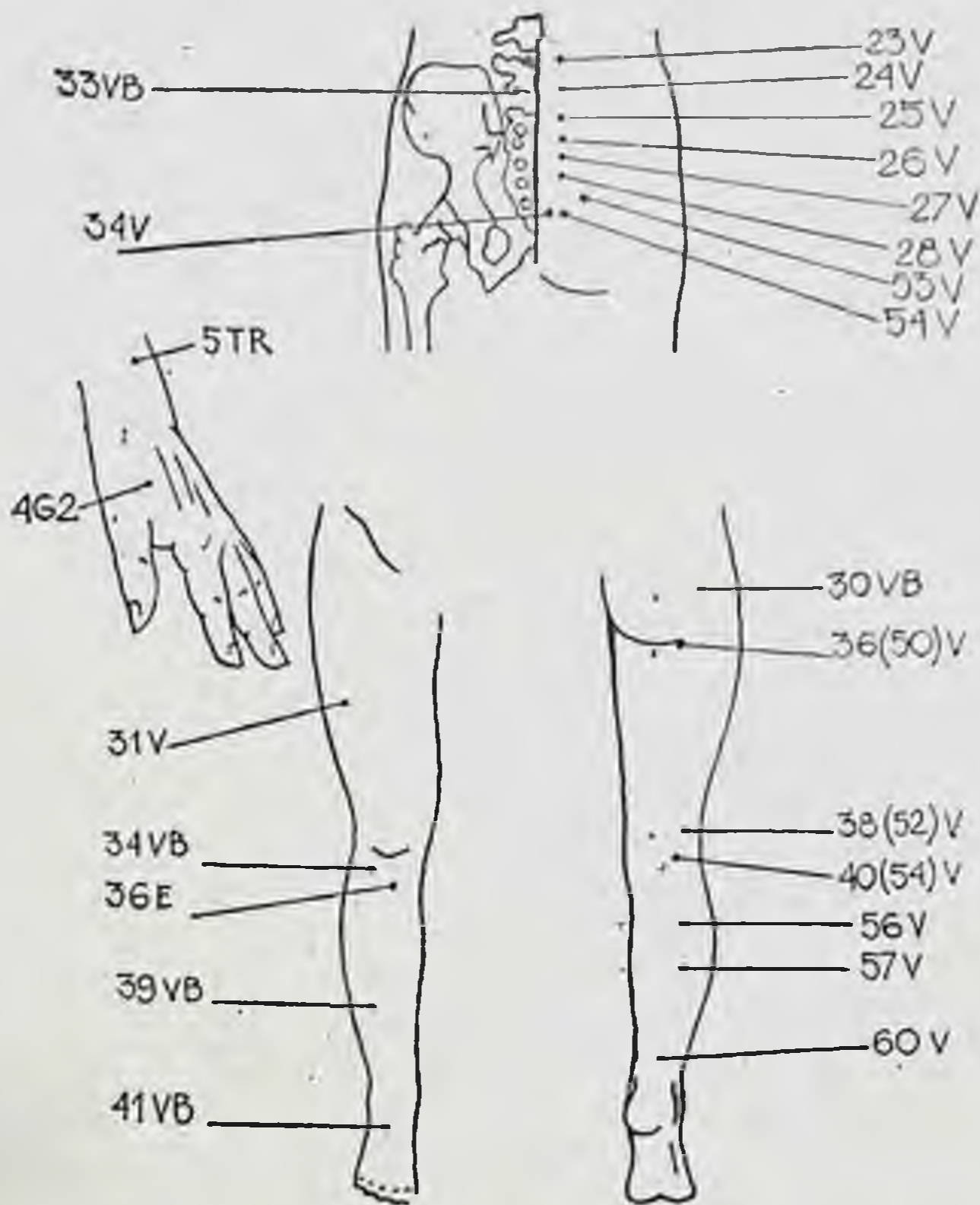


Рис. 59. Биологически активные точки для вибрационного массажа при неврологических проявлениях остеохондроза пояснично-крестцового отдела позвоночника

отмечали 2%-ным раствором бриллиантовой зелени, затем с помощью эластических бинтов фиксировали вибраторы в области болевых точек, обычно в 4 точках одновременно, после чего аппарат включали в электросеть. Во время одной процедуры воздействие проводят на 4—6 точек. Продолжительность воздействия на одну точку зависит от стадии за-

болевания. При выраженном болевом синдроме каждая точка массируется 5—7 мин, при умеренной — 10—12 мин. Лечение проводят ежедневно, на курс — 12—15 процедур.

Выбор биологически активных точек для вибрационного массажа обусловлен клинической формой болезни, локализацией болезненных дистрофических изменений, зонами иррадиации болей и стадией заболевания (рис. 59). При подборе сочетаний точек мы руководствовались методическими рекомендациями Э. Д. Тыкочинской (1972).

У больных с обострением хронического рецидивирующего процесса для нормализации функционального состояния центральной нервной системы лечение начинали с процедуры на точки общего действия (4G1 при нормальном или сниженном артериальном давлении, 5TR—при исходно-повышенном), причем воздействовали и на симметричные точки здоровой конечности. Кроме этого, воздействовали на соответствующие сегментарные точки: 31VB, 34VB, 39VB, 60V. В 2—3-й день число точек во время процедуры увеличивали за счет соответствующих спинальных и локальных точек максимальной болезненности. При локализации болей в поясничной области (люмбаго) точечному вибрационному воздействию подвергали точки 25V, 26V, 27V, 28V.

При иррадиации болей в ногу (люмбашиналгия, синдром грушевидной мышцы) воздействию наряду с общими и спинальными подвергали точки 36VB, 36 (50)V, 40 (54)V, 57V, 60V. При поражении корешка S<sub>5</sub> воздействовали на точки 25V, 30VB, 36 (50)V, 36VB, 36E, 39VB, 41VB, 43VB. При поражении корешка S<sub>1</sub> использовали точки 26V, 53V, 54V, 40 (54)V, 60V. Точки воздействия распределяли равномерно, причем включали точку, наиболее удаленную от пораженного корешка, но еще дающую болевые ощущения.

При резко выраженном местном болевом синдроме воздействие начинали с точек общего и сегментарного действия, а также с соответствующих точек «здоровой» конечности.

У больных с наличием болевого синдрома, сопровождающегося явлениями раздражения, длительность процедуры точечного вибрационного массажа составляла 5—7 мин, число точек — 3—4. При уменьшении болей длительность процедуры возрастала до 10—12 мин. Больным, поступившим в стадии неполной ремиссии с умеренными болями, назначается процедура длительностью 10—12 мин, число точек — от 4 до 6. Последовательность назначения



Изменение показателей исходно-сниженной лабильности  
нервно-мышечных синапсов икроножных мышц  
при различных методах лечения ( $M \pm m$ )

Исследование	Статистический показатель	Точечный вибрационный массаж болевых точек		Точечный вибрационный массаж точек акупунктуры		Вибрационный массаж поясничной области	
		Больная нога	Здоровая нога	Больная нога	Здоровая нога	Больная нога	Здоровая нога
До лечения	n	37	21	24	18	16	10
	M	719	569	553	550	545	515
	m	$\pm 36$	$\pm 53$	$\pm 50$	$\pm 61$	$\pm 67$	$\pm 98$
После 1-й процедуры	n	9	4	9	5	13	5
	M	2162	2100	1919	1820	1580	1100
	m	$\pm 211$	$\pm 242$	$\pm 272$	$\pm 370$	$\pm 204$	$\pm 423$
	p <sub>1</sub>	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,02$
После 7-й процедуры	n	37	21	24	18	16	10
	M	1422	1990	1665	1791	1512	1825
	m	$\pm 90$	$\pm 136$	$\pm 100$	$\pm 136$	$\pm 163$	$\pm 175$
	p <sub>2</sub>	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$
После 15-й процедуры	n	37	21	24	18	16	10
	M	2132	1982	2004	2138	1659	1770
	m	$\pm 94$	$\pm 140$	$\pm 126$	$\pm 97$	$\pm 106$	$\pm 175$
	p <sub>3</sub>	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$

Примечание: p<sub>1</sub> — вероятность различия показателей до лечения и после 1-й процедуры; p<sub>2</sub> — до лечения и после 7-й процедуры; p<sub>3</sub> — до лечения и после 15-й процедуры.

различных сочетаний точек менялась в процессе лечения в зависимости от субъективных и объективных симптомов.

Третья группа больных из 60 человек (контрольная) принимала вибрационный массаж частотой 100 Гц на поясничную область по стабильной методике, использовали вибрационный прибор типа «Волна» с площадью вибратора 80 см<sup>2</sup>. Длительность процедуры — до 5 мин у больных, поступивших в стадии обострения заболевания, до 12 мин — у больных в стадии неполной ремиссии. Процедуры проводили 2 дня подряд с однодневным перерывом, на курс — 15 процедур.

Больным всех групп, поступившим в период обострения заболевания, назначался полупостельный режим, под матрац подкладывали твердый шпг. Больные, у которых в процессе лечения наблюдалось усиление болей, получали анальгетики, седативные средства. Всем больным при уменьшении болевого синдрома назначали лечебную гимнастику.

Таблица 15

Изменение показателей кожной температуры в исследуемых точках под влиянием курса точечного вибрационного массажа (M±m)

Группа больных	Исследуемые точки	Время исследования		
		до лечения	после лечения	p
Первая (98 чел.)	Болевая	32,0±0,1	32,5±0,1	<0,05
	Симметричная точка здоровой ноги	31,9±0,1	32,4±0,1	<0,05
	Интактная	30,9±0,1	31,3±0,1	>0,1
Вторая (110 чел.)	Точка акупунктуры	30,8±0,1	31,5±0,1	<0,01
	Симметричная точка здоровой ноги	31,0±0,2	31,5±0,1	<0,05
	Интактная	30,4±0,2	31,2±0,1	<0,01

Больные лечение переносили хорошо. Непосредственно после процедуры на участке воздействия вибрацией у большинства из них появлялась местная гиперемия около 15—20 мм в диаметре, иногда некоторая отечность. Местная реакция обычно держалась 30—40—60 мин. У некоторых больных боли начинали стихать после 3—4-й процедуры, увеличивался объем активных движений в туловище.



После 7—8-й процедуры у части больных (54,9%) отмечалось некоторое усиление болей в пояснице, большой ноге, а иногда в симметричных точках здоровой ноги. Это состояние расценивалось нами как реакция организма на лечение, в этот период длительность процедуры уменьшалась на 2—4 дня до 3 мин. Реакция на лечение точечным вибрационным массажем на болевые точки чаще наблюдалась у больных, поступивших с обострением заболевания (26,7%).

Наблюдения показали хорошую переносимость процедур даже при наличии таких сопутствующих заболеваний, как гипертоническая болезнь (IIА, IIБ степени), ишемическая болезнь сердца, тиреотоксикоз и сахарный диабет легкой и средней тяжести заболевания, недавно (до 1,5 лет) перенесенная травма головного и спинного мозга.

Под влиянием лечения у больных с поясничным остеохондрозом уменьшался болевой синдром, исчезала анталгическая поза, отмечалось достоверное уменьшение напряжения поясничных мышц, нарушений статки ( $p < 0,001$ ). Увеличивался, по данным курвиметрии, объем активных движений туловища ( $p < 0,001$ ). Более выраженная положительная динамика наблюдалась у лиц с подострым течением компрессионного синдрома и при рефлекторном синдроме.

Одним из первых признаков улучшения было уменьшение болезненности в точках воздействия вибрацией ( $p < 0,001$ ). Исчезали узелки Моллера и Корнелиуса в мышцах «воротниковой» зоны поясницы и нижних конечностей (45,1%). К концу лечения улучшалась рефлекторная функция, причем параллельно положительной динамике двигательных нарушений менялось и функциональное состояние нервно-мышечных синапсов (табл. 14). Исследование лабильности нервно-мышечных синапсов икроножных мышц голени проведено у 165 больных. О состоянии лабильности мы судили по реакции полного пессимума. Так, лабильность мионеврального аппарата была сниженной у 34,2% больных, после лечения лабилизирующий эффект отмечен у 61,1%, причем более выражен у больных с подострым течением компрессионного синдрома. У 102 больных было проведено исследование электровозбудимости передней большеберцовой и икроножной мышц с обеих сторон методом кривой «сила — длительность». Наиболее грубые изменения наблюдались у больных с обострением компрессионного синдрома. У значительной части больных к концу лечения улучшались показатели электровозбудимости.

При изучении данных электромиографии тех же мышц обеих голеней до лечения выявлена асимметрия в конечностях как при исследовании его в покое, так и при волевом напряжении. В обеих группах у больных с поясничным остеохондрозом после лечения тонус мышц в покое менялся незначительно, в то время как тонус мышц при волевом напряжении повышался, увеличивалось их статическое напряжение.

Наряду с положительной динамикой со стороны двигательной системы уменьшились и расстройства чувствительности в зоне нижнего квадранта тела. Расстройства чувствительности по корешковому типу были более стойкими. При исследовании болевой чувствительности в точках воздействия вибрацией, а также в симметричных точках здоровой ноги отмечено повышение порога болевой чувствительности в болевой точке (в среднем до 116 мм рт. ст. при  $p < 0,01$ ).

Улучшение со стороны вегетативной сферы сказалось в уменьшении количества асимметрий чувствительности кожи нижних конечностей к ультрафиолетовым лучам, потливости и похолодания стоп. Температура кожи к концу лечения повышалась как в точках воздействия на больной ноге, так и в симметричных им точках на здоровой, выявилась тенденция к повышению температуры и в индифферентных точках (табл. 15). Число лиц с температурными асимметриями снижалось. Указанные положительные сдвиги были наиболее значительными в группе больных, получивших вибрационный массаж в биологически активные точки. Эти данные согласуются с работами М. К. Усовой, С. А. Морохова (1974), В. Г. Вогралика, М. В. Вогралика (1978), Э. Д. Тыкочинской (1979), которые показали, что воздействие на точки акупунктуры оказывает нормализующее влияние на реактивность нервной системы и способствует устранению вегетативных дисфункций.

Интегральная оценка динамики клинических и параклинических данных показала, что наиболее высокая эффективность наблюдалась в результате курса точечного вибрационного массажа у больных первой (92,0%) и второй (89,9%) групп, реже — в контрольной (74,9%). Из числа первых двух групп с незначительным улучшением или без перемен выписаны 9,2% больных. Это были больные с компрессионным синдромом на почве грыж межпозвонковых дисков, причем длительность последнего обострения продолжалась от 2 до 6 мес. Часть этих больных в дальнейшем



прооперирована, и диагноз грыжи диска был подтвержден. По данным отдаленных результатов, на протяжении года после выписки стойкость терапевтического эффекта была несколько выше в первых двух группах ( $p < 0,05$ ); среднее число дней временной нетрудоспособности на одного больного в течение года после лечения снижалось у больных первой, второй и третьей групп соответственно в 4,7; 4,9; 3,7 раза.

Точечный вибрационный массаж успешно применялся у больных НПОП с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь I—II стадии, нейроциркуляторная дистония). Известно, что ишемическая болезнь сердца у больных в возрасте после 40—45 лет часто сочетается с неврологическими проявлениями остеохондроза различных отделов позвоночника. Санаторно-курортное лечение этой категории больных представляет определенные трудности, так как дополнительная физиотерапия НПОП может оказать неблагоприятное влияние на сердечно-сосудистую систему больных [Беленький М. С., 1956; Мкртчян Р. И., Козухин А. А., 1967; Глаголева Н. А., 1961; Скурихина Е. И., Сорокина Е. И., 1973 и др.]. Поэтому особый интерес в этом отношении представляют наблюдения [Перминова Н. М., Станишевская Ю. Г., Муконина В. Н., Куликова Н. В., 1980] по лечению 23 больных с сопутствующей ишемической болезнью сердца со стенокардией напряжения I—IV функциональных классов. Среди больных мужчин было 21, женщин — 2, преимущественный возраст — 45—60 лет. Инфаркт миокарда в анамнезе давностью от 4 мес до нескольких лет отмечен у 6 больных. У 6 больных течение ишемической болезни сердца отягощалось наличием выраженного атеросклероза сосудов головного мозга, у 4 — гипертонической болезнью I—II А стадии. Точечный вибрационный массаж на болевые точки проводился по обычной методике в комплексе с терапией основного заболевания: четырехкамерные или общие кислородные ванны, массаж прекардиальной зоны, коронаролитики и средства, улучшающие метаболизм миокарда. Все это лечение проводилось на фоне активного двигательного режима, причем общий объем физического воздействия регламентировался с учетом функциональных возможностей больного.

Примененный лечебный комплекс все больные переносили удовлетворительно. К концу лечения у большинства

больных улучшилось общее состояние, уменьшались по частоте, продолжительности и интенсивности приступы стенокардии напряжения, отмечено снижение систолического и диастолического артериального давления. У 7 больных положительная динамика клинических симптомов болезни сопровождалась, по электрокардиографическим данным, улучшением реполяризационных процессов в миокарде левого желудочка, реже — тенденцией к нормализации функции возбудимости и проводимости. У 12 больных динамика ЭКГ показателей не выявлена, у 2 — отмечалось некоторое ухудшение. Положительные сдвиги в системе гемостаза наиболее ярко проявлялись нормализацией угнетенной фибринолитической активности (до лечения — 11,8, после 15,64,  $p < 0,05$ ). После курса лечения отмечалась тенденция к уменьшению в сыворотке крови количества  $\beta$ -липопротеидов (соответственно 83,8 и 81,5% при  $p < 0,05$ ). Наряду с этим наблюдалась положительная динамика неврологической симптоматики: значительно уменьшились боли в пояснице и ногах, исчезло напряжение поясничных мышц, увеличился объем активных движений туловища ( $p < 0,01$ ), снизилась болезненность в точках нейроостеофиброза ( $p < 0,01$ ), улучшилась (у 20% больных) рефлекторная функция нижних конечностей, увеличилось статическое напряжение большеберцовых и икроножных мышц ( $p < 0,02$ ). В результате лечения этих больных наблюдалось улучшение сопутствующих НПОП у 19 (82,6%), без перемен выписались 4 (16,4%) больных.

Таким образом, под влиянием комплексного лечения с включением точечного вибрационного массажа у подавляющего числа больных с ишемической болезнью сердца уменьшилась патологическая симптоматика основного и сопутствующего заболеваний, что способствовало более полноценному восстановлению здоровья и трудоспособности больных.

Полученные данные показывают, что при неврологических проявлениях поясничного остеохондроза точечный вибрационный массаж на альгические или биологически активные точки имеет определенные преимущества по сравнению с вибрационным массажем пояснично-крестцовой области и больной конечности по традиционному способу. Точечный вибрационный массаж (как на альгические, так и на биологически активные точки) показан больным с обострением заболевания, с выраженными вегетативно-ирритативными проявлениями, с сопутствующими сердечно-сосудистыми за-



заболеваниями (ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь I—II стадии, нейроциркуляторная дистония). Он более показан при рефлекторных, чем при корешковых синдромах. Вместе с тем в случаях торпидного течения заболевания, где необходимы значительные энергетические воздействия, точечный вибрационный массаж уступает по эффективности вибрационному массажу пояснично-крестцовой области и больной конечности.

Точечный вибрационный массаж в лечении больных с неврологическими синдромами шейного остеохондроза

Под нашим наблюдением [Голосова Л. О., 1980] находился 71 больной с различными неврологическими синдромами шейного остеохондроза, женщин было 41, мужчин—30. Давность заболевания у значительного числа больных составила от 1 года до 15 лет (78,5%). Начало своей болезни, так же как и последующие обострения, большинство больных связывали с неблагоприятными бытовыми, профессиональными факторами, охлаждением и др. У части больных выявлены сопутствующие заболевания (гипертоническая болезнь II-A стадии, ишемическая болезнь сердца, тиреотоксикоз, сахарный диабет и др.). У 27 больных шейный остеохондроз клинически проявлялся рефлекторными нейродистрофическими и вегетативно-сосудистыми синдромами, у 27—была корешковая компрессия и у 17 — синдром позвоночной артерии.

Для проведения точечного вибрационного массажа больной усаживался в удобной позе, в которой в наибольшей степени уменьшались напряжение мышц и боли. Врач при помощи глубокой пальпации находил болевые точки. Во время процедуры воздействовали на 2—6 точек. При выраженном болевом синдроме каждая точка массировалась 3—4 мин, при умеренной болезненности — 5—7 мин. При пальпаторном обнаружении ограниченного мышечного спазма или узелков нейроостеофиброза мы воздействовали и на эти зоны. Процедуру проводили ежедневно, на курс — 12—15 процедур.

Вибрационный массаж можно также проводить на биологически активные точки. Расположение биологически активных точек соответствует, как правило, точкам выхода из межпозвонковых отверстий корешков и вегетативных волокон или их зон сегментарной иннервации (рис. 61). При

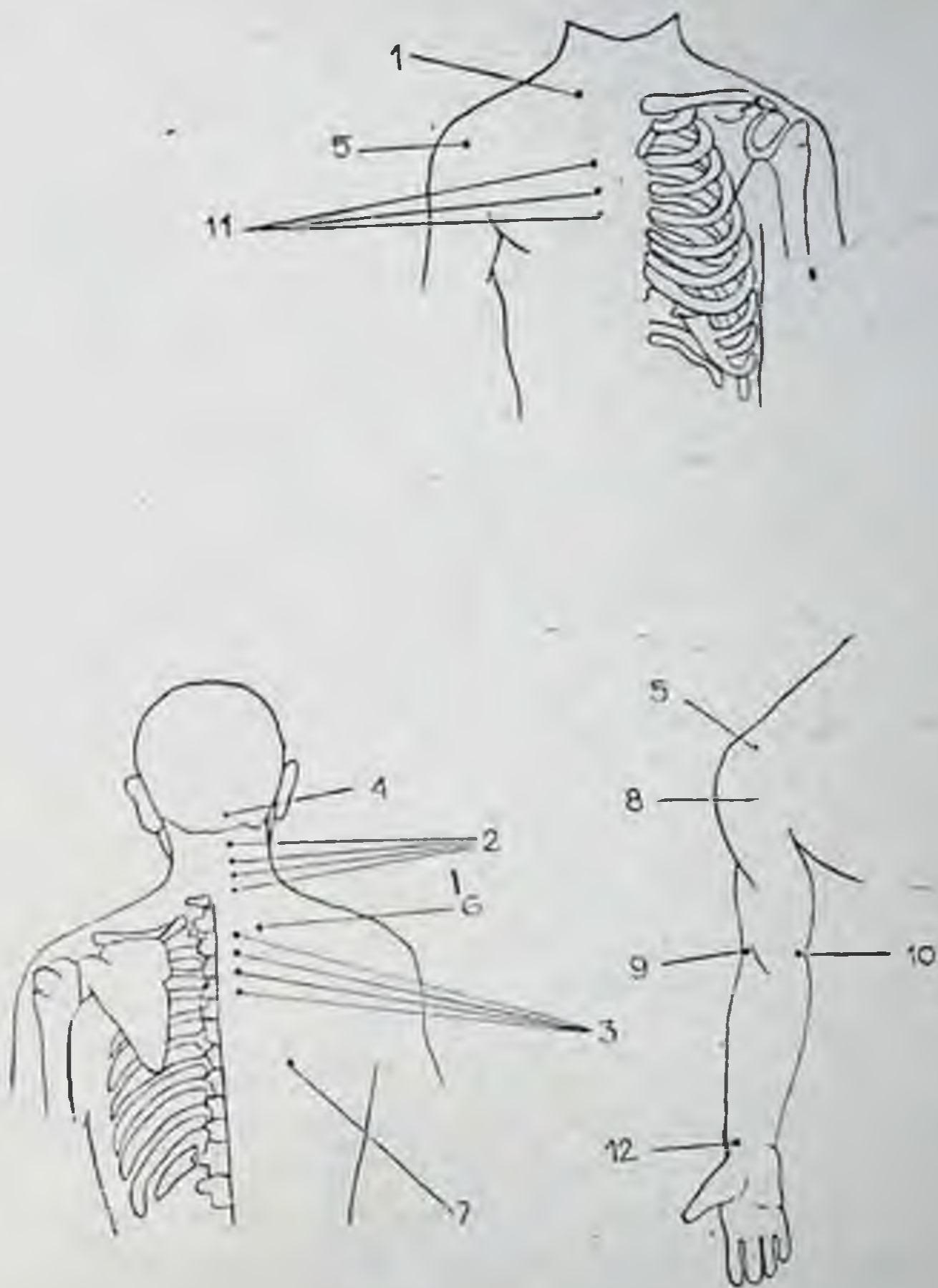


Рис. 60. Болевые точки для вибрационного массажа при неврологических проявлениях шейного остеохондроза:

1 — болевая точка передней лестничной мышцы; 2 — нижние шейные паравертебральные точки; 3 — точки Лазарева (расположены паравертебрально на уровне  $D_3$ ,  $D_4$ ,  $D_5$ ); 4 — точки позвоночной артерии; 5 — точка ключовидного отростка; 6 — область верхнего внутреннего угла лопатки; 7 — область нижнего внутреннего угла лопатки; 8 — точка прикрепления дельтовидной мышцы к плечу; 9 — область наружного надмыщелка плеча; 10 — внутренний надмыщелок плеча; 11 — парастернальные болевые точки; 12 — область шиловидного отростка плеча



шейном остеохондрозе эти точки выбирались с учетом клинической формы и стадии болезни, локализации болезненных дистрофических изменений в тканях, зоны иррадиации болей. Так, при синдроме цервикалгии вибрационному воздействию подвергались точки 10V, 15TR, 14T, 21VB, 12IG, 14(13)T, 13(12)T, 11V. При кардиалгии, обусловленной шейным остеохондрозом, воздействовали на точки 14E, 16E, 2P, 1P, 20RP, 19RP, 18RP, 17RP, 21RP. При синдроме плечелопаточного периартроза использовали сочетания точек 15G1,

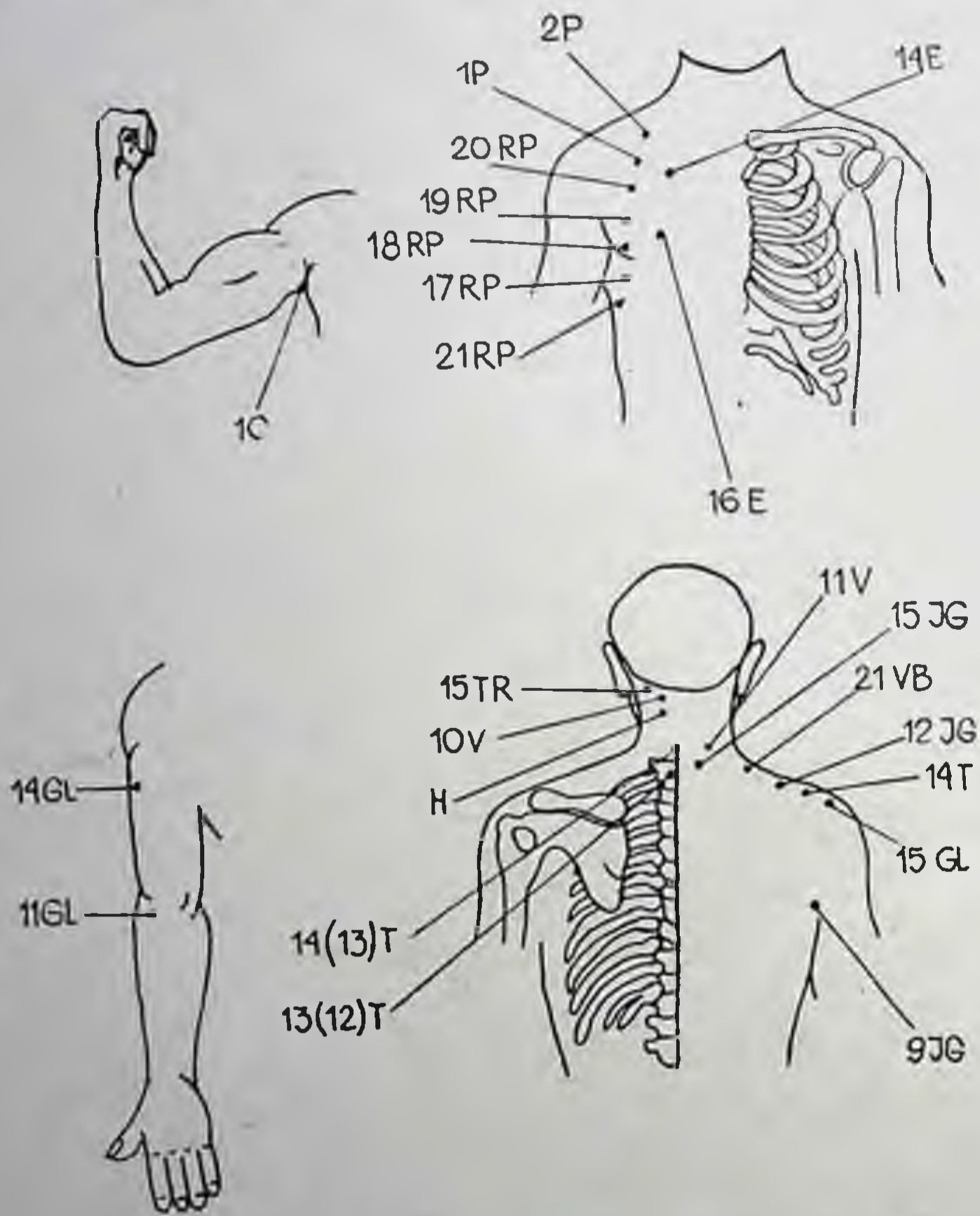


Рис. 61. Биологически активные точки для вибрационного массажа при неврологических проявлениях шейного остеохондроза

9IG, 11G1, 141, 15IG, 21VB, 1C, 14T, 12IG. В случае иррадиации болей в руку при корешковых синдромах воздействовали на точки, расположенные по ходу болевых ощущений.

Во время процедуры воздействовали на 3—4 точки, причем длительность массажа зависела от стадии и клиники заболевания: при обострении заболевания и выраженном болевом синдроме воздействовали на одну точку 2—3 мин, при уменьшении болей — до 5 мин. Общая длительность процедуры — 15 мин. Лечение проводили ежедневно, на курс — 10—12 процедур.

В результате применения вибрационного массажа на болевые точки отмечен выраженный обезболивающий эффект прежде всего в зонах воздействия вибрации. Через 1—2 дня после лечения уменьшение болей отмечалось не только в точках воздействия вибрации, но гораздо шире. Например, при плечелопаточном периартрозе после 3—4 процедур уменьшались боли во всей руке, шее, надплечьях, хотя вибраторы устанавливались, как правило, в точке клювовидного отростка, в зоне проекции верхнего внутреннего угла лопатки, в точке прикрепления дельтовидной мышцы к плечевой кости на больной руке. Четвертый вибратор укреплялся в области паравертебральных точек на уровне седьмого шейного и первого грудного остистых отростков на стороне, противоположной больной.

Обезболивающее действие процедур быстро отражалось на общем самочувствии больных, улучшении сна.

После курса лечения боли в шейном отделе позвоночника остались без изменения лишь у 4 из 49, исчезли у 32, значительно уменьшились у 13 больных. Вместе с этим наблюдалось достоверное увеличение объема активных движений головы в больную и здоровую сторону, вперед и назад ( $p < 0,001$ ), исчезновение или уменьшение синдрома шейного Ласега (у 33 из 46), синдрома межпозвонковых отверстий (у 21 из 22), феномена Фенца (у 23 из 26). До лечения 43 больных жаловались на преходящие онемения в руках. После курса локального вибрационного массажа онемение сохранилось лишь у 3 больных в зоне иннервации пораженного корешка. К концу лечения у 34 больных (из 36) исчезли боли в руках и у 37 (из 42) — в надплечьях. Благоприятное влияние лечения на нервно-мышечный аппарат подтверждалось данными изучения мышечного тонуса и лабильности нервно-мышечных синапсов двуглавых мышц плечей, мышечной силы кистей и рефлексов на руках. Мышечная сила кистей была изучена с помощью ручного динамометра у 70 больных до и после лечения. При этом отмечено достоверное ее повышение как на больной, так и на здоровой руке



( $p < 0,001$ ). Показатели мышечного тонуса двуглавых мышц плеча, изучаемых с помощью миэлектротометра, изменялись к концу лечения в сторону нормализации. Сниженный мышечный тонус на больной руке повышался ( $p < 0,05$ ), а повышенный снижался ( $p < 0,05$ ). На здоровой руке существенных изменений мышечного тонуса не наблюдалось ( $p < 0,05$ ).

Лабильность нервно-мышечных синапсов была изучена у 26 больных до и после лечения, а у части из них в период бальнеофизиореакции. До лечения показатели лабильности оказались сниженными на больной руке у 4 больных, у которых полная пессимальная реакция наступала при частоте раздражения 600—800—1000 Гц. К концу лечения у всех больных лабильность повысилась, т. е. пессимум наступал при более высокой частоте раздражения мышцы (1500—2500 Гц).

Рефлексы рук были изменены до лечения у 67 больных (у 43 снижены, у 24 — оживлены). Под влиянием курса лечения отмечена их нормализация у 28, улучшение — у 27, без изменения рефлексы были у 12 больных.

При анализе состояния болезненности точек нейроостеофиброза в области головы, шеи, рук и грудной клетки до и после курса лечения выявлено, что чаще всего болезненность сохраняется в точке Эрба, надэрбовских, т. е. в тех, которые не подвергались воздействию вибрации. Наблюдалось повышение температуры кожи в точках воздействия вибрации после 1-й и 10-й процедуры. После курса лечения температура в точках воздействия вибрации существенно не повышалась, но отмечено увеличение ее к концу лечения в более отдаленных зонах, т. е. на лице, руках, причем как на больной, так и на здоровой стороне. При изучении артериального височного и плечевого давления, височно-плечевого индекса (ВПИ) до лечения и после 1, 5 и 15-й процедуры выявлено нормализующее влияние вибрации на исходно-измененные показатели. Повышенное артериальное плечевое и височное давление уже после первой процедуры снижалось с обеих сторон ( $p < 0,01$ ) и не повышалось до конца лечения.

Менее достоверными были изменения в сторону нормализации у больных с исходно-сниженным артериальным давлением и почти прежним оставалось исходно-нормальное.

Частота пульса под влиянием лечения существенно не изменялась, хотя отмечено его урежение к концу лечения



у больных с исходно-учащенным пульсом (до лечения —  $84 \pm 0,6$ , после лечения —  $77 \pm 1,7$ ,  $p < 0,01$ ).

Среди больных с неврологическими проявлениями шейного остеохондроза у 7 имелась сопутствующая ишемическая болезнь сердца, но все они хорошо переносили лечение и каких-либо отрицательных сдвигов со стороны сердца по данным ЭКГ отмечено не было. Хорошо переносили процедуры и больные с выраженными вегетативными нарушениями в области головы, грудной клетки и рук, особенно при наличии синдрома позвоночной артерии. Этим больным при наличии выраженных затылочных кефалгий один из вибраторов устанавливался в шейно-затылочной области, вибрировалась область проекции нижней косой мышцы головы в течение 3 мин. После первых 2—3 процедур больные отмечали кратковременные неприятные ощущения в области головы, головокружение, но каких-либо других серьезных изменений не наблюдалось.

Бальнеофизиореакция была установлена у 55 больных (77,5%) с шейным остеохондрозом в середине курса лечения (после 7—8-й процедуры), причем клинически была выражена слабо. Появлялась эта реакция в зависимости от наличия клинического синдрома: у больных с синдромом позвоночной артерии усиливались головные боли, вегетативные нарушения (особенно потливость), при наличии корешковых синдромов усиливались боли в шее, плечевых суставах, возникала небольшая мышечная слабость в руках, тяжесть в надплечьях. Указанные изменения держались в течение 3 дней. Со стороны сердечно-сосудистой системы патологических изменений в этот период по данным ЭКГ, частоте пульса, артериального плечевого и височного давления не отмечалось.

К концу лечения у большинства больных неврологическими проявлениями шейного остеохондроза был установлен выраженный терапевтический эффект: со значительным улучшением выписаны 35,2%, с улучшением — 55%, с незначительным — 9,8%, т. е. без улучшения больных не было. Значительное улучшение (16,8%) наблюдалось чаще при рефлекторно-нейродистрофических синдромах: плечелопаточный периартроз, эпикондилит, стилоидит, синдром передней лестничной мышцы и др. У больных с корешковой компрессией значительное улучшение установлено к концу лечения у 9,8%, а с синдромом позвоночной артерии — у 8,6%.



Динамика клинических и параклинических показателей и эффективность лечения существенно не отличались в группах больных, получавших вибрационный массаж на альгические и биологически активные точки.

Метод лечения точечным вибрационным массажем больных с шейным остеохондрозом был апробирован в условиях клиники Сибирского филиала Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР [Голосова О. Е., Деева В. П., 1985]. Под наблюдением находился 61 больной, у которых шейный остеохондроз сочетался с ишемической болезнью сердца (ИБС) I, II и III функционального класса; у 21 больного имелся постинфарктный кардиосклероз (давность инфаркта 1 год и более). У 12 больных ИБС сочеталась с гипертонической болезнью I—IIА ст. Возраст больных был в пределах от 36 до 71 года; мужчин было—41, женщины — 20. У всех больных рентгенологически и клинически установлен шейный остеохондроз с различными неврологическими проявлениями. Рефлекторные нейродистрофические и вегетососудистые синдромы установлены у 34 больных (в том числе кардиалгии — у 19), корешковая компрессия — у 20, синдром позвоночной артерии — у 7.

Вибрационный массаж проводился на болевые точки нейроостеофиброза в области грудной клетки и верхних конечностей. Одновременно воздействие осуществлялось на четыре болевые точки. Больным ИБС III функционального класса с частыми и тяжелыми приступами стенокардии, а также больным с постинфарктным кардиосклерозом продолжительность лечения составляла 2—3 мин, к 4—5-й процедуре — 7—8 мин. Больным ИБС I—II функционального класса первые 3—4 процедуры назначались продолжительностью 4—5 мин и к середине лечения увеличивали до 10 мин. Лечение проводили ежедневно, на курс — 10—12 процедур.

Все больные хорошо переносили лечение, причем обезболивающий эффект проявлялся уже с 3-й процедуры. В результате лечения боли в шейном отделе позвоночника, надплечьях, руках исчезли у 45 больных, значительно уменьшились — у 16 и остались только у 2. До первой процедуры, сразу же после прекращения вибрационного воздействия, через 3—7 мин после процедуры и в конце лечения изучалась частота сердечных сокращений, показатели артериального давления, а также ЭКГ. Артериальное давление и частота сердечных сокращений во время процедуры не изменились. После трех процедур точечного вибромассажа норма-

лизовалось и осталось стабильным в течение всего курса исходно-повышенное артериальное давление. Показатели ЭКГ во время процедуры не изменились. У ряда больных ИБС в конце лечения отмечена положительная электрокардиографическая динамика: у 3 больных исчезла ишемия участка миокарда, у 2 — тахиформа мерцательной аритмии перешла в норма-форму, у 5 — исчезли желудочковые экстрасистолы, у 3 больных к середине курса лечения прекратилась пароксизмальная мерцательная аритмия и при дальнейшем лечении не появлялась. Приступы стенокардии у 49 больных стали реже, в том числе у 32 — в 2 раза.

Таким образом, при применении точечного вибрационного массажа больным с неврологическими проявлениями позвоночного остеохондроза нами установлен выраженный терапевтический эффект при всех синдромах, особенно рефлекторных. При этом отмечены значительный обезболивающий эффект уже после 2—4 процедур, нормализующее влияние на перво-мышечный аппарат и функциональное состояние вегетативной и сосудистой систем, что позволяет назначать процедуры при обострении заболевания. Хорошая переносимость процедуры, клинически слабовыраженная, непродолжительная бальнеофизиореакция дают возможность проводить лечение ежедневно, что сокращает сроки лечения до 15 дней. Воздействие вибрационным массажем на биологически активные точки предпочтительнее больным с выраженными вегетативными дисфункциями.

Точечный вибрационный массаж показан больным с неврологическими проявлениями шейного и поясничного остеохондроза как в стадии затянувшегося обострения и неполной ремиссии, так и при обострении. Хорошая переносимость процедур, отсутствие отрицательного влияния на сердечно-сосудистую систему позволяют рекомендовать этот способ лечения больным с такими сопутствующими заболеваниями, как ишемическая болезнь сердца, а также перенесшим инфаркт миокарда, показанным для второго этапа реабилитации, гипертоническая болезнь I—II стадии, тиреотоксикоз (I степень), сахарный диабет (компенсированная форма).

Лечебная методика несложна для выполнения, процедуры хорошо переносятся больными и могут выполняться в стационарах, поликлиниках, санаториях-профилакториях, на курортах, а также в домашних условиях.



#### 4. Вибрационное вытяжение в комплексной терапии больных неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза

В свете представлений о дегенеративно-дистрофических изменениях в тканях позвоночного столба больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза основополагающее место в их лечении заняли ортопедические мероприятия. Существует целый ряд способов растяжения позвоночника. Тракции проводятся в горизонтальной, вертикальной, наклонной плоскостях, применяется «сухое» и подводное растяжение [Мекее, 1956; Troisier, 1962; Попелянский Я. Ю., 1961; Лисунов В. А., 1970; Усманова А. И., 1971; Козлов В. Н., Быков О. Д., 1973; Креймер А. Я., Гольдельман, 1978 и др.]. Патогенетическая обоснованность метода обусловлена тем, что при тракции позвоночника увеличивается расстояние между позвонками, сопровождающееся уменьшением внутридискового давления и его протрузии, увеличением вертикального размера межпозвонкового отверстия и в связи с этим декомпрессией корешка, устранением подвывиха в межпозвонковых суставах и уменьшением мышечных контрактур. При этом улучшается кровообращение и рассасывание отека в области патологического очага, уменьшается компрессия или травматизация корешков и нервных рецепторов позвоночных тканей и изменяются возникшие в области диска патологические рефлекторные реакции. Однако в связи с тем, что при известных способах вытяжение позвоночника производится грузом с большой массой, возможны побочные реакции, нарушение кровообращения в тканях в месте наложения лифа и полукорсета, рефлекторное напряжение соответствующих мышц туловища, снижающее эффективность данной процедуры. Уменьшение силы тракции позвоночника особенно необходимо при явлениях нестабильности в позвоночном двигательном сегменте (ПДС), так как возможно растяжение капсул межпозвонковых суставов и прогрессирование расшатывания межпозвонковых сегментов [Юмашев Г. С., Фурман М. Е., 1973; Осна А. И., 1973; Коган О. Г. и др., 1983]. Применение же вытяжения по обычной методике с малой массой груза не дает нужного эффекта.

С целью облегчения растяжения позвоночника, уменьшения мышечных контрактур и достижения обезболивающего эффекта во время процедуры нами предложено устройство

для тракционной терапии, позволяющее проводить горизонтальное вытяжение постоянным грузом при одновременной механической вибрации вдоль позвоночника. Учитывая обезболивающий, трофический, противовоспалительный эффекты механических колебаний и близость применяемой частоты 100 Гц к рецепторным окончаниям, заложенным в бради-трофных тканях позвоночника (в надкостнице, диске, сочленениях, связках позвоночника), мы рассчитывали, что вибрация во время вытяжения вызовет необходимую релаксацию мышц, в результате чего должен усилиться тракционный эффект, уменьшит нагрузку данной процедуры, позволит уменьшить и изменить чрезмерную импульсацию. Поэтому совмещение этих двух факторов (тракции и вибрации) считаем как патогенетически обоснованно дополняющее и, возможно, потенцирующее действие друг друга. Вибрационная тракция осуществляется следующим образом: электромагнитный вибратор помещают между тазовым поясом и постоянным грузом, с которыми вибратор связан тросами (см. рис. 10). При работе вибратора вдоль позвоночника создаются механические колебания с плавно регулируемой частотой и амплитудой. Размещение электромагнитного вибратора на направляющих позволяет сохранить заданную постоянную силу натяжения.

Под нашим наблюдением находились 238 больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза в фазе затянувшегося обострения. Большинство больных (69,6%) были в возрасте 30—50 лет с давностью заболевания от 1 до 10 лет (66,9%). Мужчин было в два раза больше (67,8%), чем женщин. У всех больных имелся различной степени выраженности болевой синдром в пояснично-крестцовой области и нижних конечностях. Рефлекторно-тонические изменения проявлялись в виде сколиоза (63,7%), напряжения длинных мышц спины (87,3%), сглаженности физиологического поясничного лордоза (82,4%), симптомов натяжения (97,1%). Выявлено снижение болевой чувствительности в соответствующей пораженному корешку дерматоме (65,7%), снижение или повышение ахилловых (64,7%) и коленных (12,7%) рефлексов, вегетативно-сосудистые и вегетативно-трофические расстройства в виде снижения температуры конечностей, акроцианоза, гипергидроза, мышечных атрофий (59,8%). С компрессионными синдромами были 157 (66%) больных, рефлекторными — 81 (34,0%).



У большинства больных (63,2%) были сопутствующие заболевания, среди которых чаще всего обнаруживались неврологические проявления шейного остеохондроза, хронический холецистит, хронический гастрит, гипертоническая болезнь I—IIА стадии, атеросклероз и др. У больных с выраженным болевым синдромом отмечались невротические расстройства (33,3%) в виде нарушения сна, повышения раздражительности, неустойчивости настроения.

С целью оценки состояния сосудистой системы и изменения ее показателей под влиянием курсового лечения кроме клинического исследования использовалась электродермометрия, электротермометрия и реовазография. Электрокожное сопротивление исследовалось электродермометром на симметричных участках кожи голени в зоне иннервации седалищного нерва. Температура кожи измерялась на симметричных участках тыльной стороны стопы. При реовазографии электроды накладывались на область подколенной ямки и тыльной стороны стопы. Всем больным проводилась рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника в 2 проекциях, в необходимых случаях — функциональные снимки.

Лечение вибрационным вытяжением осуществляется следующим образом. Больного укладывают на кушетку, на тазовую часть накладывается полукорсет с лямками. Лямки полукорсета соединяют с сердечником вибратора, а к корпусу вибратора, установленного на направляющих качения, с помощью троса и блоков прикрепляют площадку для груза. Растяжение начинают с груза 2,5 кг и, добавляя по 2,5 кг в течение 4—5 мин, доводят массу груза до 10—15 кг в зависимости от методики лечения. Длительность вибровоздействия — 15 мин. По окончании процедуры в течение 4—5 мин постепенно снижают силу вытяжения до нуля. После снятия нагрузки больной остается на кушетке 10—15 мин (а. с. № 831124), затем с целью фиксации позвоночника в горизонтальном положении больному надевают широкий плотный пояс, охватывающий нижний отдел поясничной области. Пояс необходимо носить после каждой вибрационной процедуры в течение 2—3 ч, а при явлениях нестабильности в ПДС — весь период лечения, снимая его только перед сном.

Исходя из задач нашего исследования, больные были разделены на 4 терапевтические группы. В первой группе подвешивался груз 5 кг с включением вибратора. Вторая и

третья группы в аналогичной с первой группой ситуации получали вибрационное вытяжение с массой соответственно 10 и 15 кг. В контрольных исследованиях применялось вытяжение такими же, как в первых трех группах, массами грузов, но без вибрации. Процедуры назначались ежедневно или через день, причем в лечебный комплекс входили также иодобромные ванны, которые, как показала практика, являются мягким раздражителем, оказывающим влияние на нервную, сердечно-сосудистую, симпатoadреналовую и гипофизарно-надпочечниковую систему [Олефиренко В. Т., 1978]. Иодобромные ванны (температура 36—37°C, продолжительность 12—15 мин) отпускались в дни, свободные от тракции, а в некоторых случаях в тот же день — за 15—30 мин до вытяжения. На курс назначали по 10—12 процедур.

В наших наблюдениях у больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза под влиянием вибрационного вытяжения частотой 100 Гц отмечалась хорошая переносимость процедур, наблюдалось исчезновение или уменьшение болевого синдрома (у 86,1%), мышечно-тонических нарушений (84,3%), исчезновение и уменьшение исходно-имевшихся чувствительных нарушений (56,8%), нормализация коленных и ахилловых рефлексов (у 44,1%), уменьшение или исчезновение вегетативно-сосудистых и вегетативно-трофических нарушений (у 67,7%).

Наряду с клинической симптоматикой, по данным пара-клинических методов, отмечено достоверное исчезновение термоасимметрий на нижних конечностях, положительная динамика электрокожного сопротивления, нормализация сосудистого тонуса на нижних конечностях (табл. 16 и 17).

В результате интегральной оценки динамики клинических и параклинических показателей под влиянием «сухого» и вибрационного вытяжения установлено «значительное улучшение» у 20,0% больных, «улучшение» — у 60,0% и «незначительное улучшение» и «без перемен» — у 20,0%. Причем результат лечения как «значительное улучшение» был отмечен только в третьей и четвертой группах (табл. 18).

У больных, получавших вибрационное вытяжение с тем или иным грузом, положительный результат («улучшение» плюс «значительное улучшение») был выше — 84,8%. По сравнению с контролем («сухое» вытяжение с массой 15 кг) в аналогичной ситуации вибрационное вытяжение 100 Гц значительно эффективнее, причем при воздействии массой



25 кг (четвертая группа) результат «незначительное улучшение» и «без перемен» наблюдался чаще, чем в третьей группе (масса 20 кг). Вибровытяжение массой 15 кг давало практически «абсолютный» эффект, но к концу срока лечения полного излечения не отмечено.

В результате оценки клинических показателей у наших больных установлено значительное варьирование результатов в группе вытяжения в сочетании с вибрацией и без нее. В контрольной группе (20 человек) с улучшением и значительным улучшением выписаны 45% больных, а в основной группе этот процент составил 84,5, причем в контрольной группе значительного улучшения не удалось добиться ни у одного больного. Это говорит о достаточно высокой терапевтической эффективности вибрационного вытяжения с частотой 100 Гц у больных поясничным остеохондрозом в фазе затянувшегося обострения.

Динамика температуры и электросопротивления кожи на больной стороне с неврологическими проявлениями

Точка исследования	Температура кожи			р
	п	до лечения (24 б-х)	после лечения (18 б-х)	
		M±m		
I палец	24	27,7±0,3	28,9±0,5	<0,05
V палец	24	28,8±0,4	29,9±0,5	<0,05
Поясница	24	32,0±0,2	32,6±0,2	<0,05

Сопоставление полученных данных по синдромологическому принципу показало, что вибрационная тракция оказывает более высокий терапевтический эффект при компрессионных, чем при рефлекторных синдромах (значительное улучшение наблюдалось соответственно у 38 и 13%, отсутствие эффекта — в 4 и 15%). При изучении отдаленных результатов у 74 больных установлено, что положительный эффект у больных, получавших вибротракцию, сохранялся в течение 3 мес у 69 (94%), 6 мес — у 60 (82%), в течение года — у 48 (71%). Среднее количество дней нетрудоспособности уменьшилось в течение года после лечения в 4 раза.

Хорошая переносимость и адекватность ответных реакций организма позволяют считать вибрационное вытяжение физиологически дозволённым, патогенетически обоснованным видом лечения при данном виде патологии, совмещающим в себе преимущества тракций и механических колебаний.

Изучение влияния вибрационного вытяжения по указанной методике показало, что во время процедуры у больного возникают явления адаптации, что может вызвать снижение эффективности метода. Так, В. С. Кузнецов, Ю. В. Крылов (1977) установили, что при достаточно длительном действии вибрационного фактора в биологической системе могут происходить изменения, направленные на уменьшение эффекта, вызываемого этим действием. По данным этих авторов, при действии горизонтальных колебаний вдоль тела в течение 15—20 мин происходит снижение коэффициента передачи механических вибраций до уровня 70% от исходного.

Таблица 16

при курсовом лечении вибрационным вытяжением больных  
позвоночного остеохондроза

Точка исследования	Электросопротивление кожи			р
	n	до лечения (24 б-х)	после лечения (18 б-х)	
		(M±m)		
I палец	37	283±25	234±12	>0,1
V палец	37	272±14	218±13	>0,1
Поясница	37	251±29	174±19	<0,05

С целью повышения эффективности вибрационного вытяжения за счет уменьшения явлений адаптации и уменьшения массы груза мы решили применить вибрационное вытяжение в прерывистом режиме, при котором действие механических колебаний в течение определенного периода (1—2 с) чередуется с паузами (0,5—2 с). Продолжительность, расстановка процедур и их количество на курс были такие же, как и в ранее проведенных исследованиях. Согласно предварительным данным, применение вибрационного массажа в прерывистом режиме способствует снижению явлений адаптации, позволяет почти наполовину уменьшить массу груза без снижения эффективности данного способа.



Изменение показателей реовазограммы при курсовом лечении  
вибрационным вытяжением больных с неврологическими проявлениями  
поясничного остеохондроза

Показатели	Здоровая нога		Больная нога		p
	до лечения (41 исследо- вание)	после лечения (37 исследо- ваний)	до лечения (41 исследо- вание)	после лечения (37 исследо- ваний)	
	M±m		M±m		
Отношение анакроты ко всему реографическо- му циклу, %	18,1±0,5	16,9±1,4	20,9±0,8	19,5±0,9	>0,1
Реографический индекс	2,2±0,1	2,1±0,1	2,1±0,1	2,1±0,1	>0,1
Дикротический индекс	62,7±1,2	53,4±2,5	64,5±1,6	56,6±2,5	<0,02
Диастолический индекс	56,4±1,8	51,1±1,8	57,6±1,1	50,9±1,8	<0,02

Эффективность лечения больных с неврологическими проявлениями  
поясничного остеохондроза вибрационным вытяжением

Методы лечения	Всего больных	Результаты лечения					
		Значит. улучшение		Улучше- ние		Незначит. улучшение и без перемен	
		к-во	%	к-во	%	к-во	%
Вибрационное вытяже- ние (масса 15 кг)	72	15	20,8	55	76,4	2	2,8
Вибрационное вытяже- ние (масса 10 кг)	71	19	26,8	44	62,0	8	11,2
Вибрационное вытяже- ние (масса 15 кг)	75	20	26,7	40	53,3	15	20,0
Вибрационное вытяже- ние (масса 5—15 кг)	218	54	24,8	139	63,8	25	11,4
Вытяжение без вибра- ции (контроль)	20	—	—	9	45,0	11	55

Ст. Гатев, Б. Николов (1984) при лечении дискогенных радикулитов применили метод вибрационной тракции и отметили при этом высокий терапевтический эффект. Положительные результаты от применения вибротракции наблюдали также и другие авторы, использующие этот способ лечения в лечебных учреждениях Волгограда [Бойков Г. П., 1985], Саратова [Лопатников А. С., 1985] и других городов.

### 5. Принципы дифференцированного применения методов вибрационной терапии при неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника

Оптимизация лечебного процесса при НПОП и повышение эффективности могут быть обеспечены путем дифференцированного применения физиотерапевтических воздействий, в том числе методов вибрационной терапии. Для этого необходимы правильный выбор метода вибрационной терапии и его адекватная дозировка на каждом этапе в соответствии с характером и динамикой патогенетических и саногенетических процессов и реактивностью больного.

При внутридисковой дистрофии в позвоночном двигательном сегменте (ПДС), проявляющейся клинически болевым



синдромом, местными рефлекторными миотоническими, ангиодистоническими, трофическими и другими изменениями, лечебные мероприятия должны быть направлены на ликвидацию метаболического дефекта, уменьшение внутридискового давления и снятие вторичных рефлекторных наслоений. Для разгрузки позвоночника, уменьшения внутридискового давления и мышечных контрактур показаны в острый период постельный режим (в течение 3—7 дней), иммобилизация позвоночника, вибрационное вытяжение (массой 3—5 кг) с последующей иммобилизацией, точечный вибрационный массаж. Обычный вибрационный массаж можно применять с небольшой интенсивностью и продолжительностью по лабильной методике на шейном уровне с частотами 50—75 Гц, на поясничном — 10—25 Гц. По мере стихания острых явлений с целью активации метаболических процессов и стимуляции саногенетических механизмов постепенно увеличивают массу груза при вибрационном вытяжении (до 5—10 кг) и частоту механических колебаний при вибрационном массаже (до 75—100 Гц), назначают вибрационные воздействия по стабильной методике, в том числе вибрационные ванны. Указанные процедуры могут проводиться в этот период в комбинации с тепловыми воздействиями (индуктотермия, микроволновая терапия, митигированная пелондотерапия), ваннами (радоновые, сероводородные, минеральные и др.), которые лучше проводить непосредственно перед вибрационной процедурой. При проведении лечебной гимнастики упражнения должны подбираться индивидуально.

Развитие структурных изменений в тканях ПДС с клиническими проявлениями нестабильности, гиперлабильности, нарушениями опорной способности позвоночника, лечебные мероприятия должны быть направлены на фиксацию позвонков с повышенной подвижностью и активацию репаративно-регенеративных процессов. Здесь в первую очередь проводится разгрузка позвоночника, причем в острый период показаны постельный режим в течение 5—7 дней (под матрац подкладывается твердый щит), иммобилизация позвоночника. Вибрационное вытяжение для уменьшения явлений компрессии в люмбальном отделе допускается неинтенсивное (массой не более 2—3 кг), и то лишь кратковременное (опасность растяжения межпозвонковых суставов и прогрессирования расшатывания межпозвонковых сегментов), с последующей иммобилизацией соответствующего ПДС. Показаны воздействия, оказывающие обезболивающий эффект и улучшаю-

щие компенсаторные возможности «мышечного корсета»: точечный вибрационный массаж, термовибромассаж по лабильной методике с первоначальным воздействием низкими частотами (10—30 Гц на уровне поясницы и плечевого пояса, 50—75 Гц — на уровне шеи и грудного отдела позвоночника) и постепенным повышением частоты колебаний во время процедуры. После стихания острых явлений интенсивность вибрационных воздействий может быть увеличена, допускается присоединение к ним тепловых процедур умеренной дозировки, которые должны предшествовать вибрационной терапии. В этот период назначаются вибрационные ванны (радоновые, сероводородные, минеральные). Лечебная гимнастика может назначаться только по щадящей методике (с преимущественным применением упражнений) с изометрическим напряжением мышц.

При деструктивных изменениях в ПДС, сопровождающихся образованием грыжи, лечебные мероприятия должны быть направлены на ликвидацию отека в тканях, особенно в диске, и улучшение микроциркуляции, нормализацию внутридискового давления и вправление грыжи. Наиболее эффективной является разгрузка позвоночного столба, что достигается его вытяжением (предпочтительно вибрационное) с последующей иммобилизацией на уровне пораженного ПДС. Наряду с этими ортопедическими воздействиями показано применение вибрационного массажа, термовибромассажа, точечного вибрационного массажа (преимущественно по стабильной методике), оказывающих обезболивающее, рассасывающее, противовоспалительное и десенсибилизирующее действие и стимулирующих репаративно-регенеративные процессы. Вибрационная терапия может применяться в комплексе с бальнеологическими и другими физическими факторами. Здесь необходимо лишь учесть, что выбор тех или иных средств и методов воздействия или их различные сочетания при грыже диска должны проводиться сугубо индивидуально с учетом характера течения и степени обострения процесса.

В случаях, когда патоморфологические изменения сопровождаются образованием артрозов (межпозвонковые, позвоночно-реберные и унковертебральные суставы, сужение межпозвонкового отверстия и другие изменения), роль вибрационной терапии сводится к улучшению кровообращения, микроциркуляции, противовоспалительному и рассасывающему действию, восстановлению проводимости по спинномозговым корешкам и проводящим путям спинного мозга и



т. д. При указанных изменениях иммобилизация и вытяжение позвоночника имеют лишь ограниченное значение в связи с имеющимися компенсаторными пролиферативными изменениями в ПДС, направленными на фиксацию позвоночника. Таким больным показан вибрационный массаж и термовибромассаж инфразвукового и низкочастотного диапазонов по стабильной и лабильной методикам, причем выбор механических колебаний и их изменения во время процедуры проводятся по уже описанной методике. Вибрационная терапия может применяться в комплексе с тепловыми процедурами (индуктотермия, микроволновая терапия, парафиновые, грязевые, торфяные аппликации и др.), лечебной гимнастикой (в том числе специальные двигательные режимы, гидрокинезотерапия). С целью усиления противовоспалительного и рассасывающего действия при отсутствии острых явлений и противопоказаний со стороны сердечно-сосудистой системы можно применять интенсивные вибрационные воздействия, причем также в комплексе с гипертермическими процедурами (сауна и др.).

Таким образом, на каждом этапе НПОП метод вибрационной терапии должен быть адекватным патогенетическим и саногенетическим процессам организма больного. Вместе с тем суммарное количество энергии, получаемое организмом, должно находиться в обратной зависимости от степени обострения процесса: чем острее заболевание, тем меньше должна быть дозировка процедур, и наоборот, при хроническом, торпидном течении она должна быть максимальной. Однако возникающая реакция не всегда пропорциональна количеству поглощаемой организмом энергии, т. к. она является результатом сложных функционально-взаимосвязанных процессов, обусловленных многообразной патоморфологической структурой НПОП, индивидуальной реактивностью больного, его возрастом, наличием сопутствующих заболеваний и т. д.

## ВИБРАЦИОННЫЙ МАССАЖ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ НЕРВНЫХ СТВОЛОВ КОНЕЧНОСТЕЙ

Травматические поражения нервных стволов конечностей составляют 70—75% среди всех травм нервной системы [Карчикян С. И., 1962; Шевелев И. Н. с соавт., 1983 и др.] и сопровождаются тяжелыми нарушениями двигательной функции, часто со стойкой потерей трудоспособности, инвалидностью [Дворкина М. А., 1969; Чикин С. Я., 1971; Zoltag L. D., 1979; Краснов А. Д., Ахмедзянов Р. Б., 1982 и др.]. В связи с многообразием клинической картины, наличием ряда осложнений в виде болевых синдромов, двигательных, трофических нарушений, контрактур и нередко различных деформаций само лечение повреждений периферических нервов остается трудной и сложной задачей [Зайцев Р. З., 1976; Григорович К. А., 1981; Стрелкова Н. И., Балабанова И. А., 1984; Михайлова Е. В., Чижик В. И., 1984 и др.].

Существующие различные медикаментозные, хирургические, физиобальнеотерапевтические методы лечения больных с травмами нервов конечностей требуют длительного неоднократного стационарного и амбулаторного лечения (иногда в течение ряда лет) и нередко полностью не восстанавливают нарушений функции конечности, что не позволяет больному вернуться к прежней профессии. Поэтому исключительно актуален для современной медицины вопрос о разработке новых, общедоступных и высокоэффективных способов лечения повреждений нервных стволов конечностей.

На протяжении последних двух десятилетий нами проведены многочисленные исследования [Креймер А. Я., 1966, 1972; Солдатова Л. П., 1968; Старикова Л. Н., Солдатова Л. П., 1971; Быстрова И. И., Фадеев Ю. А., 1980; Трапезникова Н. К., Фадеев Ю. А., Чижик В. И., Могутаев Ю. В., 1981; Михайлова Е. В., 1985; Панина Г. В., 1985; Опарова С. А., 1985 и др.], позволившие дать экспериментальное обоснование целесообразности применения вибрационного



массажа при лечении травматических поражений нервных стволов конечностей. Параллельно с экспериментальными проводились многочисленные клинические исследования [Креймер А. Я., 1966, 1972; Старикова Л. Н., 1971, 1974; Креймер А. Я., Стрелис Л. П., 1985; Матвеев Д. Б., 1985 и др.] и разработаны оптимальные режимы и методические приемы вибрационной терапии больных с травмами нервных стволов конечностей.

В данной главе обобщена часть клинических наблюдений, проведенных на 523 больных (мужчины — 72%, женщины — 28%). Преобладающее количество больных (77,5%) были в возрасте 20—50 лет. Распределение больных по социальному составу было следующим: рабочие — 65,8%, служащие — 21,8%, учащиеся — 5,7%, пенсионеры — 1,7%, инвалиды (в связи с травмами нервных стволов) — 5%. Преобладали больные с давностью травмы от 2—3 нед до 6 мес (55,8%).

До поступления в клинику 64,3% больных лечились только консервативно, остальным (35,7%) были выполнены разнообразные оперативные вмешательства (первичный или отсроченный шов нерва, внешний, внутренний невролиз нервов, замещение нерва ауто трансплантатом). Больные, лечившиеся ранее консервативно, имели полное (24,4%) или частичное (37,5%) нарушение проводимости нервного ствола и синдром ирритации (38,1%). Травматические повреждения нервов верхних конечностей имелись у 82%, нижних — у 18%. Наиболее часто установлены повреждения плечевого сплетения (29,2%), лучевого (12,7%), локтевого (10,3%) и других нервов. В ряде случаев имело место одновременное поражение двух и более нервов: лучевого и срединного (9,4%), локтевого и срединного (7,8%) и др. Травмы чаще были закрытыми, носили диффузный характер, а в механизме их возникновения в большинстве случаев имело значение сдавливание и тракция. У 14,7% больных отмечены выраженные вторичные осложнения в виде тугоподвижности и контрактур суставов. На основании учета двигательных, трофических нарушений, выраженности болевого синдрома, наличия контрактур, изменения кожной чувствительности диагностированы три степени тяжести расстройств функции травмированной конечности: легкая (19,7%), средняя (44,7%) и тяжелая (35,6%). Всем больным вибрационный массаж проводился с чередованием локализации воздействия по ходу поврежденного нерва и на соответствующую ре-

флексогенную зону («воротниковую» или пояснично-крестцовую области).

С помощью вибрационного массажа на место травмы мы рассчитывали предупредить образование грубых рубцов, которые могли явиться препятствием продвижению растущих аксонов из центрального отрезка нерва к периферическому. Однако для повышения эффективности реабилитации и ускорения сроков регенерации воздействовали вибромассажем как на проксимальный и дистальный отрезки центрального участка поврежденного нервного ствола, так и на периферический его участок. При этом мы рассчитывали, что воздействие на проксимальный участок центрального отрезка нерва должно активизировать обменные процессы и стимулировать его регенерацию, а на дистальный участок центрального отрезка нерва моделировать сенсорную импульсацию, сигнализирующую о мышечном сокращении [Завьялов А. В., Ласков В. Б., 1984]. Нанесение вибростимулов на периферический участок нерва и на паретические мышцы направлено на сохранение жизнеспособности денервированных мышц и других тканей конечностей, предупреждение подвижности в суставах, контрактур, которые при реиннервации могут препятствовать восстановлению движений. Таким образом, вибрационным воздействием на место травмы и через соответствующие рефлексогенные зоны мы хотели возобновить функциональные взаимоотношения между поврежденным нервом, иннервируемыми мышцами, спинальными и супраспинальными центрами, создающие благоприятные условия для регенерации нерва.

На первом этапе наших исследований [Креймер А. Я., Старикова Л. Н., 1972] применяли для вибромассажа аппарат «ЭМА» (частота — 100 Гц, амплитуда смещений — 0,5—1,0 мм). К аппарату присоединяли специально изготовленную пластмассовую насадку диаметром 8 см. Вибрационное воздействие передавалось телу через резиновую подушечку, наполненную водой (37—38°C). Таким образом, эта процедура носила характер термовибромассажа.

При поражении нервных стволов верхних конечностей термовибромассаж по ходу поврежденного нерва чередуют через день с воздействием на «воротниковую» область. При воздействии на «воротниковую» область больной ложится на кушетку в положении на животе, укладывая поврежденную конечность в удобное для себя положение. Вибратод располагают на уровне позвонков



С<sub>4</sub>—С<sub>7</sub> и Д<sub>1</sub>—Д<sub>2</sub>, фиксируют штативом и воздействуют вибромассажем в течение 3—5 мин, на курс — 10—12 процедур.

Для проведения процедуры на область верхних конечностей больной ложится на кушетку или садится в удобном положении, укладывая поврежденную конечность на столик. При этом под руку подкладывается мягкая (поролоновая) подкладка. Вибрационное воздействие проводят на место травмы, причем после 5—6 процедур локализацию воздействия смещают с каждым сеансом дистальнее (по ходу поврежденного нерва) с таким расчетом, чтобы последние 1—3 процедуры проводились на кисть поврежденной конечности. Всего на курс назначается 10—12 процедур.

При небольшой давности травмы (от нескольких дней до 5—6 мес) после ушиба или сдавления нервного ствола первые 2 процедуры вибрационного массажа проводят продолжительностью 6 мин, а последующие до конца лечения — 8 мин.

После операции наложения шва на нерв, когда поврежденная конечность находится еще в гипсовой повязке, с первых же дней приступают к проведению вибрационного массажа на рефлексогенную зону («воротниковую область») — первые 2 процедуры продолжительностью 3 мин, а последующие — 4 мин, на курс — 10—12 процедур.

При повреждении нервных стволов нижних конечностей процедуры проводят ежедневно с чередованием воздействия через день: на рефлексогенную зону (пояснично-крестцовую область) и по ходу поврежденного нерва.

При воздействии на пояснично-крестцовую область больной ложится на кушетку на живот. Вибрационный аппарат устанавливают с помощью штатива на пояснично-крестцовую область, на уровне остистых отростков L<sub>4</sub>—L<sub>5</sub>—S<sub>1</sub>. Первые 1—2 процедуры отпускаются продолжительностью 8 мин, последующие — 10—12 мин. На курс — 8—12 процедур.

При повреждении седалищного и большеберцового нерва вибрационное воздействие проводится при положении больного лежа на животе. Поврежденной конечности придается удобное (полусогнутое в коленном суставе) положение. Для этого под голеностопный сустав подкладывается мягкий валик.

Для воздействия на малоберцовый нерв больной ложится на кушетку на бок, противоположный поврежденной конечности. Больную ногу по возможности сгибает в тазобедрен-

ном и коленном суставах с таким расчетом, чтобы предоставить свободный доступ вибратора к наружной поверхности голени (по ходу малоберцового нерва). Вибрационное воздействие первые 1—2 процедуры проводится на место травмы продолжительностью 8 мин, последующие — 10 мин. После 5—6 сеансов локализацию воздействия по ходу поврежденного нерва смещают с каждой процедурой с таким расчетом, чтобы последние 2—3 процедуры проводились на стопу поврежденной конечности. На курс — 8—12 процедур.

При повреждении бедренного нерва больной ложится на кушетку на спину. Вибратор устанавливается на передней поверхности бедра на место травмы. Продолжительность первой процедуры вибрационного воздействия 8 мин, последующих — 10 мин. На курс — 8—10 процедур.

После операции наложения шва на нерв, когда поврежденная конечность находится в гипсовой повязке, вибрационное воздействие проводится только на пояснично-крестцовую область. Продолжительность первых двух процедур — 6 мин, последующих — 8 мин. На курс — 10 процедур. После снятия гипсовой повязки проводят 5—6 процедур вибрационного массажа на область послеоперационного рубца (6 мин), а затем смещают локализацию воздействия по ходу поврежденного нерва (8 мин), доводя общее количество процедур до 7—8 на курс лечения.

При большой давности (свыше 6 мес) травмы с повреждением 2—3 нервных стволов, сплетений, синдроме частичного или полного нарушения проводимости, выраженных вторичных осложнениях в виде кожно-мышечных рубцов, контрактур вибрационный массаж проводится на место травмы, а затем по ходу поврежденного нерва. Продолжительность первых двух процедур — 8 мин, последующих — 12 мин. На курс — 10—12 процедур.

Спустя 1,5—2 ч после каждой процедуры вибрационного массажа каждому больному проводится лечебная физкультура и механотерапия. При этом мы исходили из физиологического синергизма действия физиобальнеологических факторов и мышечной деятельности [Ловгань В. И., Темкин И. Б., 1981], что позволило более полно использовать основной принцип рефлекторной терапии — комплексное воздействие через афферентные системы. При назначении лечебной физкультуры обеспечивались общая и специальная направленность тренировок, постепенное увеличение дозиро-



вок, соблюдение системности и индивидуальности в подборе упражнений.

Эффективность вибрационного массажа частотой 100 Гц была подтверждена Л. Н. Стариковой (1973) на больных с травматическими поражениями нервных стволов конечностей как непосредственными, так и отдаленными результатами лечения. Однако, принимая во внимание резонансный характер действия механических колебаний на функцию нервно-мышечного аппарата, проведены исследования с целью выявления частоты вибраций, оказывающей оптимальный эффект [Стрелис Л. П., Старикова Л. Н., 1980]. Для этого использовался аппарат «Чародей», с помощью которого осуществлялся термовибромассаж частотой 10 Гц (93 больных), 25 Гц (91 больной) и 50 Гц (92 больных). Методика проведения и температура насадки были такими же, как в группе больных, получивших ранее вибромассаж частотой 100 Гц. При этом выбор частоты колебаний проводился всем больным без учета исходного состояния организма и функционального состояния травмированного нервно-мышечного аппарата.

На основании анализа динамики клинических и параклинических данных и результатов лечения установлено, что каждый из методов вибрационного массажа с той или иной частотой является эффективным и обладает определенными особенностями действия. Наиболее выраженное обезболивающее действие и восстановительную способность на трофические нарушения оказывает вибрационный массаж частотой 10 и 25 Гц. Нормализующий эффект на электровозбудимость и функциональную лабильность срединного и локтевого нервов был наиболее отчетливым при вибрационном массаже частотой 10 Гц, лучевого нерва — 25 Гц, локтевого — 50 Гц. Вибрационный массаж частотой 50 и 100 Гц вызывал наиболее заметные положительные сдвиги при вегетативно-сосудистых расстройствах. Однако в процессе курса лечения вибрационным массажем с той или иной частотой наблюдалось быстрое нарастание эффекта на протяжении первых 4—6 процедур, что совпадало с повышением функционального состояния нервно-мышечного аппарата, электровозбудимости, скорости проведения возбуждения по нервным волокнам и других показателей. При дальнейшем применении той же частоты колебаний наблюдалась частичная адаптация, которая выражалась в стабилизации эффекта, без выраженной дальнейшей положительной динамики.

Учитывая параклинические данные о сниженной функциональной лабильности в начальный период лечения, применяли механические вибрации со сниженной частотой и постепенно при отпуске последующих процедур повышали частоту механических колебаний. Такое повышение частоты колебаний находится в соответствии с нарастающей функциональной лабильностью перво-мышечной системы в процессе регенерации. При этом мы рассчитывали, что проведение вибромассажа с частотой, соответствующей в каждый период исходному состоянию субстрата, должно способствовать «навязыванию» более высокого уровня функциональной лабильности перво-мышечного аппарата, максимально активизировать процессы регенерации и обеспечивать наиболее высокий терапевтический эффект [Креймер А. Я., Стрелис Л. П., Старикова Л. Н., 1984; Стрелис Л. П. 1987].

Таблица 19

Распределение больных в зависимости от характера предварительного лечения и методов вибромассажа

Характер предварительного лечения	Методы лечения вибромассажем				
	10 Гц	25 Гц	50 Гц	100 Гц	10, 25, 50 и 100 Гц
Консервативное	76	76	78	81	86
Хирургическое	17	15	14	20	60
ИТОГО...	93	91	92	101	146

С целью уменьшения адаптации и приведения вибрационной стимуляции в соответствие с имеющейся функциональной лабильностью при травмах первых стволов конечностей проводили вибрационный массаж по аналогичной методике, лишь с той разницей, что как на месте травмы, так и на рефлексогенную зону в процессе курса лечения постепенно увеличивали частоту колебаний: первые 3—4 процедуры проводятся с частотой 10 Гц, с 5 до 8-ю — 25 Гц, с 9 по 12-ю — 50—100 Гц. При воздействии на конечность проводят первые 1—4 процедуры с частотой 10 Гц выше места травмы, затем вибратор постепенно смещают от сеанса и сеансу по ходу поврежденного нерва с таким расчетом, чтобы последующие процедуры (с 9-й по 12-ю) проводить с частотой 50—100 Гц на дистальную часть конечности.



Из общего числа леченных всеми методами термовибромассажа 126 больным до этого проведены различные оперативные вмешательства на нервных стволах (табл. 19).

С целью диагностики и изучения эффективности лечения больных с травмами периферических нервов были применены наряду с клиническими наблюдениями следующие методы исследования: электродиагностика — кривая «сила—длительность», реовазография, миоэлектротонометрия, электротермометрия, кистевая динамометрия, стимуляционная миография, скорость проведения импульса по локтевому и срединному нервам.

В работе были использованы методы статистической обработки: альтернативная вариация, расчет коэффициента Стьюдента и метод дисперсионного анализа (на ЭВМ «М-220»).

Лечение все больные переносили хорошо. Большинство из них (79,3%) уже после первых процедур отметили исчезновение или уменьшение боли. После проведенного курса лечения достоверно увеличился объем активных движений в паретических конечностях у всех больных (табл. 20). В результате лечения наблюдалась положительная динамика сухожильных и периостальных рефлексов (42,3%), кожной болевой чувствительности (77,4%). Отмечено размягчение рубцов практически у всех больных.

Сравнительное изучение динамики некоторых клинических показателей, полученных суммарно у всех больных, лечившихся вибромассажем какой-либо одной частотой, и у больных, леченных с применением комбинации частот, свидетельствует о большей эффективности последнего.

По данным миоэлектротонометрии, у 78,3% больных было установлено понижение мышечного тонуса паретических конечностей в исходном состоянии. После лечения отмечено, что исходно-повышенный тонус мышц снизился у 18,2% больных, исходно-сниженный повысился у 48,7% больных. Наиболее положительная динамика мышечного тонуса отмечена при вибромассаже частотой 10 Гц и комбинированном применении частот 10, 25, 50 и 100 Гц.

Под влиянием вибромассажа установлено достоверное увеличение мышечной силы в кисти у больных всех групп, однако процент возрастания силы при комбинации частот был достоверно выше, чем в других группах (табл. 21). При раздельном применении частот механических колебаний наи-



Динамика объема активных движений у больных с травмами нервов  
верхних конечностей под влиянием вибромассажа (в градусах)

Метод лечения	Период исследования и статистические показатели	Объем движений				
		Отведение плеча	Разгибание кисти	Лучевое отведение	Локтевое отведение	Отведение I пальца кисти
10 Гц	М до лечения	106,0526	26,1579	36,3158	28,9474	60,7895
	М после лечения	136,8421	46,3158	52,6316	41,3158	80,7895
	Значения: F R C	1,3164 0,3275 1,52	2,5445 2,4291 1,35	1,8965 1,3201 1,35	1,5838 0,7850 1,35	1,4267 0,5162 1,35
25 Гц	М до лечения	95,3333	23,4667	35,0000	33,4667	59,0000
	М после лечения	124,3333	41,0000	46,9333	44,3333	78,3333
	Значения: F R C	1,3741 0,2917 1,69	2,8200 2,3252 1,44	1,6781 0,7193 1,44	1,5204 0,4975 1,44	1,3375 0,2403 1,44
50 Гц	М до лечения	66,0909	18,6364	21,1364	30,0000	60,0000
	М после лечения	97,2727	36,8182	41,5909	45,5454	78,1818
	Значения: F R C	1,3763 0,1305 1,52	2,2103 0,9918 1,44	2,4390 2,5491 1,44	2,8333 1,6352 1,44	1,3513 0,1047 1,44
10, 25, 50, 100 Гц	М до лечения	73,3182	20,2273	32,7273	19,7727	61,0700
	М после лечения	116,5909	43,6564	51,8182	43,1918	87,5000
	Значения: F R C	1,6667 1,0731 1,52	4,4211 6,3376 1,44	4,2910 3,1408 1,44	5,1949 7,8165 1,44	1,7108 3,1406 1,44



Динамика мышечной силы кистей у больных с травмами нервов конечностей под влиянием вибрационного массажа ( $M \pm m$ )

Лечение вибро- массажем	Копеч- ность	До лечения		После лечения		Р	% увеличен.
		п	$M \pm m$	п	$M \pm m$		
10 Гц	Больная	69	$14,94 \pm 1,55$	69	$24,90 \pm 1,60$	$< 0,001$	$67 \pm 5,66$
	Здоровая	69	$41,39 \pm 1,63$	69	$46,5 \pm 1,76$	$< 0,05$	$12,3 \pm 2,02$
25 Гц	Больная	84	$14,42 \pm 1,22$	84	$22,28 \pm 1,38$	$< 0,001$	$54 \pm 5,43$
	Здоровая	84	$39,53 \pm 2,00$	84	$40,57 \pm 1,90$	$> 0,7$	$2,6 \pm 1,74$
50 Гц	Больная	69	$14,94 \pm 1,55$	69	$21,50 \pm 1,60$	$< 0,02$	$44 \pm 5,96$
	Здоровая	69	$44,58 \pm 1,76$	69	$45,52 \pm 1,76$	$> 0,8$	$2,1 \pm 1,73$
100 Гц	Больная	101	$17,1 \pm 1,16$	101	$22,7 \pm 1,16$	$< 0,02$	$34 \pm 4,92$
	Здоровая	101	$41,4 \pm 1,42$	101	$44,5 \pm 1,9$	$< 0,05$	$7,5 \pm 1,89$
10, 25, 50, 100 Гц	Больная	80	$13,48 \pm 0,831$	80	$25,05 \pm 1,43$	$< 0,001$	$85 \pm 5,02$
	Здоровая	80	$38,55 \pm 1,89$	80	$46,60 \pm 1,66$	$< 0,01$	$20,9 \pm 3,03$

Динамика температуры кожи дистальных отделов  
паретических конечностей под влиянием вибрационного массажа

Показатели	Лечение вибро- массажем	Конечность	Температура		Значение критериев		Таблица значения С
			до лечения (М)	после ле- чения (М)	F	R	
Исходная температура снижена	10 Гц	Больная	30,274	31,608	1,575	1,150	1,52
			30,947	31,761	1,125	0,187	1,52
	25 Гц	Больная	27,039	28,148	1,065	0,069	2,00
			27,561	27,778	1,034	0,130	2,00
	50 Гц	Больная	30,231	31,028	1,143	0,153	1,57
			30,500	31,700	1,047	0,069	1,75
10, 25, 50, 100 Гц	Здоровая	27,325	28,314	6,3285	4,6511	1,57	
	Здоровая	29,339	29,022	1,439	1,007	1,57	
Исходная температура повышена	10 Гц	Больная	31,440	30,460	1,512	0,209	2,91
			30,360	30,710	1,048	0,219	2,91
	25 Гц	Больная	29,133	28,423	1,312	0,293	2,24
			28,072	28,000	1,002	0,215	2,24
	50 Гц	Больная	31,230	30,850	1,027	0,248	2,69
			30,970	30,910	1,003	0,261	2,69
10, 25, 50— 100 Гц	Больная	32,086	29,671	5,790	6,087	2,53	
	Здоровая	30,593	29,614	1,538	0,471	2,53	



Динамика кривой «сила — длительность» у больных с травмами нервных

Лечение вибро- массажем	Нервы	Кол-во исслед. кривых	Удлинение и смещение горизонт. части кривой, уменьш. крутизны подъема восход. части и сдвиг ее обл. имп. длит. 1 м/с	
			абс. ч.	%
10 Гц	Лучевой	54	18	33,3
	Локтевой	46	22	47,8
	Срединный	49	26	53,1
25 Гц	Лучевой	50	28	56,0
	Локтевой	29	9	31,0
	Срединный	32	10	31,2
50 Гц	Лучевой	42	12	28,6
	Локтевой	34	18	52,9
	Срединный	56	12	33,3
10, 25, 50, 100 Гц	Лучевой	62	34	54,8
	Локтевой	47	26	55,3
	Срединный	38	22	57,9

большее увеличение мышечной силы отмечено при частоте 10 Гц.

Таким образом, ответная реакция организма на вибромассаж, по данным кистевой динамометрии, зависела от его частоты. Увеличение динамических показателей кистей рук в результате лечения можно объяснить облегчающим влиянием проведения импульсов с проприорецепторов рук на центральную нервную систему, в частности на ретикулярную формацию мозга, а опосредованно через мотонейроны на соответствующие конечности.

Нами установлено, что у больных с травмами нервов конечностей температура кожи была ниже в дистальных отделах, чем в проксимальных. При сопоставлении средних температур в обследованных симметричных точках зарегистрировано большее понижение температуры на больной ко-

## стволов конечностей под влиянием вибромассажа различных частот

Удлинение кривой за счет появления ответа нерва на более короткие, чем до лечения, импульсы, появились новые токи кривой		Смещение кривой влево по отношению к оси абсцисс и ординат		Кривая прерывистая и появился изгиб	
абс. ч.	%	абс. ч.	%	абс. ч.	%
14	25,4	20	37,0	18	33,3
28	60,9	31	57,4	29	63,0
24	49,0	38	77,6	27	55,1
26	52,0	27	54,0	29	58,0
11	37,9	14	48,3	12	41,4
11	34,4	10	31,2	13	40,6
13	30,9	14	33,3	9	21,4
22	64,7	19	55,9	17	50,0
11	30,5	10	28,7	8	22,2
37	59,7	40	64,5	34	54,8
28	59,6	31	75,6	24	51,1
25	65,8	27	71,1	20	52,6

нечности, чем на здоровой. Разница температур в сопоставлении с первоначальным состоянием  $0,4^{\circ}$  и больше была обнаружена у 59,3% больных, среди пациентов послеоперационной группы — у 48,2%, причем чаще на больной конечности (75,6%). После лечения вибрационным массажем мы наблюдали при исходно-сниженной температуре ее повышение в дистальных отделах конечностей, а при исходно-повышенной — понижение (табл. 22). Положительное действие на температуру кожи оказывала комбинация частот.

Под влиянием термовибромассажа выявлена определенная динамика электровозбудимости нервных стволов, что нашло отражение в изменениях кривых «сила — длительность» (КСД) не только на конечности с поврежденным нервом (лучевой, срединный, локтевой), но и на здоровой (табл. 23). Курс термовибромассажа частотой 10 Гц способ-



ствовал достоверному уменьшению реобазы с двигательной точки локтевого (F — 1,83, C — 1,44), срединного (F — 2,57, C — 1,44), нервов пораженной конечности. Отмечено также достоверное уменьшение реобазы с двигательных точек отдельных нервов травмированной конечности под влиянием вибромассажа частотой 25 Гц. При применении комбинации частот механических колебаний получено достоверное снижение реобазы с двигательной точки лучевого, локтевого и срединного нервов пораженной конечности. При этом до лечения при записи кривой «сила—длительность» установлено отсутствие возбудимости на длительность импульса 100 м/с у 39,9% больных, повышение пороговой силы — у 68,1%. После лечения выявлена отсутствующая электровозбудимость пораженного нерва у 7,3% больных, понизилась пороговая сила тока у 45,9%. Кроме того, у 28,3% больных кривая «сила—длительность» удлинилась за счет появления ответа нерва на более короткие, чем до лечения, импульсы (появились новые точки кривой), у 68,2% больных кривая сместилась вниз и влево по отношению к осям абсцисс и ординат, у 3,5% больных кривая стала прерывистой и с изгибом.

Исследования изменений скорости распространения импульса (СРИ) по двигательным волокнам травмированных нервов, проведенные методом стимуляционной электромиографии [Байкушев С. Т. и др., 1974], подтвердили благоприятное влияние вибромассажа с дискретным увеличением частот на процесс регенерации и скорость миелинизации поврежденных участков нерва. Так, при травмах локтевых нервов СРИ по двигательным волокнам в начале лечения составила  $(41,5 \pm 2,75)$  мс, после курса вибромассажа —  $(61,0 \pm 3,73)$  мс ( $p < 0,001$ ). У больных с травмой срединного нерва СРИ возросла после курса лечения с  $(36,1 \pm 1,9)$  до  $(51,3 \pm 2,57)$  мс ( $p < 0,001$ ). Динамика этих показателей была расценена нами как признак реиннервации нервного ствола. На основании полученных данных можно полагать, что при частоте механических колебаний, соответствующей возможности ее усвоения нервными структурами, проторяются пути для улучшения проводимости нерва, что обеспечивает более выраженную терапевтическую эффективность.

Проведенные нами до и после лечения реографические исследования дали возможность определить величину артериального притока и венозного оттока, а также характеризовали состояние сосудистой системы в исследуемом участке конечности. Так, при анализе реографических показателей

установлено понижение в исходном состоянии реографического коэффициента, снижение диكرотического и реографического индексов. Все вышеописанное свидетельствовало о нарушении гемодинамики, уменьшении кровенаполнения за счет спастических явлений в сосудах конечностей, понижении тонуса крупных артерий, снижении тонуса артериол с некоторым нарушением венозного оттока. Наряду с этим отмечалась закругленность вторичных волн реографической кривой и расположение дополнительных волн в верхней части катакроты. После проведенного лечения отмечено достоверное увеличение реографического индекса ( $p < 0,02$ ), что свидетельствовало об увеличении кровенаполнения сосудов конечностей. По данным реовазографии, действие вибромассажа различных частот проявляется отчетливым нормализующим влиянием на состояние сосудистого тонуса, эластичность сосудистой стенки и интенсивность кровенаполнения в сосудах конечностей, более выраженное при использовании комбинации частот (табл. 24).

У послеоперационных больных вибрационный массаж оказывал достоверное влияние на снижение тонуса крупных сосудов (10 и 50 Гц) и увеличение кровенаполнения в них (25 Гц). Использование комбинации частот вибромассажа вызывало улучшение венозного оттока ( $F = 2,26$ ;  $C = 1,84$ ), увеличение кровенаполнения в сосудах конечностей ( $F = 11,30$ ,  $C = 1,84$ ), уменьшение тонуса крупных сосудов ( $F = 2,75$ ,  $C = 1,84$ ).

Несмотря на разнонаправленность и неодинаковую выраженность ответных реакций сосудов конечностей на отдельные частоты вибромассажа, при их комбинировании возникают такие изменения циркуляторного русла, которые поддерживают кровообращение в поврежденных конечностях на более оптимальном уровне.

Эффективность лечения больных с травмами периферических нервов конечностей определялась тяжестью и уровнем травмы, общим состоянием пациента, продолжительностью заболевания, закономерностями сложного процесса дегенерации—регенерации, протекающего обычно годами. Анализ эффективности лечения травматических поражений нервов конечностей показывает, что чем раньше начинают проводить вибрационный массаж, тем лучше как ближайший, так и отдаленный исход заболевания. Самые высокие результаты лечения достигнуты у лиц с изолированным повреждением одного нерва, более низкие — при сочетанном повреждении



**Динамика реографических показателей у больных с травмами  
нервов конечностей под влиянием вибрационного массажа (синдром частичного нарушения проводимости)**

Лечение вибро- массажем	Период исследования и статистические показатели	Реографические показатели			
		ДСИ	ДКИ	РК	РИ
10 Гц	М ср. до лечения	37,4699	52,5899	8,1692	0,8420
	М ср. после лечения	40,9000	52,3199	14,2000	0,8570
	Значения: F R C	1,2296 0,0517 2,91	1,7671 0,4440 2,91	24,4373 28,6031 2,91	1,4485 0,1501 2,91
25 Гц	М ср. до лечения	40,2692	45,0230	7,308	0,3692
	М ср. после лечения	43,8846	49,0461	10,5231	0,8892
	Значения: F R C	1,1937 0,0078 2,60	2,0703 1,0712 2,60	20,9387 24,2967 2,60	2,8490 1,7988 2,60
50 Гц	М ср. до лечения	44,4461	51,1538	9,9800	0,7769
	М ср. после лечения	53,4846	56,7307	10,9700	0,8231
	Значения: F R C	1,3141 0,1404 2,60	2,9975 2,2126 2,60	1,7267 0,4067 2,60	1,4256 0,2777 2,60
10, 25, 50, 100 Гц	М ср. до лечения	44,8500	42,0130	8,9937	0,5211
	М ср. после лечения	55,4846	63,7562	15,5625	1,1500
	Значения: F R C	1,4241 0,8414 2,24	7,1814 8,1107 2,24	13,9198 14,1135 2,24	5,3722 7,3134 2,24

нескольких нервных стволов. При комбинации частот разнонаправленное действие разных частот вибромассажа, совпадающее с функциональным ритмом работы различных физиологических процессов (микроциркуляция, электровозбудимость нервно-мышечного аппарата, мышечно-тонические реакции), способствует в большей степени нормализации функций, чем применение какой-либо одной частоты, и этим обеспечивает более высокий терапевтический эффект.

Вместе с тем применение одного и того же метода вибрационного массажа при одностипных повреждениях у разных лиц дает порой неодинаковые результаты, что свидетельствует о целесообразности индивидуального подхода и динамического наблюдения в процессе лечения за больными. Оправдано планирование повторных курсов вибротерапии, включая ее назначение на поликлиническом этапе наблюдения.

На основании клинических данных и показателей параклинических исследований нами установлено значительное улучшение и выздоровление у 94,2% больных. В группе больных, перенесших операцию на нерве, положительный эффект установлен у 81,7% больных (табл. 25).

Отдаленные результаты до 3 и более лет, изученные у 175 больных, леченных различными методами вибромассажа, показывают что терапевтический эффект продолжал нарастать после окончания лечения, особенно в первые 6 мес. Наилучшие отдаленные результаты установлены в группе больных, леченных вибромассажем с постепенным повышением частоты колебаний, несколько меньше — после применения частоты 10 Гц. После лечения различными методами вибромассажа инвалидность была снята у 47,6%, произведено переосвидетельствование у 28,6% больных.

Сравнительная оценка отдаленных результатов в зависимости от методики вибромассажа, примененной больным, перенесшим операции на нерве, представляется затруднительной в силу малочисленности отдельных подгрупп. В целом наилучшие результаты от вибрационного массажа наблюдались после первичного шва на нерве.

Большой объем исследований (на 96 больных) проведен также в связи с изучением эффективности вибрационных ванн при травмах нервных стволов конечностей. При этом применялись те же частоты механических вибраций и с той же интенсивностью и продолжительностью. Отличительной особенностью данного метода являлось лишь то, что вибра-



**Сравнительная эффективность лечения больных с травматическими  
вибромассажем**

Эффективность лечения	Суммарная эффективность				
	Метод				
	10 Гц	25 Гц	50 Гц	100 Гц	10—100 Гц
Значительное улучшение	20	16	10	22	39
%	26,3	21,3	12,8	22,0	45,3
Улучшение	40	36	37	53	42
%	52,6	48,0	47,4	53,0	48,8
Незначительное улучшение	14	21	28	25	4
%	18,4	28,0	35,9	25,0	4,7
Без эффекта	2	2	3	—	1
%	2,6	2,7	3,9	—	1,2

ционное воздействие проводилось в ванне подводно по стабильной методике; при этом вибратор фиксировался специальным штативом на нужный участок тела на весь период процедуры [Старикова Л. Н., Стрелис Л. П., 1980]. Вибрационные ванны оказывали выраженный терапевтический эффект при травматических поражениях нервных стволов конечностей. Клинически он выражался в обезболивающем действии, увеличении активных движений в паретических конечностях, уменьшении или исчезновении трофических расстройств кожной болевой чувствительности, положительной динамике сухожильных и периостальных рефлексов.

Проведенные исследования показали, что вибротерапия является эффективным методом при травмах нервов конечностей. Предложенный метод является простым и доступным, не требует больших экономических затрат, может быть использован в первые же дни после травмы, операции наложения шва на нерв у больных с любым синдромом повреждения нервного ствола и при различной давности травмы. Все это дает нам основание рекомендовать широкое внедрение вибрационного массажа при травмах нервных стволов конечностей в практику физиотерапевтических кабинетов, санаторно-курортных учреждений, клиник, больниц и др.

повреждениями нервов конечностей в зависимости от метода лечения

в том числе после операции на нерве, неврилиза				
вибромассажа				
10 Гц	25 Гц	50 Гц	100 Гц	10—100 Гц
1	6	4	6	20
5,9	40,0	28,6	30,0	33,3
7	5	7	9	29
41,2	33,3	50,0	45,0	48,3
9	4	3	5	10
52,9	26,7	21,4	25,0	16,7
—	—	—	—	1
—	—	—	—	1,7

Показаниями для вибрационной терапии являются:

— травматические повреждения нервов конечностей давностью заболевания от нескольких дней до 10 лет при любом синдроме поражения (ирритация, частичное или полное нарушение проводимости нервного ствола);

— состояние после первичного шва на нерв, неврилиза, пластики свободным ауто трансплантатом, каузалгия, фантомно-болевого синдром, боли в культе, ишемические контрактуры, сочетанное повреждение нервов и сухожилий, нервов и костей;

— травматические повреждения нервов конечностей с выраженными вторичными осложнениями в виде контрактур, деформаций суставов, кожно-мышечных рубцов и т. д.



## ТОЧЕЧНЫЙ ВИБРАЦИОННЫЙ МАССАЖ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

Среди физиотерапевтических методов, предложенных для лечения различных заболеваний у детей, пользуются заслуженным признанием методы рефлексотерапии, в частности точечный массаж. В отличие от других методов рефлексотерапии, связанных с прокалыванием кожи иглой или прижиганием полынной сигаретой, различные массажные воздействия в так называемые «жизненные точки» не причиняют никаких неприятных ощущений, поэтому они особенно приемлемы в детской практике. С развитием техники появилась возможность применения точечного вибрационного массажа, в том числе одновременно на ряд точек [Креймер А. Я., Могутасв Ю. В., 1978], что значительно расширило возможности метода.

Точечный вибрационный массаж применялся нами при детских церебральных параличах и энурезе.

### 1. Точечный вибрационный массаж при детских церебральных параличах

В настоящее время детские церебральные параличи (ДЦП) являются наиболее распространенным неврологическим заболеванием во всех странах мира, приводящим к инвалидизации детей. Его изучению посвящено много работ наших и зарубежных авторов [Зеленина Е. В., 1963; Бортфельд С. А., 1971; Манухина З. К., 1974; Шухова Е. В., 1979; Худантов Б. Р., 1981; Карачевцева Т. В., Смиян И. С., 1985; Габдаров И., Христова Л., Боуева Д., 1985; Lesny I., Stehlik A., Nachtmann M., 1985 и др.].

ДЦП объединяют различные клинические синдромы, которые возникают в результате аномалий развития и разных патологических процессов, развивающихся в мозгу внутриутробно, во время родов и в раннем детском возрасте.

те. Клиническая картина заболевания характеризуется в основном двигательными расстройствами и нарушениями, сопровождающимися расстройством функций других анализаторных систем (зрение, вестибулярный аппарат, глубокая чувствительность и др.), а также речи и психики.

Лечение ДЦП представляет очень трудную задачу, так как многие этиопатогенетические его стороны и компенсаторно-приспособительные возможности больного ребенка до сих пор полностью не изучены. Большое место в комплексном лечении ДЦП отводится рефлексотерапии, одним из методов которой является точечный массаж, разработанный в НИИ детской ортопедии им. Г. И. Турнера в 1974 г. (Ленинград). Обеспечивая более полное избирательное воздействие на группы мышц, он способствует нормализации движений, оказывает рефлекторное влияние на функциональное состояние нервной системы [Бортфельд С. А., Городецкая Г. Ф., Рогачева Е. И., 1979]. При данном методе кончиками пальцев рук производят вибрирующие давящие движения на рецепторы кожи, сухожилий и мышц в определенных точках конечностей и туловища. Раздражение рецепторного аппарата, находящегося в области перехода разгибательной мышцы в сухожилие, приводит, по мнению З. П. Манухиной (1974), к кратковременной «ишемизации» сухожильного аппарата Гольджи с афферентной импульсацией в спинной мозг и последующим расслаблением сгибателей. При этом создаются правильные реципрокные взаимоотношения мышц антагонистов и, благодаря систематическому стимулированию точечным массажем проприорецепторов разгибателей и расслаблению сгибателей, создаются необходимые условия для выработки нужного двигательного акта.

Метод пальцевого точечного массажа предусматривает поочередное воздействие на рефлекторные точки, что влечет за собой низкую эффективность выработки у больных необходимых двигательных навыков, т. к. еще до конца процедуры реакция на массаж в первых точках затухает. Это затрудняет восстановление нарушенных реципрокных взаимоотношений мышц-антагонистов, так как разработка нужного движения связана, как правило, с воздействием на ряд заинтересованных рефлекторных точек.

С целью устранения указанных недостатков, повышения эффективности лечения больных с детскими церебральными параличами, уменьшения продолжительности и трудоемкости процедуры мы предложили многоканальное устройство для



вибрационного точечного массажа (ВТМ) и разработали методику воздействия вибрацией (частота колебаний — 100 Гц, амплитуда — 0,3—0,5 мм) одновременно на 4—8 точек микрозон.

Под наблюдением находились 186 детей (95 девочек и 91 мальчик) в возрасте от 6 до 14 лет (101 — со спастической диплегией и 85 — с гемипаретической формой). Основными клиническими признаками при этих формах были нарушение походки (74%), слабость и нарушение тонуса мышц по спастическому или пластическому типу в конечностях (64%), ограничение объема активных движений. Нарушение рефлекторной функции выражалось в повышении сухожильных рефлексов с верхних и нижних конечностей (61%), наличии стопных патологических знаков (65%), изменении координаторных проб (21%). Изменения со стороны черепно-мозговых нервов (67%) чаще проявлялись в глазодвигательных нарушениях (нистагм, косоглазие, анизокория, нарушение конвергенции) и сглаженности носогубной складки. Имели место дизартрии (11%) и задержка психического развития (9%). Тяжелая степень заболевания наблюдалась у 16% больных, среднетяжелая — у 42%, легкая — у 42%. Первичные рефлекторные контрактуры имели место у 57% больных, первичные нерелекторные — у 28%, вторичные контрактуры — у 15%.

С. А. Бортфельд, Г. Ф. Городецкая и Е. И. Рогачева (1979) рекомендуют расширенный перечень точек. В основу нашей методики легло предложенное З. П. Манухиной (1974) ограниченное количество рефлекторных точек, систематизированных и обозначенных нами по месту расположения и их функциональной направленности (табл. 26). Указанные точки располагаются на участках кожи в области сухожилий и апоневрозов (рис. 62).

На пораженных конечностях в этих точках закрепляются с помощью ремешков небольшие вибраторы и проводится одновременное вибрационное воздействие (частота — 100 Гц, амплитуда колебаний — 0,3—0,5 мм). Общая продолжительность вибрационной процедуры — 3—5 мин, но при достижении у ребенка состояния, позволяющего проводить пассивно-активные движения (обычно уже через 1—2 мин), приступают к лечебной гимнастике, которую проводят в течение 10—15 мин [Креймер А. Я., Нечаева Е. И., 1985; Креймер А. Я., Баканова Л. В., Жарикова Л. В., 1986].



## Точки для рефлекторного вибрационного массажа при лечении детских церебральных параличей

Точка	Место расположения	Функциональная направленность массажа	Функциональная направленность при одновременном раздражении 2 и более точек
1	2	3	4

1 В промежутке между IV и V пальцами ноги, впереди от плюснево-фаланговых суставов

2 На сгибе стопы, во впадине между сухожилиями длинного разгибателя большого пальца и длинного разгибателя пальцев

3а Над внутренней лодыжкой, выше на один палец большого

Вибрационное раздражение обеспечивает выработку функции разгибания стопы

Служит для исправления вальгусного положения стопы (т. е. когда из-за пареза передней большеберцовой мышцы стопа вывернута вокруг своей продольной оси внутрь)

При эквинусе (конской стопе) проводят одновременное вибрационное воздействие на внутреннюю и наружную точки (3а и 3б)

3б Выше наружной лодыжки

Служит для исправления варусного положения стопы (когда не функционируют малоберцовые мышцы)

4 В верхнем отделе большеберцовой кости снаружи на ее бугристости (на 2 пальца большого), что соответствует просецированному уровню головки малоберцовой кости

Массирование точек 4 и 5 обеспечивает разгибание коленного сустава



1	2	3	4
5	Выше и латеральнее (на 2 пальца большого) коленной чашки на наружной головке четырехглавой мышцы бедра		
6	В области большого вертела	Вибрационное раздражение помогает отведению бедер и способствует расслаблению приводящих мышц	
7	В центре ягодичной складки, у нижнего края большой ягодичной мышцы	Разгибание в тазобедренном суставе	
8	В области подошвы у основания первой плюсневой кости	Используется при наличии «куркообразного» пальца для снижения напряжения длинного разгибателя первого пальца	
9	Межпальцевый промежуток мизинца и безымянного пальца		
10	На тыльной поверхности лучезапястного сустава, в ямке, простирающейся в средней части	Стимулирует функцию разгибания кисти и приведение ее в лучевую сторону	
11	На тыльной поверхности кисти над шиловидным отростком	Воздействуют только в случае нахождении кисти большого в лучевом приведении	
12	На тыльной поверхности кисти под шиловидным отростком лучевой кости	Стимулирует функцию разгибания кисти и приведение ее в лучевую сторону	Точки 9, 10, 11 и 12 используются при нахождении кисти в положении ладонного сгибания без отведения в локтевом и лучевом направлениях

1	2	3	4
13	Выше верхнего наружного надмыщелка плечевой кости у наружного края трехглавой мышцы	Способствует развитию функции супинации и разгибания предплечья	
14	На наружной стороне плечевой кости в месте прикрепления дельтовидной мышцы	Стимулирует функцию отведения плеча	
15	У основания первой пястной кости большого пальца	Способствует отведению большого пальца	
16	Паравертебральные точки	На один палец большого латеральнее вертебральной линии вдоль спины	Способствует укреплению мышц спины (при наличии кифоза)
17	Точки на животе	По ходу прямых и косых мышц	Способствует укреплению мышц живота



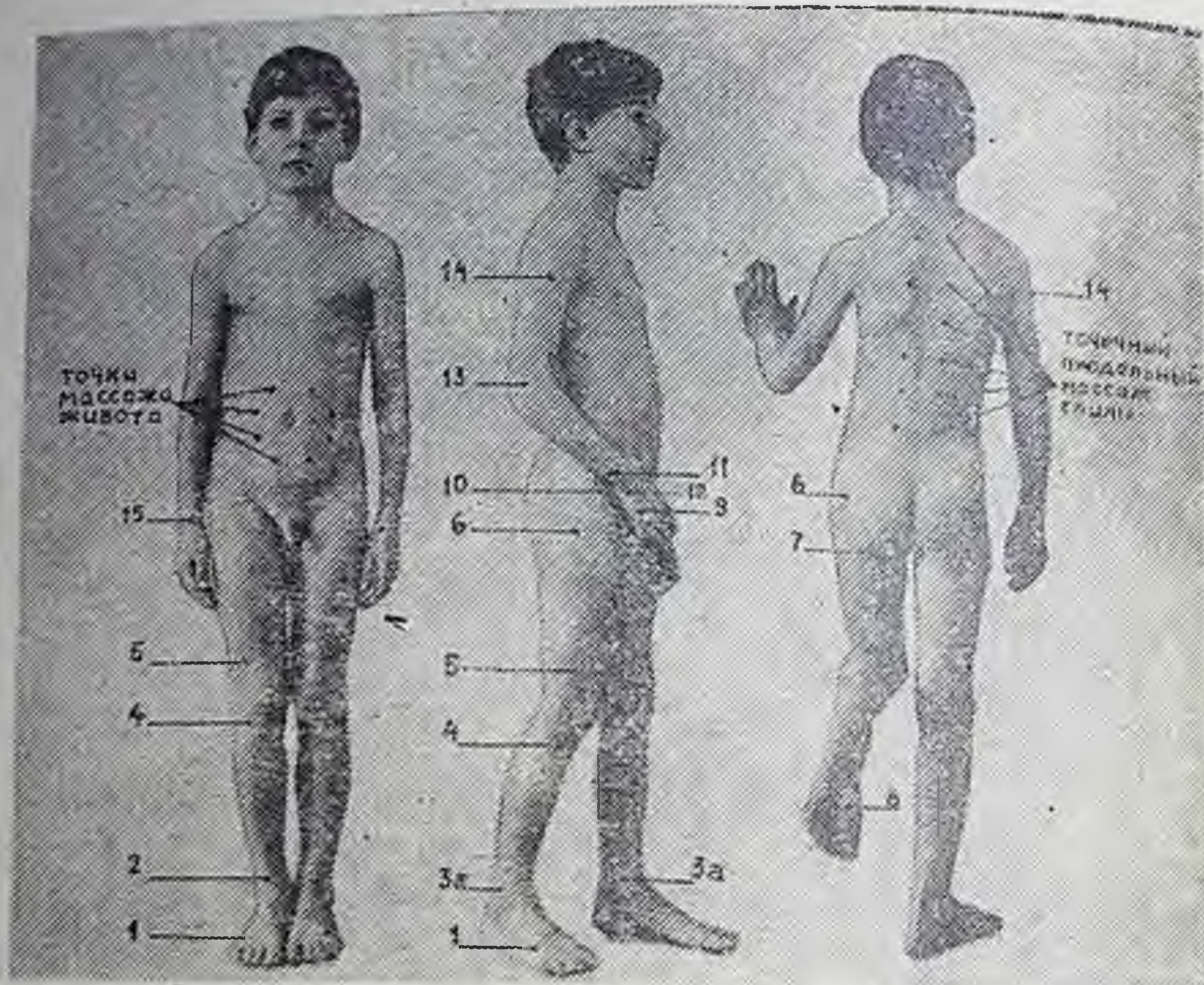


Рис. 62. Расположение рефлекторных точек для воздействия вибрационным массажем при ДЦП: 1 — в промежутке между 4 и 5 пальцами ноги, кпереди от плюснево-фаланговых суставов; 2 — на сгибе стопы во впадине между сухожилиями длинного разгибателя большого пальца и длинного разгибателя пальцев; 3а — над внутренней лодыжкой, выше на один палец большого; 3б — выше наружной лодыжки; 4 — в верхнем отделе большеберцовой кости кнаружи на ее бугристости (на два пальца большого), что соответствует проекционному уровню головки малоберцовой кости; 5 — выше и латеральнее (на 2 пальца большого) коленной чашки на наружной головке четырехглавой мышцы бедра; 6 — в области большого вертела; 7 — в центре ягодичной складки у нижнего края большой ягодичной мышцы; 8 — в области подошвы у основания первой плюсневой кости; 9 — межпальцевый промежуток мизинца и безымянного пальца; 10 — на тыльной поверхности лучезапястного сустава, в ямке, прощупываемой в средней части; 11 — на тыльной поверхности кисти над шиловидным отростком; 12 — на тыльной поверхности кисти под шиловидным отростком лучевой кости; 13 — выше верхнего наружного надмыщелка плечевой кости у наружного края трехглавой мышцы плеча; 14 — на наружной стороне плечевой кости в месте прикрепления дельтовидной мышцы; 15 — у основания первой пястной кости большого пальца



Проведение вибрационного точечного массажа (ВТМ) с лечебной гимнастикой целесообразно подкреплять словесной инструкцией с объяснением. Этим добиваются, что ребенок активно включается в лечебный процесс, начинает производить те или иные нужные движения после вибрационного раздражения соответствующих точек. В случае выраженных деформаций конечностей после окончания лечебной физкультуры надевают тьютора, с помощью которых обучают ребенка движению.

Процедуры проводят ежедневно, при необходимости интенсификации лечения — 2 раза в день, на курс — 30 процедур. В ряде случаев точечный массаж целесообразно применять длительное время, пока ребенок не научится производить нужные движения вместе с методистом. Наряду с этим дети должны заниматься дополнительно лечебной гимнастикой ежедневно в течение 30 мин. В дальнейшем становится возможным переходить от таких пассивно-активных движений к активным упражнениям, проводимым самим больным под наблюдением методиста. В условиях специализированного детского санатория лечение точечным вибрационным массажем и лечебной гимнастикой проводят 2—3 мес.

Применение аппарата для точечного вибрационного массажа позволило одновременно воздействовать на все заинтересованные в том или ином движении точки, регулировать интенсивность вибрации, установить продолжительность воздействия, после которого можно приступить к сочетанию данной процедуры с разработкой необходимых движений. При этом мы руководствовались функциональной направленностью при раздражении той или иной точки или группы точек. В табл. 27 дается описание методических приемов лечебной гимнастики при восстановлении нарушенных двигательных функций.

В предложенном нами лечении ДЦП вибрационный точечный массаж и лечебная гимнастика выступают как тесно связанные компоненты единой процедуры. Кроме того, такое многоточечное вибрационное воздействие позволяет получить качественно иное, более выраженное расслабление заинтересованных сгибательных мышц, в том числе одновременно в симметричных точках, и добиться увеличения объема движений (а. с. 1228852). К преимуществам данного способа по сравнению с ручным точечным массажем, относятся так-



Т а б л и ц а 27  
**Методические приемы при вибрационном воздействии в некоторых рефлекторных точках**

Точки воздействия	Направленность движения	Методический прием	Упражнения
1	2	3	4
1, 2 и 3а	Разгибание стопы, находящейся в вальгусном положении	Чтобы придать среднее положение голени, голенисту суставу методист захватывает его левой рукой снизу, а правой — фиксирует стопу по ладонной поверхности и своими пальцами обхватывает пальцы большого	Мягкие разгибательные движения стопы повторяют 8—10 раз, после чего поддерживают стопу в несколько согнуто-разогнутом состоянии под углом 80—90°. Повторять 3—4 раза
1, 2 и 3б	Разгибание стопы, находящейся в варусном положении		
3а и 3б	Сгибание стопы при эквинусе (конской стопе)		
4 и 5	Разгибание ноги для устранения сгибательной контрактуры в коленных суставах	Стопу большого, находящуюся в среднем положении, методист фиксирует одной рукой, другой производит легкое надавливание на коленный сустав	
6	Разведение бедер (с целью устранения контрактур приводящих мышц)	Производят легкие прерывистые пассивные движения на растягивание приводящих мышц (не допускать появления боли)	
7	Устранение сгибательной контрактуры в тазобедренном суставе	Ребенок укладывается на живот, под стопы подкладывают подушечки, чтобы придать им среднее положение. Методист разгибает то одну, то другую ногу, фиксируя таз другой рукой.	По мере устранения сгибательной контрактуры переходят постепенно к пассивно-активному, затем к активному разгибанию в тазобедренном суставе

1	2	3	4
10 и 12	Устранение пронаторно-сгибательного положения предплечья и флексорной контрактуры кисти	Методист захватывает рукой кисть больного в среднем положении, напоминающем рукопожатие, а другой фиксирует локтевой сустав больного. Затем производит супинационно - разгибательные движения в медленном темпе с постепенным увеличением объема движений	Поддерживают руку в исправленном положении несколько минут, затем повторяют вновь те же двигательные приемы с большим увеличением супинации
10, 12 и 13	Устранение положения сгибания, развития функции супинации и разгибания предплечья	Упражнения на приведение кисти в среднее положение и разгибание ее вверх	Проводить упражнения 5—6 раз и после нескольких минут отдыха повторить еще 5—6 раз. Постепенно увеличить повторяемость упражнений, доводя их через 1,5—2 мес до 30—40 раз
Паравертебральные точки на одинаковом уровне справа и слева от позвоночника	Укрепление ослабленных мышц спины и улучшение их сократительной способности	Упражнения с поворотом с живота на спину и обратно; упражнения на укрепление мышц спины, садиться самостоятельно из положения лежа на спине (производить не раньше чем через 1,5—2 ч после еды, причем не более 2—4 мин)	Проводят длительное время, пока ребенок не научится проводить самостоятельно разработанные движения
Точки на животе по ходу прямых и косых мышц	Укрепление ослабленных мышц живота и улучшение их сократительной способности		



же уменьшение трудоемкости и сокращение продолжительности процедур.

Вибромассаж все дети переносили хорошо. Тяжесть заболевания для проведения этих процедур не является противопоказанием. Более существенным является степень снижения интеллекта, которая не позволяет в процессе лечения в полную меру подключить один из наиболее мощных механизмов компенсации и стимуляции — кору больших полушарий головного мозга.

При проведении ВТМ с целью выявления эффективности данного метода определялось время начала расслабления, время полного ее расслабления, период последействия, угол движения до и после процедуры, в начале и в конце курса лечения. Проводились также в динамике электромиография и реовазография конечностей.

Все дети, получавшие точечный вибромассаж, отмечали уменьшение скованности в движениях в промежутке между 3—10 процедурами, к концу курса лечения объем движений в голеностопных и лучезапястных суставах увеличивался на 10—25°. Возросла мышечная сила, частично нормализовался тонус мышц конечностей, результатом чего явилось улучшение походки и приобретение навыков новых движений. Дети более четко стали выполнять координаторные пробы. Повысилась выносливость к физическим нагрузкам, уменьшилась раздражительность.

Эффективность метода точечного вибромассажа также оценивалась по электромиографическим показателям: длительности рефлекса растяжения как основного показателя степени спастичности, зависящего от патологической активности системы, участвующей в регуляции мышечного тонуса. Длительность рефлекса растяжения со сгибателей голени и предплечья в процессе лечения уменьшились в среднем на 17 с. По данным реовазографии отмечена положительная тенденция в динамике показателей артериального кровообращения, снижение сосудистого тонуса и улучшение условий венозного кровотока.

В результате проведенного лечения со значительным улучшением выписаны 4,4% больных, с улучшением — 62,1%, с незначительным улучшением — 27,9%, без перемен — 5,6%.

Дальнейшие исследования по разработке оптимальных режимов ВТМ проведены на 72 больных ДЦП [Нечаева Е. И., 1985], которые были разделены на 3 группы, рав-

ноценные по форме и тяжести заболевания. Первой группе больных (29) курс ВТМ был проведен в непрерывном режиме (частота — 100 Гц, амплитуда смещений — 0,3—0,5 мм) одновременно на 4 рефлекторных точках в течение 5 мин, второй группе (28 детей) ВТМ осуществлялся теми же параметрами, но в прерывистом режиме (чередование вибровоздействия — 1 с и паузы — 1с); отличительной особенностью третьей группы явилось применение ВТМ в непрерывном режиме последовательно по 3—5 мин на каждую из 4 рефлекторных точек.

Проведенные исследования показали, что эффект от действия ВТМ в непрерывном режиме выражался в уменьшении спастичности и увеличении угла движения после 3—4-й процедуры, нарастании с начала курса периода последствия и дальнейшим его снижением после 16—18-й процедуры. При прерывистом режиме увеличение объема движения наблюдалось после 5—10-й процедуры, а удлинение периода последствия — только после 15—17-й процедуры.

Выявленные особенности можно объяснить различным характером действия указанных режимов: ВТМ в непрерывном режиме является тормозным методом воздействия, вызывающим расслабление спастических мышц, в то время как прерывистый режим ВТМ оказывает возбуждающий эффект, стимулирующий ослабленные мышцы. Эти исследования показывают, что для наиболее эффективного применения

Таблица 28

Сравнительная эффективность лечения больных ДЦП  
вибрационным точечным массажем различных режимов

Критерий эффективности	Общая эффективность		В том числе в зависимости от режима точечного вибромассажа		
	к-во	%	непре- рывный	преры- вистый	последо- вательный
Значительное улучшение	5	7,0	2	3	—
Улучшение	45	62,5	20	22	3
Незначительное улучшение	17	23,5	7	3	7
Без перемен	5	8,3	—	—	5
<b>ИТОГО...</b>	<b>72</b>	<b>100,0</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>15</b>



ВТМ следует снизить тонус скелетных мышц в первой половине курса лечения с помощью непрерывного режима, а для максимального проявления стимулирующего действия переходить затем к воздействию ВТМ в прерывистом режиме.

Проведение ВТМ в последовательном режиме вызывало уменьшение спастичности мышц только после 10—12-й процедуры, и эффективность лечения была более низкой (табл. 28), что, очевидно, связано с отсутствием при этом способе одномоментного расслабления конечности.

Неодинаковый характер действия непрерывного, прерывистого и последовательного режимов ВТМ подтвержден изученными в различные периоды курса лечения данными электромиографии (длительность рефлекса растяжения со сгибателей голени и предплечья) и динамикой реовазографических показателей.

В связи с замедленным и неравномерным развитием двигательных функций у детей, страдающих церебральными параличами, вся система мероприятий по применению ВТМ и лечебной физической культуры должна проводиться дифференцированно с соблюдением этапного возрастного принципа. Детям школьного возраста можно дать задание делать лечебную гимнастику самостоятельно несколько раз в день.

Наиболее высокий терапевтический эффект наблюдается при ДЦП с нефиксированными рефлекторными контрактурами первой степени, что имеет место у детей до 3—5-летнего возраста. В этом мы смогли убедиться при применении этого метода в условиях Томского детского санатория по лечению заболеваний опорно-двигательного аппарата и детского санатория курорта «Озеро Карачи».

Точечный массаж оказывает в таких случаях неоценимую услугу, так как в ответ на его воздействие наступает желаемое движение в том или ином суставе и без активного участия ребенка в лечебном процессе. Проведение после точечного массажа пассивных движений на разгибательную функцию приводит к постепенному устранению сгибательной контрактуры. В дальнейшем ребенок сначала осуществляет пассивно-активные, а затем и активные движения.

У более старших детей двигательные расстройства и прочие установки конечностей связаны не только с активным мышечным гипертонусом. Здесь в результате структурных изменений в мягких тканях возникают фиксированные

деформации конечностей, исправление которых не может быть достигнуто одним точечным вибрационным массажем и корректирующими упражнениями. В таких случаях для исправления порочных положений конечностей следует применять ортопедические мероприятия.

Таким образом, проведенные исследования позволили сделать вывод, что метод ВТМ, применяемый одновременно на нескольких рефлексорных точках, является более физиологичным по сравнению с пальцевым точечным массажем, так как способствует развитию более правильных реципрокных взаимоотношений мышц-антагонистов и позволяет получить более длительный эффект последействия. Кроме того, такое многоточечное вибрационное воздействие вызывает более выраженное расслабление заинтересованных мышц конечностей, что дает возможность добиться увеличения объема движений.

Предложенный способ ВТМ позволяет повысить терапевтическую эффективность лечения ДЦП благодаря приведению многих мышечных групп к готовности для лечебной гимнастики.

## 2. Точечный вибрационный массаж при энурезе

Ночное недержание мочи (энурез) является распространенным заболеванием, которое встречается в школьном возрасте у 6—10% детей, чаще у мальчиков. Заболевание возникает часто в связи с неправильным воспитанием, психическими травмами, плохими бытовыми условиями, иногда после перенесенных инфекционных заболеваний, интоксикаций и под влиянием других неблагоприятных факторов. В ряде случаев развитию энуреза могут в какой-то степени способствовать заболевания мочевого пузыря.

Клиническая картина. Основной признак заболевания — ночное непроизвольное мочеиспускание во сне. Большинство авторов расценивается как результат отсутствия или недостаточности условно-рефлекторных связей, осуществляющих во сне контроль за актом мочеиспускания. Энурез делят обычно на первичный, при котором непроизвольное мочеиспускание во сне наблюдается с первых лет жизни, и вторичный, при котором ранее приобретенный условный рефлекс на пробуждение или подавление позыва утрачен или ослаблен с определенного возраста. У одних непроизвольное мочеиспускание во сне повторяется каждую ночь по



1, а то и 2—3 раза, у других энурез наблюдается 2—3 раза в неделю, у третьих — еще реже. У некоторых детей бывает периодическое непроизвольное выделение мочи и во время дневного сна. Эти больные относятся к группе наиболее тяжелых. Вместе с тем в бодрствующем состоянии они нормально ощущают позывы и могут произвольно регулировать акт мочеиспускания. Лишь у некоторых из них наблюдается нарушение дневного мочеиспускания, которое выражается в учащении позывов (до 5—8 раз), а иногда в необходимости их быстрого удовлетворения (императивные позывы). У одних больных энурезом сон отличается большой глубиной, их бывает трудно разбудить, часто они не пробуждаются после мочеиспускания, у других он бывает беспокойным, они ворочаются во сне, сбрасывают с себя одеяло, разговаривают, вскрикивают. Будучи разбуженными, они часто мочатся в полусне. При их обследовании не обнаруживают каких-либо характерных признаков органического поражения со стороны нервной системы или мочеполовой сферы. Выявляется часто вегетативная стигматизация. Четко выступает ряд расстройств невротического характера. Такие больные бывают раздражительными, вспыльчивыми, нередко становятся скрытными, подавленными, застенчивыми. Отмечается плохая успеваемость в школе. Однако такие дети изменяются к лучшему после излечения от энуреза. Как правило, они очень тяжело переносят свой недостаток. С возрастом наблюдается урежение внепроизвольного мочеиспускания, причем в большинстве случаев оно прекращается к периоду полового созревания: после 20 лет энурез встречается исключительно редко (0,3%).

**Комплексная терапия.** Исходя из патогенетической сущности энуреза, его лечение должно основываться на мероприятиях, направленных на воспитание или укрепление необходимого условного рефлекса на своевременное пробуждение для опорожнения мочевого пузыря [Ласков Б. И., Креймер А. Я., 1975].

Большинство физиотерапевтических методов, применяемых при лечении энуреза, базируется на использовании существующих анатомо-физиологических путей для рефлекторного воздействия с поверхности тела на функциональное состояние детрузора и сфинктеров.

Из предложенных методов рефлекторной терапии энуреза заслуживает особое внимание точечный массаж. При этом используют для массажа различные рефлекторные точ-



ки, предложенные для иглоукалывания [Чжу-Лянь, 1959; Daggas I. C., 1967; Пашинова Н. И., 1972; Тыкочинская Э. Д., 1979; Ибрагимова В. С., 1983; и др.].

В соответствии с известной методикой иглотерапии энуреза [Вашманн Г., 1964] мы придаем основное значение массажу следующих точек, расположенных на меридиане мочевого пузыря (рис. 63):

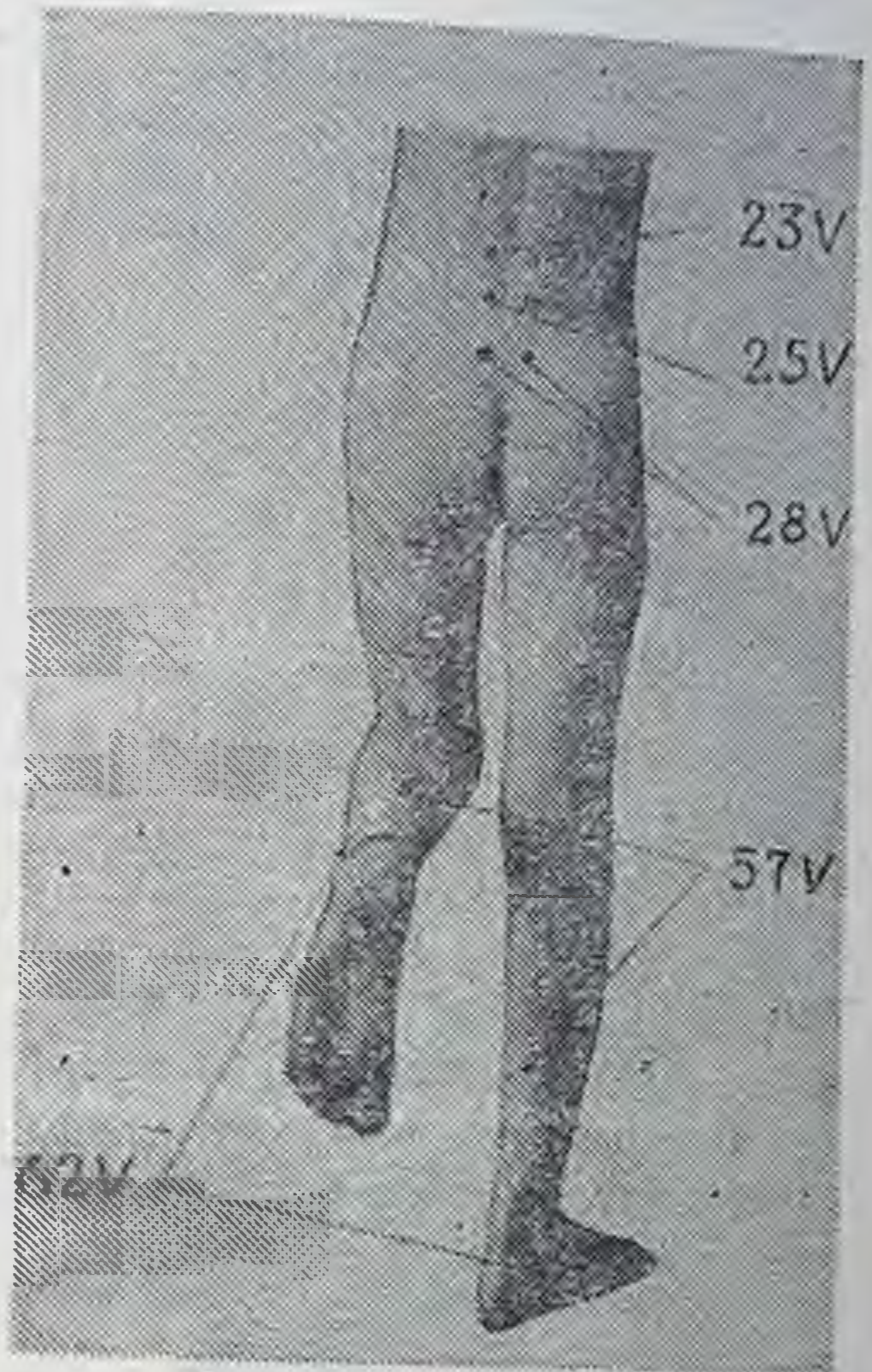


Рис. 63. Расположение точек для вибромассажа при лечении ночного недержания мочи

— шэнь-май (62V) находится на наружной линии задней поверхности ноги непосредственно под латеральной лодыжкой, у нижнего края блоквидного выступа пяточной кости;

— чэн-шань (57V) — на задней поверхности ноги на месте перехода головок икроножной мышцы в ахиллово сухожилие, у вершины угла, образуемого голозками икроножной мышцы;

— пан-гуань-шу (28V) — на первой боковой линии спины снаружи от центра промежутка между остистыми отростками V поясничного и I крестцового позвонков;



— да-чан-шу (25V) — на первой боковой линии спины снаружи от центра промежутка между остистыми отростками IV и V поясничных позвонков;

— шэнь-шу (23V) — на первой боковой линии спины снаружи от центра промежутка между остистыми отростками II и III поясничных позвонков.

Воздействие на указанные точки проводится вибрационным массажем в положении больного лежа на животе. Можно применять методики последовательного или одновременного воздействия на эти точки вибрационным массажем.

1. Последовательное массирование рефлекторных точек проводят ручным вибратором (ВМП-1, ВМП-2, ВП-1, «Бод-рость» и др.). Необходимо применять вибратор для точечного массажа (см. рис. 43). При применении аппарата «Чародей» возможен нагрев вибратора до 38—42°, что позволяет сочетать воздействие на рефлекторные точки одновременно вибрационным и тепловым факторами. Массаж рекомендуется начинать с симметричных точек нижних конечностей и последовательно перемещать вибратор на вышерасположенные точки. Воздействие проводят вибрацией частотой 50 Гц при амплитуде смещений 0,3—0,5 мм. Продолжительность вибромассажа каждой точки на нижних конечностях — 2—2,5 мин, на область поясницы — 1—1,5 мин. Общая продолжительность процедуры — 15—20 мин. Процедуры проводят ежедневно, на курс — 10—12 процедур.

2. Одновременное воздействие вибрационным массажем на 4 и более точек с помощью аппарата для точечного массажа. Вначале фиксируют вибраторы на рефлекторные точки нижних конечностей и воздействуют в течение 2—2,5 мин, затем их закрепляют на точки, расположенные в области поясницы, и воздействуют в течение 1—1,5 мин. Общая продолжительность процедуры — 4—6 мин. На курс проводят 8—10 процедур.

Благодаря точечному вибрационному массажу создается мощный поток импульсации, что способствует созреванию и укреплению соответствующих рефлекторных связей. Этот эффект особенно проявляется при одновременной двусторонней стимуляции симметричных рефлекторных точек с помощью аппарата для многоточечного вибрационного массажа. При проведении вибромассажа данным способом сокращается продолжительность процедуры и всего курса лечения и значительно облегчается труд массажиста.

При любом из указанных методов лечения имеет большое значение ряд мероприятий, выполнение которых может во многих случаях само по себе обеспечить излечение от ночного недержания мочи. Причина безуспешности лечения некоторых больных часто кроется в том, что родители или воспитатели при лечении данного заболевания у ребенка нередко ограничиваются только назначениями врача в отношении лекарств или процедур, но при этом не уделяют должного внимания созданию правильного режима. Четкий, правильный распорядок дня в семье и детском учреждении имеет важное значение при лечении энуреза. В режиме важно предусмотреть регулярное чередование занятий и отдыха, достаточный сон, пребывание на открытом воздухе и т. д. Для уменьшения глубины ночного сна необходимо строго нормировать физические нагрузки, избегать переутомления в течение дня. Очень полезен дневной сон в течение 1—2 ч. Следует приучать ребенка днем усилием воли продолжительное время удерживать мочу, так как привыкание к более редкому мочеиспусканию в бодрствующем состоянии легче достигается выработкой у ребенка рефлекса на автоматическое замыкание мочевого пузыря во время сна.

Большое значение имеет ликвидация сопутствующих энурезу заболеваний (аденоидные разрастания в носоглотке, цистит, глистная инвазия, фимоз и др.), которые как источники патологической импульсации нарушают в ряде случаев состояние динамического равновесия в центральной нервной системе и тем самым мешают выработке необходимого условного рефлекса. Для успеха лечения важно также устранить причины, травмирующие психику больного, и неблагоприятные бытовые условия.



## ВИБРАЦИОННЫЙ МАССАЖ ПРИ СЕКСУАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВАХ У МУЖЧИН

Половые расстройства у мужчин (импотенция) являются распространенным страданием, порождающим нередко тяжелые невротические осложнения и неизбежно затрагивающим всю структуру личности человека, его семейную жизнь и социально-психологические связи [Кочетков В. Д., 1968; Порудоминский И. М., 1968; Вартапетов Б. А., Демченко А. Н., 1968; Корик Г. Г., 1973; Васильченко Г. С., 1978; Волков Е. С., Куширук Ю. И., 1985; Кратохвил С., 1985].

Среди различных методов и средств, предложенных для лечения половых расстройств у мужчин, нашел применение вибрационный массаж. Так, при мужской импотенции применяли по предложению А. Е. Щербака вибрацию костей таза (симфиза и крестца). Экспериментальные исследования, проведенные на самцах-кроликах О. Л. Леденевой (1936), показали, что вибрационное раздражение верхней части симфиза лобковой кости вызывает эякуляцию при слабо выраженной эрекции или при полном ее отсутствии. При воздействии на нижнюю точку симфиза появлялась эрекция, но без эякуляции. Тот факт, что с каждым сеансом у кроликов ускорялась ответная реакция организма в смысле эрекции и эякуляции, О. Л. Леденева объясняет с позиции гипотезы А. Е. Щербака о свойстве вибрационного раздражителя заряжать энергией различные нервные приборы спинного мозга на длительное время и оставлять надолго вибраторную зарядку или так называемую спинно-мозговую память. Эти вегетативные вибрационные половые рефлексы осуществляются рефлекторной дугой, проходящей через кожу и подкожную клетчатку симфиза, так как при кокаинизации этой области исчезали ранее существовавшие половые рефлексы. Появление у ряда лиц эрекции и учащение позывов на мочеиспускание под влиянием общей вибрации

И. Я. Борщевский и др. (1963) связывают с появлением очага застойного возбуждения в зоне сакральных сегментов (не только в чувствительных и двигательных, но и парасимпатических нервных клетках). При лечении больных с неврологическими проявлениями позвоночного остеохондроза мы установили, что дозированное вибрационное воздействие на пояснично-крестцовую область весьма эффективно у мужчин со сниженной половой потенцией [Креймер А. Я., 1966].

С. М. Schellen (1968) установил возможность вызывания рефлекса эякуляции у мужчин под влиянием вибрации головки пениса. О положительном влиянии вибрационного массажа пояснично-крестцовой области на больных со сниженной половой потенцией сообщили и другие авторы [Гудкович Л. Н., Менделенко Л. И., 1969; Загородный П. И., 1970 и др.]. Указанные исследования послужили основанием для постановки нами специальных исследований по изучению эффективности вибрационной терапии при данном страдании.

На первом этапе изучали эффективность лечения сексуальных расстройств у мужчин при воздействии вибрационным массажем на пояснично-крестцовую область, на втором этапе — при вибромассаже предстательной железы. Последняя методика применялась также в комплексной терапии бесплодия на почве олигоспермии.

## 1. Вибрационный массаж пояснично-крестцовой области при сексуальных расстройствах у мужчин

Под нашим наблюдением [Исаева А. П., 1970, 1974] находились 100 мужчин, в том числе 10 здоровых и 90 больных психогенными формами импотенции в возрасте 20 — 40 лет и давностью заболевания от 1 до 3 лет. Согласно патогенетической классификации расстройств половой потенции по Г. С. Васильченко (1969, 1978), обследуемые нами лица относились к больным с синдромами психической импотенции, форм с преобладанием реактивных факторов, с первичным поражением сексуальной сферы. Это были практически здоровые мужчины с нормальным половым развитием в детстве, удачными первыми половыми актами и в последующем, в течение длительного времени. Больные были разделены на две группы: в первую группу мы отнесли больных, которые в основном предъявляли жалобы на ускоренную эякуляцию (37 человек), во вто-



рую — на отчетливое снижение эрекции и быструю эякуляцию (53 человека).

При неврологическом обследовании органических заболеваний центральной нервной системы выявлено не было. Установлено наличие изменения возбудимости тонуса как симпатического, так и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Исследование адреналиновой пробы, гистаминовой пробы, капилляроскопии, пробы на гидрофильность, потливости позволило считать, что если у больных первой группы имеется превалирование возбудимости тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы, то у больных второй группы на фоне имеющегося повышения возбудимости тонуса парасимпатического отдела отмечается более выраженное повышение возбудимости тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы ( $p < 0,05$ ).

Обследование мочеполовых органов [Исаева А. П., Петров И. С., 1971] показало наличие более выраженной патологии у больных второй группы (гипотрофия тестикул и воспаление предстательной железы,  $p < 0,05$ ) с изменением качества эякулята (наличие неподвижных сперматозоидов свыше 70%,  $p < 0,05$ ). У больных первой группы выявлено уменьшение объема эякулята (до 1 мл,  $p < 0,02$ ).

Из лабораторных исследований при импотенции представляет наибольший интерес изучение содержания 17-кетостероидов (17-КС), которые являются продуктами метаболизма стероидов, синтезируемых надпочечниками (2/3) и яичками и выделяются в виде 2 фракций —  $\alpha$  и  $\beta$  [Юдаев Н. А., 1961; Молнар Е., 1969; Корик Г. Г., 1973], причем  $\beta$ -фракцию обычно определяют по андростенолондегидроэпиандростерону [Юдаев Н. А., 1961; Соффер Л. и др., 1966; Кокушкина Е. А., 1967 и др.].

Согласно литературным данным, наблюдалось повышение продукции надпочечникового характера андрогена-андростенолона у мужчин с патологическим течением климакса в возрасте до 50 лет [Вартапетов Б. А. и Демченко А. Н., 1970], у больных спинальной формой импотенции [Кочетков В. Д., 1968], между тем под влиянием лечения у ряда больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями, сочетанными с импотенцией, происходило повышение 17-КС с одновременным улучшением половой функции [Гудкович Л. Н., Менделенко Л. И., 1969].

В связи с вышесказанным нами [Исаева А. П., 1970] была поставлена задача изучить состояние андрогенной на-



сыщенности за счет тестискул и коры надпочечников у мужчин с психогенными формами импотенции (в возрасте 20—40 лет) и динамику экскреции этих гормонов у больных психогенными формами импотенции под влиянием лечения вибрационным массажем пояснично-крестцовой области.

Проведенные исследования содержания в суточной моче 17-КС (по методике Е. А. Кокушкиной и П. Г. Гурьевой) и андростенолона (цит. по: [Кокушкина Е. А. и Размадзе Т. Г., 1967]) показали, что у страдающих психогенной импотенцией мужчины содержание 17-КС снижено, а андростенолона значительно повышено. Повышение андростенолона установлено у больных второй группы, в то время как содержание 17-КС не было существенно изменено. При этом содержание андростенолона и 17-КС находилось в обратной зависимости. У обследованных нами больных со снижением половой потенции имелось повышение андрогена надпочечниковой фракции со снижением суммарных 17-КС неодинаковой интенсивности: с увеличением тяжести заболевания увеличивалось содержание андростенолона. Пробой с трехсуточной нагрузкой АКТГ установлено, что снижение андростенолона наблюдалось у больных первой группы уже после введения 40 единиц, в то время как во второй — после 120 единиц, а содержание 17-КС имело при этом тенденцию к снижению. Подобная динамика в экскреции андрогенов указывает на снижение андрогенной насыщенности за счет тестискул. Подтверждением этому являются данные урологического обследования.

Повышенное выделение андростенолона с мочой у больных психогенной импотенцией по сравнению со здоровыми мужчинами аналогичного возраста, а также более высокий и стабильный его уровень при выраженной патологии половых органов позволяют считать данный показатель одним из тестов, определяющих в известной степени стадию заболевания.

С целью выяснения зависимости содержания андростенолона и суммарных 17-КС от клинического эффекта у 52 больных (16 — первой группы и 36 — второй) было изучено влияние вибрационного массажа пояснично-крестцовой области. Лечение проводилось амбулаторно, без отрыва от производства.

Больной укладывался вниз лицом, вибрационный аппарат «Волна» или прибор ВМП-1 устанавливался на пояснично-крестцовую область, промежуточной средой между аппара-



том и телом была подушка из тонкой резины, наполненная водой (37°C). Расстояние между излучателем и поверхностью тела — 1—1,5 см, частота колебаний — 50 Гц, звуковое давление —  $5 \cdot 10^5$ — $7 \cdot 10^5$  кПа (при амплитуде 0,5—0,6 мм), продолжительность процедуры — 10—15 мин. При применении термовибромассажера «Чародей» воздействие на тело проводится непосредственно от вибратора в аналогичном режиме. Процедуры отпускались 2 дня подряд с однодневным перерывом. Общее количество процедур — от 12 до 15. Проводилось по два курса с перерывом 3 мес.

Кроме лечения вибрационным массажем больным рекомендовалось наладить регулярные половые отношения на здоровой морально-бытовой основе, не нарушать привычного ритма половой деятельности, соблюдать режим и полноценность питания, отдыха и сна, регулярно заниматься утренней гимнастикой, принимать водные процедуры. Прием лекарственных препаратов не назначался с целью исключения побочных эффектов.

При оценке эффективности лечения учитывались динамика жалоб, данные ряда клинических и биохимических показателей. Состояние больных изучалось как сразу после окончания первого курса лечения, так и в отдаленные сроки (в течение 2 лет).

Таблица 29

Непосредственная эффективность лечения  
больных психогенной импотенцией

Группа	К-во б-х	Изменения половых органов		Результат лечения					
				Значит. улучшение		Улучшение		Без перемен	
		к-во	%	к-во	%	к-во	%	к-во	%
Первая	16	4	25,0	4	25,0	7	43,8	5	31,2
Вторая	36	18	50,0	4	11,2	17	47,3	15	41,4
ИТОГО:	52	22	42,3	8	15,4	24	46,1	20	38,5

Все больные хорошо переносили лечение, у многих улучшение проявлялось после принятия первого курса лечения, но лучший эффект наступал после двух курсов. Больные с жалобами на ускоренную эякуляцию отмечали увеличение длительности половых актов; с жалобами на снижение эрекции с быстро наступающей эякуляцией — улучшение эрек-

ции с увеличением длительности половых актов. Непосредственная эффективность после первого курса лечения представлена в табл. 29.

При анализе полученных данных была выявлена определенная зависимость эффективности лечения от динамики экскреции андростенолона и общего уровня андрогенной насыщенности — 17-КС (табл. 30).

У больных первой группы отмечено снижение в моче (достигшее нормального уровня) содержания андростенолона с одновременным повышением у большинства из них 17-КС, причем такая обратная коррелятивная связь этих показателей ( $p < 0,01$ ) сопровождалась, как правило, хорошим терапевтическим эффектом (в 90% случаев). Безусловно, эти больные страдали легкой степенью импотенции.

У больных второй группы под влиянием лечения также наступило снижение содержания андростенолона ( $p < 0,001$ ), не достигшее, однако, уровня нормализации. Повышение содержания суммарных 17-КС было только у 51,4% ( $p < 0,001$ ), у остальных больных (48,6%) наблюдалось снижение содержания суммарных 17-КС ( $p < 0,001$ ). Сопоставление полученных данных динамики андростенолона и суммарных 17-КС в результате лечения с выявленными изменениями половых органов у этих больных показало, что снижение содержания андростенолона на фоне повышения суммарных 17-КС наступило у больных с менее выраженными изменениями половых органов, положительный терапевтический эффект среди которых отмечен у 77,8%. Полученные данные позволяют считать, что эти больные страдали средней степенью импотенции, но с менее благоприятным исходом, чем у больных с легкой степенью импотенции. У больных с наличием более выраженных изменений со стороны половых органов (гипотрофия яичек, предстательной железы, расширение вен семенного канатика) под влиянием лечения наступило снижение содержания андростенолона и суммарных 17-КС, положительный терапевтический эффект был у 41,2%. Данные больные страдали тяжелой степенью импотенции. Следовательно, лучший терапевтический эффект наблюдался у больных с менее выраженными патологическими изменениями со стороны половых органов, у которых под влиянием вибрационного массажа снижалось содержание андростенолона в моче.

Таким образом, если выявленные данные содержания андростенолона и суммарных 17-КС у больных психогенны-



ми формами импотенции указывали на неодинаковую интенсивность повышения экскреции андростенолона на фоне снижения суммарных 17-КС, то полученная динамика их под влиянием лечения позволяет выделить три степени импотенции: легкую, среднюю и тяжелую.

Определение содержания андростенолона в сочетании с суммарными 17-КС можно считать одним из тестов, характеризующих степень импотенции.

Динамика экскреции андростенолона и суммарных 17-КС у больных

Группа	Андростенолон, мг/сут		
	До лечения	После лечения	p
Здоровые	$0,73 \pm 0,035$	—	—
Больные первой гр.	$1,196 \pm 0,135$	$0,735 \pm 0,08$	$< 0,01$
Больные второй гр.	$4,3 \pm 0,306$	$3,0 \pm 0,23$	$< 0,001$
В том числе:			
с повышенным 17-КС	$4,63 \pm 0,48$	$3,42 \pm 0,39$	$< 0,001$
со сниженным 17-КС	$4,02 \pm 0,34$	$2,61 \pm 0,19$	$< 0,01$

Приведенные выше данные позволяют сделать заключение о том, что у больных психогенными формами импотенции имеет место нарушение андрогенной насыщенности как за счет надпочечниковой, так и за счет тестикулярной фракций.

Лечение вибрационным массажем пояснично-крестцовой области оказалось наиболее эффективным у больных со сниженной эрекцией и с быстро наступающей эякуляцией при отсутствии патологии половых органов и сопровождалось одновременным изменением в желательном направлении динамики выделения с мочой андростенолона и суммарных 17-КС, указывающих на улучшение андрогенной насыщенности за счет тестикул. Вибрационная терапия может проводиться в комплексе с другими методами в соответствии со спецификой ведущих и сопутствующих синдромов, механизмов их взаимодействия и динамикой развития.

Прослеженные отдаленные результаты лечения вибрационным массажем пояснично-крестцовой области на основании динамики жалоб (в течение 2 лет) показали, что среди

больных с жалобами на ускоренную эякуляцию лечение оказалось эффективным в 87,5%, с жалобами на снижение эрекции с быстро наступающей эякуляцией — в 72,22%. Неэффективным лечение оказалось у больных с наличием более выраженных изменений со стороны половых органов.

Полученные данные не позволяют на данном этапе высказаться в отношении механизма наблюдаемого нами терапевтического эффекта от вибрационной терапии. Очевидно,

Таблица 30  
с психогенными формами импотенции под влиянием лечения ( $M \pm m$ )

Суммарные 17-КС, мг/сут		
До лечения	После лечения	p
13,56 ± 0,70	—	—
7,93 ± 0,61	10,39 ± 0,59	< 0,01
12,02 ± 0,62	12,4 ± 0,75	> 0,5
10,05 ± 0,68	14,86 ± 1,0	< 0,001
13,91 ± 0,77	10,09 ± 0,59	< 0,001

в сложной цепи реакций, возникающих под влиянием вибрации в нервно-эндокринной системе, имеет определенное значение стимулирующее действие данного фактора на гормональную деятельность и изменение в желательном направлении метаболизма глюкокортикоидных гормонов коры надпочечников и яичек. Наряду с этим имеет значение положительное влияние вибротерапии на течение заболеваний мочеполовой сферы, а следовательно, устранение потока патологической импульсации в спинальные центры и высшие отделы центральной нервной системы.

## 2. Вибрационный массаж предстательной железы в комплексной терапии сексуальных расстройств и олигозооспермии

Предстательная железа является важной рефлексогенной зоной, раздражение которой приводит к рефлекторным изменениям функционального состояния нервной и эндокринной систем, направленным на активацию простато-тестикуляр-



ного взаимодействия (цит. по: [Белов Н. А., 1912]). В связи с этим нами проведены исследования, направленные на изучение эффективности вибрационного массажа предстательной железы с целью нормализации сексуальной функции и стимуляции сперматогенеза.

### Применение вибрационного массажа предстательной железы в комплексной терапии сексуальных расстройств

В условиях городского сексологического кабинета под наблюдением находились [Гынгазов П. С., 1985] 65 мужчин в возрасте от 19 до 54 лет с длительностью расстройства от 2 до 7 лет. Все пациенты отмечали расстройства копулятивного цикла, которые выражались в снижении либидо, ухудшении адекватных эрекции и ускорении фрикционного периода. Они также предъявляли жалобы на боли в промежности и яичках, повышенную утомляемость, вялость, плохое настроение.

Для проведения вибромассажа предстательной железы был изготовлен специальный ректальный вибратор, выполненный в виде полого закрытого металлического стержня с винтовой резьбой для соединения с мембраной вибромассажера ВМП-1 или «Чародей». На свободном конце вибратор имеет расширение цилиндрической формы с полусферическим окончанием. Общая длина вибратора составляет 165—170 мм, расширенной части — 55—60 мм; диаметр широкой части 20—22 мм, узкой — 15—16 мм (рис. 62).

Лечение осуществляли следующим образом. Перед проведением процедуры больному проводят очистительную клизму. В коленно-локтевом положении ему раздвигают ягодицы и в прямую кишку вводят стерильный вибратор, смазанный стерильным вазелиновым маслом, на глубину 60—80 мм от свободного конца, что соответствует анатомическому расположению предстательной железы. После включают генератор механических колебаний и проводят массаж при частоте 50 Гц и амплитуде колебаний 0,4—0,6 мм. Продолжительность — 5—7 мин, через день, на курс — 15 процедур. Наряду с вибрационным массажем назначались биостимуляторы, адаптогены, транквилизаторы. Контролем служили 20 больных, которым проводилось только медикаментозное лечение.

До и после лечения пациентам проводились общеклинические лабораторные исследования, анализ сока простаты и определение 17-КС в моче. После лечения вибромассажем



больные отмечали улучшение общего состояния, усиление либидо и яркости оргазма, пролонгацию фрикционного периода, а также исчезновение болей в промежности и яичках. По окончании курса вибромассажа экстремия 17-КС с мочой увеличилась на 17,1% ( $p < 0,01$ ), что говорит об активации простатотестикулярного взаимодействия.

После курса лечения у 47 (72,3%) человек отмечалось восстановление копулятивной функции, у 6 (9,3%) не было эффекта, у 10 (15,4%) — значительное усиление либидо, нормализация спонтанных и адекватных эрекций, сохранялась ускоренная эякуляция, у 2 (3%) — после 6-й процедуры лечения было отменено из-за очередного обострения тромбоза геморроидальных вен. В группе пациентов, получивших курс медикаментозной терапии без вибромассажа предстательной железы, наблюдалось улучшение в той или иной степени только у 11 из 20 пациентов.

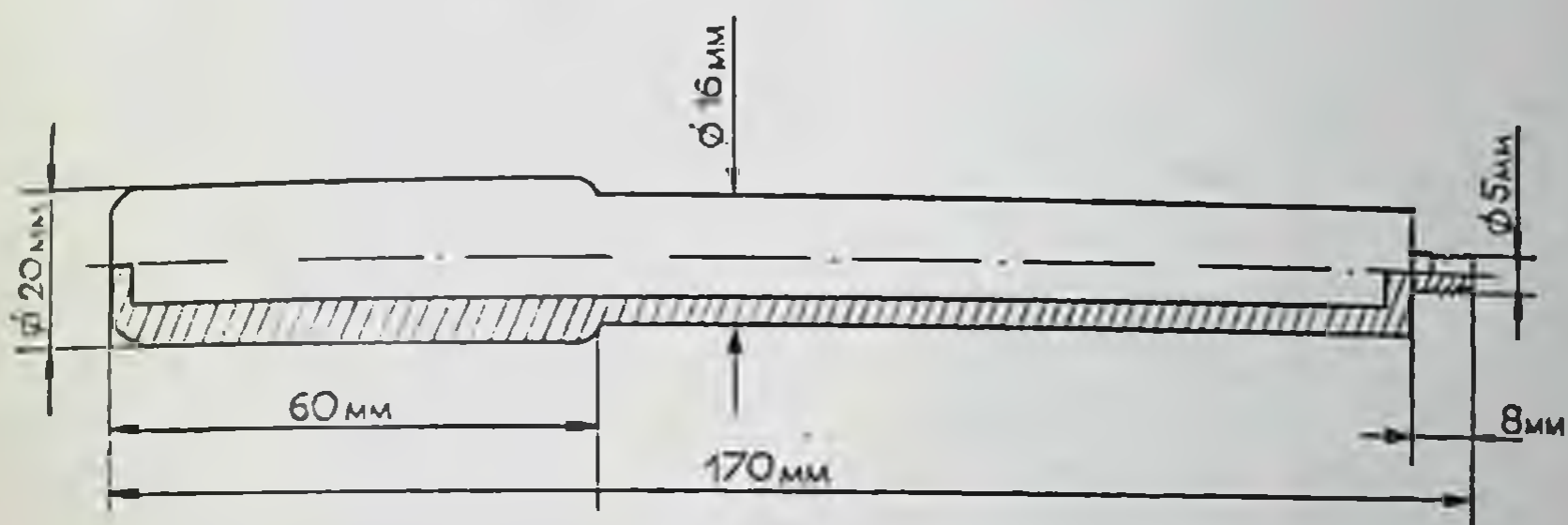


Рис. 64. Вибратод для вибрационного массажа предстательной железы

Предложенный комплексный метод лечения сексуальных расстройств у мужчин методом ректального вибромассажа высокоэффективен, широкодоступен для применения в условиях лечебно-профилактических учреждений, сексопатологических кабинетов и консультаций «Брак и семья».

Комплексное лечение мужского бесплодия с использованием вибромассажа

Бесплодный брак в 40—50% обусловлен мужским бесплодием [Порудоменский И. М., 1964; Васильченко Г. С., 1977], ведущей причиной которого является олигозооспермия различной этиологии. Нередко олигозооспермия возникает на почве перенесенного воспалительного процесса половой



сферы. По нашим данным [Гынгазов П. С., 1985], из 105 бесплодных супружеских пар 67% мужчины были бесплодны на почве олигозооспермии. Существующие методы лечения малоэффективны и основываются в основном на применении медикаментозных средств — гормональные препараты, витамины, биостимуляторы [Люлько А. В., 1984].

Под нашим наблюдением были 30 пациентов с первичным бесплодием на почве олигозооспермии I—III степеней воспалительной этиологии. Длительность заболевания — от 2 до 7 лет. Ранее больные неоднократно получали медикаментозное лечение (аевит, биостимуляторы, антибиотики и др.).

В зависимости от назначенных методов лечения все пациенты были разделены на две равноценные группы: первая группа (15 человек) получала только медикаментозное лечение (контроль), вторая (15 человек) — комплексное лечение (медикаментозное и вибромассаж предстательной железы). С целью диагностики и оценки динамики заболевания проводилось изучение спермограммы по 14 показателям (объем эякулята, цвет, запах, рН, вязкость, процент сперматозоидов с поступательными и колебательными движениями, процент неподвижных сперматозоидов, количество сперматозоидов в 1 мл спермы и общее количество в эякуляте, микроскопия нативного мазка, выявление агглютинации [Каган С. Я., 1974], биохимическое исследование спермы (кислая и щелочная фосфатаза, фосфатазный индекс, фруктоза спермы, по показаниям определение в моче 17-КС).

Лечение мужского бесплодия на почве олигозооспермии проводилось вибрационным массажем предстательной железы. Вибромассаж проводился специальным вибратором (см. рис. 64), который при помощи винтового нарезка крепился к мембране аппарата «Чародей». Методика вибромассажа предстательной железы, параметры механических колебаний, продолжительность процедур, их количество и расстановка были такими же, как при лечении сексуальных расстройств.

Медикаментозное лечение включало назначение аевита, пантокрин, биогенных стимуляторов.

В течение всего курса лечения вибромассажем мужчины отмечали улучшение общего состояния организма, увеличение работоспособности, исчезновение подавленности, испытываемой ранее, усиление либидо и яркости оргазма, пролонгацию фрикционного периода, а также исчезновение болей в промежности и яичках, являющихся следствием латентно протекающего простатита [Люлько А. В., 1984]. На-

ряду с этим установлены положительные сдвиги в динамике биохимических изменений спермы и спермограмме (табл. 31 и 32).

При анализе полученных данных установлено, что при ректальном низкочастотном вибромассаже предстательной железы положительный эффект, выразившийся в нормализации или стойком улучшении сперматогенеза, достигался в 73% случаев, тогда как при лечении только медикаментозными препаратами улучшение и нормализация сперматогенеза установлены только в 53,3%. При использовании вибромассажа сократился срок лечения в 4 раза, уменьшилось количество лекарственных средств в 2—3 раза, повысилась эффективность лечения.

Таблица 31

Основные показатели биохимических изменений в сперме под воздействием вибромассажа

Показатели	До лечения	После лечения
	ммоль	
Кислая фосфатаза	39,36	48,1
Щелочная фосфатаза	41,11	36,55
Фруктоза спермы	7,56	10,72
Фосфатазный индекс	3,59	1,9

Таблица 32

Спермограмма больных мужским бесплодием до и после лечения

Способ лечения	К-во б-х	Срок лечения, дни	До лечения		После лечения				
			Олигозооспермия						Норма
			III ст.	II ст.	I ст.	III ст.	II ст.	I ст.	
Медикаментозный	15	120	4	6	5	3	4	6	2
Медикаментозный и вибромассаж предстательной железы	15	30	4	5	6	2	2	3	8

После проведенного комплексного лечения, включавшего вибромассаж, нормальные показатели спермограммы установлены у 8 из 15 мужчин, тогда как после медикаментозно-



го — только у 2 из 15. В качестве иллюстрации приводим выписку из амбулаторной карты.

Больной Ш., 26 лет, инженер. Диагноз: первичное секреторно-эндокринное бесплодие, олигозооспермия II ст. (концентрация сперматозоидов в 1 мл спермы — 16 млн). Ранее неоднократно лечился витаминными препаратами, гормонами, стимулирующими сперматогенез, без эффекта. Лечение: 15 процедур ректального вибромассажа с одновременным назначением аевита на период лечения в суммарной дозе витамина А — 1050 мг, витамина Е — 3000 мг. До лечения содержание в сперме кислой фосфатазы — 43,1 мм/л, щелочной фосфатазы — 80,5 мм/л, фосфатный индекс — 0,5, фруктоза спермы — 11,9 мм/л, 17-КС — 57,7 мкм/сут. После лечения нормализовался сперматогенез (концентрация сперматозоидов в 1 мл спермы — 83 млн). Содержание в сперме кислой фосфатазы — 64,5 мм/л, щелочной фосфатазы — 80,2 мм/л, фосфатазный индекс — 0,8, фруктоза спермы — 15,8 мм/л, 17-КС — 60,7 мкм/сут. Катамнез прослежен в течение 5 мес, спермограмма не ухудшилась.

Предлагаемый способ лечения является высокоэффективным, простым, широкодоступным для лечебно-профилактических учреждений, сексопатологических кабинетов, консультаций «Брак и семья», не требующим дорогостоящей аппаратуры, специально оборудованного помещения для отпуска процедур и специальной подготовки медицинского персонала.



## РЕАКЦИИ БОЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВИБРАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ

Вопрос о сущности и значении так называемой бальнеологической реакции является предметом дискуссии курортологов и физиотерапевтов. Столь высокий интерес к данному вопросу вызван тем, что он имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение, так как, вытекая из понимания общих вопросов механизма действия физических факторов, он, по-существу, определяет тактику врача при их применении.

Если исходить из общебиологических позиций, то все методы физической терапии являются факторами внешней среды, поэтому организм должен отвечать на них определенными защитно-приспособительными и приспособительно-компенсаторными реакциями, выработанными им в процессе эволюции [Киричинский А. Р., 1949; Обросов А. Н., 1955; Чернух А. М., 1964 и др.] Эти реакции сопровождаются определенными нейрогуморальными сдвигами, изменением уровня обменных процессов и общей реактивности организма. И если при однократном, кратковременном действии физического агента они почти незаметные или возникающие явления скоропроходящие, то при каждом повторном его воздействии включаются все более сложные компенсаторно-приспособительные механизмы, имеющие саногенетическое значение. В зависимости от силы и степени защитно-приспособительных реакций по отношению к реакциям патологическим в конечном итоге наступает полное или частичное восстановление нарушенных функций организма.

Полученные нами экспериментальные и клинические данные показывают, что функциональные, а в ряде случаев и морфологические изменения, возникающие в организме под влиянием механических вибраций, применяемых кратковременно и в адекватных дозировках, являются, по-видимому, тем пусковым механизмом, который приводит к рефлектор-



ным изменениям функционального состояния нервной и эндокринной систем с последующей нормализацией нарушенного ритма биохимических и физиологических процессов.

Если приспособительная реакция развивается нормально, то организм, преодолевая повреждение, как бы самоусовершенствуется и становится более устойчивым не только по отношению к действовавшему на него раздражителю, но и к другим факторам. При этом создаются оптимальные условия для протекания процессов репарации поврежденных органов и тканей. Если же ответная реакция превышает необходимую силу, то возникающие на основе количественных изменений новые качественные проявления ее не укладываются больше в рамки «физиологической меры защиты» (И. П. Павлов). Следовательно, в зависимости от силы и продолжительности воздействия тот или иной вид раздражения может вызывать то мобилизацию защитных сил организма, то их истощение [Haus, 1953].

В процессе последовательного развертывания компенсаторных механизмов и их усложнения возникает на том или ином этапе реакция организма, которая может быть расценена как проявление относительной неустойчивости компенсаторных функций [Анохин А. П., 1962]. Эта своеобразная реакция больного получила название «бальнеореакция». Поскольку такая реакция наблюдается не только в связи с бальнеологическим лечением, но и в результате применения преформированных физических факторов, мы считаем, что название «бальнеофизиореакция» [Стругацкий В. М., 1978] является более приемлемой.

Однако и при отсутствии клинических проявлений реакция организма при бальнеофизиотерапии обнаруживается при помощи ряда клинико-физиологических, биохимических и биофизических методов исследования, о чем свидетельствуют как литературные [Казначеев В. П., Дзизинский Н. А., 1969; Царфис П. Г., 1970, 1984; Беленький М. С., 1970; Казначеев В. П., 1970; Терентьева Л. А., Лиепиня И. Я., Лапше Р. Э., 1970; Шмавонян Д. М., 1971; Боголюбов В. М., 1980 и др.), так и наши наблюдения [Креймер А. Я., 1964, 1970; Слоущ З. А., 1966; Голосова Л. О., 1967; Чашина К. И., 1967; Шустов Л. П., 1967; Болотова В. П., 1973; Вороновская Н. И., Благовещенская Л. К., 1980; Перминова Н. М., 1980; Радионченко А. А., Креймер А. Я., 1981, 1987 и др.].

В конечном итоге при адекватности силы раздражителя исходному состоянию реактивности организма наступает



полное или частичное восстановление нарушенных функций. Когда же применяется раздражитель повышенной интенсивности или же компенсаторно-приспособительные механизмы большого ослаблены, наступает расстройство его адапционно-трофических процессов, что клинически проявляется в виде обострения заболевания.

Под влиянием лечения физическими факторами могут наблюдаться три варианта ответных реакций организма.

1. Физиологическая ответная реакция (изменение функции различных систем не выходит за пределы физиологических границ).

2. Патологическая ответная реакция (прогрессируют нарушения нейрогуморальных и метаболических процессов).

3. Ответная реакция в виде обострения процесса.

Необходимо учесть, что при действии физических факторов в адекватных дозировках ответная «физиологическая реакция» [Царфис П. Г., 1970] может, очевидно, наблюдаться только со стороны здорового организма, она является его приспособительной реакцией, обеспечивающей нормальную жизнедеятельность. Во время болезни, когда в организме действуют биологические закономерности, которые специфически извращают его нейрогуморальную регуляцию, обменные и окислительно-восстановительные процессы, реакция на действие физических факторов, примененных в тех же дозировках, обусловлена более сложной, чем в нормальном организме, перестройкой метаболических процессов, которая уже не может оставаться в рамках «физиологической». В связи с этим обозначение данной реакции как «физиологическая» может быть принято только условно, если вкладывать в это понятие адекватность уровня реагирования организма по отношению к действующим на него извне раздражителям. С другой стороны, далеко не всегда удается строго отграничить патологическую реакцию от «физиологической», так как в ряде случаев значительная клиническая ее выраженность может быть результатом повышенной меры защиты. Однако, несмотря на известную условность, применение указанных ответных реакций организма (физиологическая, патологическая и обострение) на лечение физическими факторами вполне приемлемо в практическом отношении.

В соответствии с преобладанием тех или иных клинических особенностей В. П. Казначеев (1970) выделяет ряд синдромов бальнеофизиологической реакции (БФР): веге-



тоневрастенический, вегетососудистый, диспептический, кожно-аллергический и по типу обострения сопутствующего заболевания, гематологический и биохимический. Указанные синдромы относятся к общим проявлениям реактивности организма.

В клинике приходится чаще констатировать смешанный тип БФР с преимущественным преобладанием того или иного синдрома. Однако наряду с этими общими проявлениями реакции организма на бальнеофизиолечение или без них могут наблюдаться локальные признаки ответной реакции, возникающие в патологическом очаге и обозначаемые как «очаговые» реакции. При всей относительности такого подразделения, оно важно в практическом отношении, так как лежит в основе управления БФР.

В зависимости от степени общих и местных проявлений БФР мы разделяем так называемую физиологическую реакцию на умеренную, слабую и немую.

Признаки общей БФР у больных с неврологическими заболеваниями проявляются чаще всего в виде усиления неврологических жалоб (нарушение сна, повышенная раздражительность, слабость, усиленное сердцебиение, головная боль и др.), иногда диспептическими расстройствами (особенно при сопутствующих гастритах, холециститах, колитах). Объективные признаки местной ответной реакции находятся в зависимости от характера и основных симптомов заболевания и проявляются в некотором усилении болезненности, возникновении парестезии, повышении пальпаторной чувствительности, уменьшении объема движений и т. д.

Наши многолетние исследования эффективности вибрационной терапии при неврологических заболеваниях позволяют сделать ряд обобщений о зависимости бальнеофизиореакции от реактивности организма больного и стадии заболевания, дозировки раздражителя, частоты колебаний, продолжительности процедуры, локализации воздействия.

Успех вибрационной терапии, как и других физических факторов, в большей степени зависит от правильного подбора дозировки для каждого больного в соответствии с его индивидуальными особенностями (возраст, характер патологического процесса, степени его обострения, наличия сопутствующих заболеваний). Так, больные молодого и среднего возраста обычно хорошо переносят сравнительно сильный и продолжительный вибромассаж. В более старшем



возрасте целесообразно дозировку уменьшить. Хорошо переносят лечение астеники и лица физического труда.

Правильно дозировать лечение помогают клинические проявления БФР, очаговые и общие. При этом важно определить начало этой реакции раньше — до предъявления больными жалобы. Целесообразно поэтому выявить при ежедневном опросе больного наличие общих или местных проявлений, а после каждых 2—3 процедур, а иногда и чаще производить клиническое исследование.

Центральным вопросом в исследовании реакции на действие на организм различных раздражителей, в том числе механических колебаний, является энергетический фактор.

Характер и выраженность БФР на механические вибрации определяются передаваемой организму энергией, которая частично трансформируется рецепторами в энергию биохимических и биоэлектрических процессов. Величина этой энергии находится в прямой зависимости от параметров вибрации (амплитуда смещений, частота колебаний), площади контакта, сопротивления тканей колебательному движению и длительности воздействия.

Частота возникновения и выраженность БФР при вибрационной терапии находятся в определенной зависимости от количества энергии, передаваемой организму. Так, у больных с неврологическими проявлениями позвоночного остеохондроза она наблюдалась при применении вибрационных ванн у 56,8%, одного вибрационного массажа — у 36%, а индифферентных ванн — у 4,4%, хотя при этом как вибрационные, так и пресные ванны применялись при одинаковых уровнях наполнения, условиях температуры, продолжительности и т. д.

При проведении курса комплексной терапии с применением различных природных и преформированных физических факторов ответные реакции организма складываются из суммы воздействующей на него энергии.

Согласно нашим наблюдениям, характер и выраженность БФР у больных с неврологическими проявлениями позвоночного остеохондроза зависели от примененной частоты механических колебаний. Так, при одних и тех же исходных условиях она возникала чаще и была более выражена под влиянием вибрационных процедур частотой 100 Гц (56,3%), меньше — 50 Гц (46,6%) и еще реже и слабее — 10 Гц (36%). Вместе с тем эта ответная реакция организма находилась в зависимости от локализации воздействия. При вибрацион-



ном воздействии на пояснично-крестцовую область частота 100 Гц оказалась более сильным раздражителем, чем 10—12 и 25 Гц. При воздействии на «воротниковую» зону установлены обратные соотношения: инфразвуковые колебания выступают как более сильный раздражитель.

Зависимость БФР от количества передаваемой организму энергии выявлялась не только клинически, но и параклиническими методами исследования (рис. 65).

Характерно, что динамика многих показателей при вибротерапии изменялась в зависимости от исходных данных, что совпадает с направленностью реакций, установленных при стимуляции различных биологических систем [Кесаманлы Н. В., 1968; Романов С. Н., 1983; Френкель И. Д., Зубкова С. М., 1987]. Так, когда эти показатели находились первоначально на максимальном уровне, вибротерапия снижала этот уровень, и наоборот, при низких исходных данных в процессе лечения наблюдалась тенденция к их увеличению.

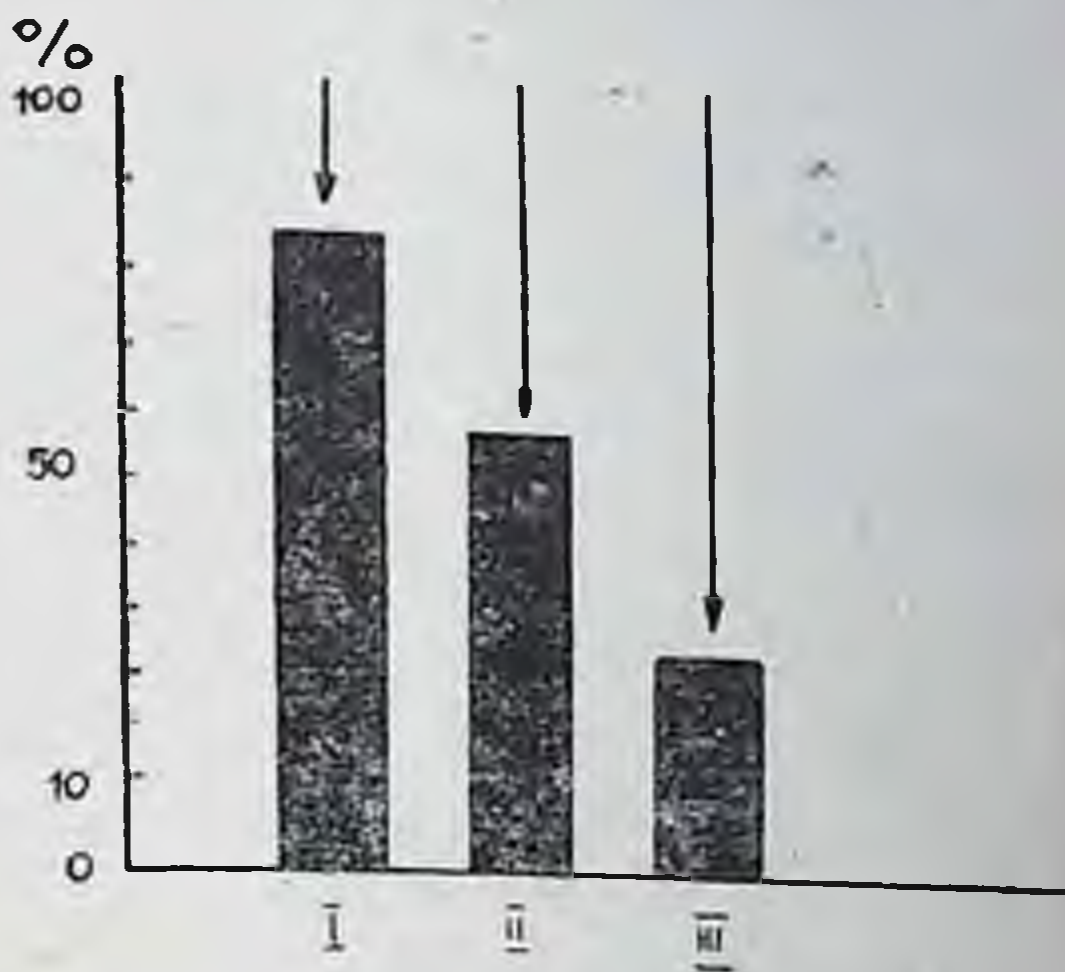


Рис. 65. Динамика ДФА-реакции в зависимости от способа лечения

Мы сделали попытку схематически изобразить взаимосвязь исходного состояния организма, в частности степени обострения процесса с энергетической дозой вибрационного раздражителя, требуемой для получения оптимального те-

рапевтического эффекта (рис. 66) — степень обострения обозначена вертикальными столбиками, стрелками — адекватная для каждой степени обострения энергетическая доза физиотерапевтического фактора. Как видно из рис. 66, эти показатели находятся между собой в обратной зависимости: чем больше выражено обострение заболевания, тем меньше должна быть дозировка применяемого физического фактора. Динамика изменений различных показателей наиболее

Рис. 66. Схематическое изображение зависимости суммарной энергетической дозы вибрационного воздействия от степени обострения заболевания



наглядно выявилась при сопоставлении их среднеквадратических отклонений в процессе курса вибротерапии у больных с подострой стадией неврологических проявлений остеохондроза позвоночника: до лечения диапазон колебаний различных параклинических показателей был значительно больше нормы, в период БФР он еще больше увеличился, а после окончания курса процедур наблюдалось значительное его уменьшение с тенденцией к нормализации (см. рис. 67).

Частота очаговой реакции и ее выраженность находились в зависимости от стадии процесса и частоты механических колебаний. При одной и той же энергетической дозировке вибрационного раздражителя очаговая реакция наблюдается тем чаще, раньше и выраженнее, чем острее заболевание и выше частота вибрации. В то же время при торпидно протекающих процессах малые дозировки раздражителя могут оказаться ниже уровня, способного активизировать необходимые компенсаторно-приспособительные механизмы. Здесь эффективнее применение более высоких частот (100 Гц).



Указанные особенности в реакции на вибрацию с различными частотами в зависимости от исходного состояния больных и стадии заболевания являются убедительным доказательством значения специфических особенностей данного фактора.

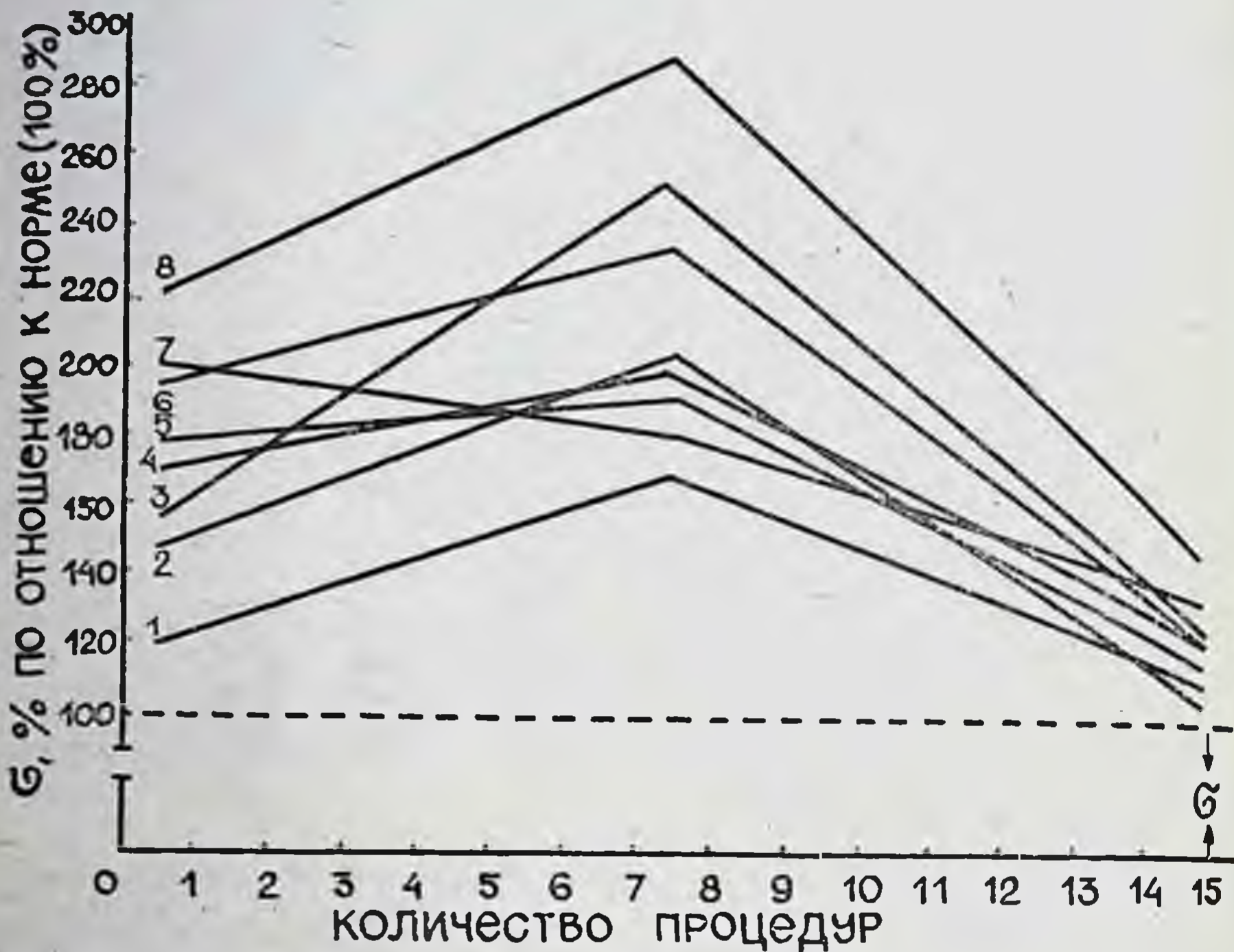


Рис. 67. Динамика некоторых показателей, выраженных по величине среднего квадратического отклонения, у больных с подострой стадией НПОП в процессе курса вибротерапии: 1 — осциллографический индекс; 2 — альбумино-глобулиновый коэффициент; 3 — функциональная лабильность нервно-мышечного аппарата; 4 — температурная асимметрия; 5 — холестерин сыворотки крови; 6 — хронаксия; 7 —  $\alpha_2$ -глобулины сыворотки крови; 8 — дифениламинная реакция

Характер и сущность приспособительно-компенсаторных реакций, возникающих в процессе вибрационной терапии, неодинаковы при различных группах (типах) заболеваний (например, при инфекционно-аллергических и нейроэндокринных). В связи с этим одна и та же дозировка данного раздражителя может в зависимости от характера заболевания вызвать неодинаковые, подчас противоположные ответные реакции организма, принося в одних случаях пользу, в других — вред.

Наши наблюдения полностью согласуются с данными П. Г. Царфиса (1970) о том, что больные, в патогенезе заболевания которых ведущее значение имеет инфекционно-аллергический компонент, проявляют значительную чувствительность к действию физических факторов. У таких больных БФР возникает обычно раньше и протекает более отчетливо; более адекватным раздражителем для них являются умеренные воздействия, что достигается уменьшением дозировки и продолжительности процедур, изменением их расстановки и т. д.

Необходимо учесть, что нередко БФР усиливается за счет метеотропных факторов, а это может привести к обострению заболевания, в том числе в случаях резко выраженного патологического процесса и при относительно малой дозировке физического фактора. Поэтому при неблагоприятных термобарических ситуациях, особенно чрезмерном и скачкообразном изменении метеорологических факторов, а также снижении парциального давления кислорода следует уменьшить дозировку вибрационного раздражителя до минимальных величин, а больным, в анамнезе которых отмечена высшая метеочувствительность, целесообразно прервать лечение на этот период. Вот почему установление первоначальных признаков очаговой реакции является залогом успешности лечения.

При неадекватности силовых отношений между применяемой дозировкой и исходным состоянием реактивности адаптивно-приспособительные реакции выходят за пределы физиологических границ и возникает патологическая реакция, характеризующаяся дисгармонией нейрогуморальных и метаболических процессов. Усиление же патологического процесса в виде местной или общей реакции свидетельствует об обострении заболевания. Поэтому в одних случаях необходимо уменьшить продолжительность процедуры, силу воздействия, увеличить интервалы между ними, ограничить количество процедур, в других — увеличить дозировку, довести их интенсивность, продолжительность и количество до максимальной.

Вопрос о зависимости эффективности лечения от реакции организма в процессе получения больными лечебных процедур имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение. Выявлена определенная связь между результатами лечения и выраженностью очаговых реакций. Так, у больных с неврологическими проявлениями пояснич-



ного остеохондроза были лучше непосредственные результаты вибротерапии при достаточно выраженной очаговой реакции, чем при слабой БФР (значительное улучшение наблюдалось соответственно у 62,0 и 47,8% больных). В подострой стадии заболевания клинически выраженная реакция является желательной, так как снижает эффективность лечения (при отсутствии БФР значительное улучшение наблюдалось у 11%, при клинически невыраженной реакции — у 33,3%). Эта зависимость эффективности лечения от БФР и стадии заболевания сохранилась и в отдаленные сроки. Следовательно, умеренная реакция организма на действие физических факторов является вполне допустимой и даже желательной, особенно при хронической стадии, в то время как в подострой стадии заболевания она может вызвать далеко идущие функциональные нарушения.

Анализ полученных нами данных показал, что наиболее выраженные реакции с усилением симптомов болезни наблюдались у тех больных пояснично-крестцовым радикулитом, у которых рецидив заболевания был незадолго (обычно за 1—2 мес) до поступления в клинику. Эффект от лечения таких больных был наиболее высоким при малой дозировке физиотерапевтических процедур. Учитывая, что при обострении процесса наблюдается наиболее выраженная БФР с наименее благоприятным эффектом, следует по отношению к таким больным применять наиболее щадящие методы вибрационной терапии. У ряда больных наблюдалось волнообразное течение, в процессе лечения реакция повторялась до 2 раз (на 5—7-й и 10—15-й процедурах). Повторные реакции были, как правило, менее интенсивными и продолжительными. Иногда реакция наступала не после первых, а после последних процедур. При этом больные обычно выписывались без особых перемен по сравнению с состоянием при поступлении. Однако при изучении отдаленных результатов удалось установить, что в большинстве случаев наблюдалось постепенное нарастание положительного эффекта, начиная с первых же недель после выписки из клиники. Такую динамику процесса после вибрационной терапии следует отнести к так называемому последействию, к своеобразной положительной реакции больного организма.

Несмотря на наличие большого количества работ, посвященных вопросу бальнеофизиореакции, мы знаем еще очень мало о механизме данного явления. Поэтому, исходя из концепции о неспецифичности данной реакции, так как она



возникает в ответ на действие самых различных по характеру и природе физических факторов, представляет известный интерес вопрос о связи функции коры надпочечников с БФР.

Известно, что гормоны коры надпочечников повышают энергетические процессы в организме, оказывают значительное влияние на обмен веществ и адаптационно-приспособительные реакции. Под влиянием однократной дозированной вибрационной процедуры мы обнаруживали наряду с усилением выделения глюкокортикоидных гормонов ряд сдвигов в белковом, минеральном, углеводном, витаминном обмене и т. д. Указанные биохимические сдвиги, возникающие в результате активизации функции коры надпочечников, нарастают и становятся наиболее существенными к периоду бальнеофизиореакции, несмотря на наблюдаемое нередко в это время угнетение функциональной активности надпочечников (снижение выделения 17-ОКС, появление отрицательной или парадоксальной реакции при эозинопенической пробе и др.). Характерно, что гипернатремия и гипокалиемия, например, были более отчетливыми у тех больных, у которых была более выражена бальнеофизиологическая реакция.

Не касаясь многих сторон вопроса о сущности бальнеофизиореакции, на основании клинических и параклинических исследований, в том числе изучения функции коры надпочечников, мы склонны придавать значение в механизме ее возникновения определенным нейрогуморальным сдвигам, возникающим в организме в процессе бальнеофизиотерапии. Поэтому если в период ремиссии имеется полное соответствие между интенсивностью раздражения и ответной реакцией гипофизарно-надпочечниковой системы, то при затянувшемся обострении или в период бальнеофизиореакции на фоне сниженной функции коры надпочечников та же дозировка раздражителя может вызвать парадоксальный эффект или обострение заболевания. Очевидно, БФР следует рассматривать не как временное нарушение устойчивости гомостаза, но и как борьбу за восстановление адаптационно-трофических функций. С этой точки зрения снижение в данный период функциональной активности коры надпочечников может быть расценено как компенсаторный процесс.

Точка зрения на причину бальнеофизиореакции имеет принципиальное значение, так как она, по существу, определяет тактику врача. Если считать одной из причин БФР угнетенное состояние коры надпочечников, то необходимо наряду



с физиобальнеолечением стимулировать функцию этих желез или восполнять «недостающее» количество гормонов введением их в организм. Если же рассматривать БФР как сложнорефлекторную приспособительную реакцию, выраженность которой зависит от интенсивности применяемого раздражителя и вызванных им сдвигов в организме, то лечебно-профилактические мероприятия должны быть направлены на рациональное варьирование дозировок, количества процедур и их расстановку, возможно назначение диеты, а иногда и медикаментозной терапии с учетом возникающих в организме сдвигов в минеральном, витаминном обмене и т. д. Однако следует учесть, что ответная реакция организма зависит не только от специфического или неспецифического действия физического фактора, в данном случае механических вибраций, но и от изменяющихся неповторимых внешних и внутренних условий, определяющих реактивность организма [H. Selye, 1982].

Таким образом, БФР является неременным спутником при вибрационной терапии больных с заболеваниями нервной системы. В одних случаях она проявляется клинически, в других ее можно обнаружить только при помощи тех или иных параклинических методов исследования. Частота и выраженность этой реакции зависит, наряду с исходным состоянием организма, характером и стадией патологического процесса, от силы применяемого раздражителя, его специфических особенностей и локализации воздействия. Саногенетическая роль этой реакции определяется характером заболевания, стадией процесса и реактивными особенностями организма. Поэтому, учитывая функциональное состояние организма и его адаптационные возможности, в одних случаях необходимо увеличить силу раздражителя до такой степени, чтобы вызвать нужную ответную реакцию организма, в других — своевременно количественно и качественно умерить эту реакцию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вибрационный массаж — одно из наиболее старых методов аппаратной физиотерапии. Особой популярностью этот метод пользовался в начале нашего столетия, когда применялся при лечении самых различных заболеваний, в том числе нервной системы. Однако в последующие годы вибрационная терапия значительно отстала в своем развитии, недостаточно изучалась и совершенствовалась и сравнительно мало применялась в лечебной практике.

В последние десятилетия вновь возрос интерес к вибрационному массажу, что связано с определенными достижениями исследователей в объяснении механизма физиологического и лечебного действия механических вибраций, а также развитием у нас в стране, а в большей степени за рубежом производства различных массажных устройств.

В силу недостаточного знакомства врачей с основами вибрационной терапии она еще не заняла должного места в арсенале физиотерапевтических средств и поэтому мало внедряется в практику лечебно-профилактических учреждений.

Приведенные в монографии данные показывают, что характер и выраженность рефлекторных реакций при действии механических вибраций на организм находятся в зависимости от локализации воздействия и характеризуются в первую очередь повышением функции тех органов и систем, которые сегментарно связаны с местом раздражения. Независимо от места приложения вибрационного раздражителя закономерно повышается энергетическая обеспеченность организма, степень которой определяется интенсивностью процедуры и ее продолжительностью. Несмотря на действие механических вибраций малой интенсивности и небольшой продолжительности, в организме образуется комплекс защитно-приспособительных механизмов, который проявляется в усилении тонуса симпато-адреналовой и гипофиз-адренало-



вой систем, активизации метаболических процессов, ограничении иммунологических сдвигов, нормализации функционального состояния центральной нервной системы. Характер наблюдаемых при этом изменений метаболических процессов и нейроэндокринной регуляции в условиях действия механических вибраций позволяет рассматривать их с точки зрения улучшения физиологической адаптации организма. Саногенетическая направленность этих сдвигов подтверждается опытами по экспериментальной терапии и клиническими наблюдениями.

При этом нам удалось показать, что физиологическое действие механических колебаний осуществляется благодаря нейрогуморальным механизмам при непосредственном участии коры головного мозга.

Механические вибрации, действуя на организм извне, вступают в определенные взаимодействия с заложенными в нем собственными, протекающими в определенном ритме, эндогенными физиологическими процессами. Следовательно, определив границы толерантности субстрата к механическим колебаниям различных частот, можно подбирать такие параметры и действовать на организм таким образом, чтобы частота колебаний совпадала с функциональным ритмом работы тех или иных органов и систем. Так, например, нами установлено, что при одной и той же экспозиции и локализации вибрационного воздействия величина рефлекторного ответа нервно-мышечного аппарата (по данным электровозбудимости, скорости проведения импульса по нерву, гемодинамики, биохимическим показателям и др.) наиболее высока при частоте колебаний, находящейся в соответствии с резонансными особенностями субстрата. Причем вибрационный массаж с резонансной частотой оказывал в эксперименте на животных более высокий по сравнению с другими частотами стимулирующий эффект при травме нерва.

Проведенные нами исследования показали, что резонансные соотношения открывают большие возможности для применения механических вибраций с целью селективного регулирования и стимулирования физиологических процессов в организме. В этом в значительной степени заключается специфическое действие фактора, которое проявляется на фоне неспецифического действия, свойственного и другим физическим раздражителям.

В клинических условиях для вибрационной терапии использовались как выпускаемые промышленностью аппараты,



так и оригинальные устройства собственных конструкций:  
— устройство для подводного вибрационного массажа «Волна», обеспечивающее передачу механических колебаний от вибратора на нужный участок тела в ванне через водяной слой и дозирование в известных пределах звукового давления и частоты колебаний;

— электромассажер, выпускаемый промышленностью под названием «Чародей», существенными отличиями которого являются возможность варьирования в значительных пределах частоты и амплитуды колебаний, нагревать и поддерживать относительно постоянную температуру рабочей поверхности, использовать различные по величине и форме съемные насадки для оптимизации процедуры с учетом характера воздействия, величины и формы поверхности;

— массажное устройство с четырьмя закрепленными на теле микровибраторами, предназначенными для вибрационного воздействия в непрерывном и импульсном режимах на болевые или биологически активные точки;

— устройство для вибрационной тракции, позволяющее регулировать силу вытяжения и параметры механической вибрации вдоль позвоночника, предназначенное для лечения неврологических проявлений позвоночного остеохондроза, в том числе при компрессионных синдромах на шейном и поясничном уровнях.

Приоритет разработанных устройств и методик вибрационной терапии закреплен 12 авторскими свидетельствами, издано 10 методических рекомендаций, две из которых отмечены медалями ВДНХ.

Эффективность вибрационной терапии изучалась нами более чем на 8000 больных с поражениями черепно-мозговых нервов, неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника, травмами нервных стволов конечностей, детскими церебральными параличами, энурезом, сексуальными расстройствами у мужчин и др. Проведенные клинические, клинико-физиологические и биохимические методы исследования показали, что вибрационная терапия может нормализовать корково-подкорковые отношения, улучшить функциональное состояние эндокринной системы, повышать функциональную лабильность нервных центров, оказывать обезболивающее, противовоспалительное и десенсибилизирующее действие. Все вышеуказанные изменения и наблюдаемое восстановление большинства вегетативных показателей под влиянием правильно дозированного вибрационного раздражителя мы



рассматриваем как документацию улучшения обмена веществ вследствие нормализации адаптационно-трофической функции организма. Изучение в сравнительном аспекте эффективности вибрации различных частот (низкие звуковые и инфразвуковые) дало возможность обосновать их дифференцированное применение в зависимости от исходного состояния, формы и фазы заболевания.

При этом исходили из особенностей механизма действия вибрационного фактора и многообразности его влияний на патогенетические и саногенетические процессы и применяли в каждом отдельном случае и на каждом этапе лечения такие формы воздействия и параметры механических вибраций, которые и качественно, и количественно являлись бы наиболее адекватными представлениями о характере болезни и индивидуальных особенностей больного.

Результаты лечения оценивались при учете всего комплекса клинических, функциональных и биохимических показателей. Эффективность вибрационной терапии подтверждена не только сдвигами, наступившими в состоянии больных в клинике к концу лечения, но и стойкостью и длительностью сохранения достигнутых результатов в отдаленные сроки.

Представленные данные убеждают в том, что вибрационный массаж, применявшийся прежде эмпирически, приобрел уже определенную теоретическую и практическую базу, позволяющую успешно использовать его в настоящее время в клинике с лечебно-профилактической целью.

Разнообразие параметров механических вибраций, необычайная сложность и многогранность ответных реакций организма в зависимости от частоты колебаний и локализации воздействия заставляют рассматривать приведенные данные как определенный этап в изучении этой проблемы, требующей дальнейших исследований и накопления фактов. Необходимо дальнейшее, более углубленное изучение специфики данного физического фактора и его первичного воздействия для выяснения физиологической реакции организма на механические вибрации различных частот и возможности их прогнозирования, что будет способствовать более эффективному применению этого физического фактора с лечебной и профилактической целью.

Дальнейшие исследования в области изучения и применения механических колебаний в физиотерапии могут стать более эффективными, если будут базироваться на богатейших возможностях, открываемых достижениями современной радиоэлектроники и кибернетики.



## ЛИТЕРАТУРА

- Агашин Ю. А. К вопросу об изменении среднего артериального давления под влиянием вибрационного раздражения. — Рефераты научных работ гигиены труда и профзаболеваний. Л., 1954, с. 76—78.
- Амиров Р. З. К механизму физиологического действия физических факторов. — Вопросы курортол., 1978, № 2, с. 1—6.
- Андреева-Галанина Е. Ц. К вопросу о влиянии вибрации на болевую чувствительность. — Сб. работ по гигиене труда проф. бол. и эксперт. трудоспособн. Л., 1940, с. 122—129.
- Андреева-Галанина Е. Ц. Вибрация и ее значение в гигиене труда. — Л.—М., 1956. — 190 с.
- Андреева-Галанина Е. Ц. О некоторых нерешенных вопросах в учении о вибрации. — Гигиена труда и проф. заболевания, 1964, № 8, с. 3—7.
- Андреева-Галанина Е. Ц., Тарасова А. В., Кривоносова Р. Т. О значении гипофизарно-надпочечниковой системы в устойчивости организма к вибрации. — Гигиена труда и проф. заболевания, 1969, № 11, с. 22—25.
- Алимов М. З., Высоцкий Т. Я. Лечебная физкультура и вибрационный массаж при невритах. — В кн.: Лечебная физкультура при забол. и повреждениях центральной и периферической нервной системы. М., 1965, с. 22—93.
- Алмосва Д. А., Курынин П. В. Влияние местной вибрации костей на конденсаторную возбудимость мышц. — Известия гос. центр. НИИ физич. методов лечения, 1935, т. 3, кн. 2, с. 47—52.
- Анохин П. К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. — М., 1971. — 349 с.
- Антонов И. П., Шанько Г. Г. Поясничные боли. — Минск, 1981. — 127 с.
- Антонов И. П. Классификация заболеваний периферической нервной системы и формулировка диагноза. — Невропатология и психиатрия, 1985, № 4, с. 481—487.
- Альперович В. Г., Черепкова Т. О., Кулик А. В. Вибрационный массаж в комплексном лечении больных межпозвоноквым остеохондрозом с различными неврологическими проявлениями. — Тезисы докл. IV Всероссийского съезда физиотерапевтов и курортологов. М., 1984, с. 167.
- Альперович В. Г., Голосова Л. О. Использование автомассажера «Тонус» в комплексном лечении больных с неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 41—45.



Антропова М. И. Ранние диагностика и профилактика контрактур мимических мышц. — Материалы к VIII Всес. съезду физиотерапевтов и курортологов. М., 1983, с. 324—325.

Арсени К., Симонеску М. Нейрохирургическая вертебромедулярная патология. — Бухарест, 1973. — 415 с.

Байкушев С. Т., Манович З. Х., Новикова В. П. Стимуляционная электромиография и электронейрография в клинике нервных болезней. — М.: Медицина, 1974. — 144 с.

Балакин Л. К. Лечение неврологических проявлений поясничного остеохондроза вибромассажем частотой 100, 50 и 10 Гц. — В кн.: Остеохондрозы позвоночника (ч. 2). Тезисы докл. 3-й Всерос. конф. по проблеме остеохондроза позвоночника. Новокузнецк, 1973, с. 208—211.

Белая Н. А. Руководство по лечебному массажу. — М.: Медицина, 1983. — 327 с.

Берсенев П. Л. Аппарат для ударного массажа по П. Л. Берсеневу — Техн. описание и инструкция по эксплуатации. М., 1954, вып. 3, с. 5.

Бирюков А. А. Механический массажер. — Наука и жизнь. 1982, № 1, с. 97—100.

Боголюбов В. М. Новые подходы к лечению аутоиммунных и гормональных расстройств при воздействии УВЧ и ДМВ на эндокринные железы. — Тезисы докладов IV Всерос. съезда физиотерапевтов и курортологов. М., 1984, с. 10—11.

Боголюбов В. М., Френкель И. Д. Гормональный и иммунный ответ при воздействии электромагнитным полем на эндокринные железы. — Материалы к VIII Всес. съезду физиотерапевтов и курортологов. М., 1983, с. 18—20.

Боголюбов В. М., Улащик В. С. Проблема оптимизации воздействий лечебными физическими факторами. — Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1982, № 3, с. 1—6.

Бойков Г. П. Новый вариант устройства для вибротракции. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 51—53.

Бокша В. Г. Теория функциональных систем и ее роль в разработке вопросов медицинской климатологии. — Вопросы курортологии и физиотерапии и ЛФК. 1984, 5, с. 11—15.

Болотова В. П. Импульсный эндовагинальный вибрационный гидромассаж в терапии хронических и резидуальных воспалительных процессов внутренних половых органов: Дис... канд. мед. наук. — Томск, 1973. — 168с.

Борисов И. Стимуляция мышц. — Наука и техника, 1984. № 1, с. 26—27.

Боришпольский Е. С. О лечении дрожанием и приборах, употребляемых при этом лечении. — Терапевтический вестник, 1898, № 1, с. 20—23.

Боровский М. Л. Регенерация нерва и трофика. — М.: Медицина, 1952. — 224 с.

Бортфельд С. А., Городецкая Г. Ф. Применение вибрации в рефлекторной терапии для снижения гипертонуса мышц при детском церебральном параличе. — В кн.: Восстановление функции двигат. аппарата после нейроинфекции и при некоторых других заболеваниях. М., 1967, с. 312—313.

Бортфельд С. А., Городецкая Г. Ф., Роголева Е. И. Точечный массаж при детских церебральных параличах. — М.: Медицина, 1979. — 135 с.

- Борщевский И. Я., Емельянов М. Д., Корешков А. А. и др. Общая вибрация и ее влияние на организм человека. — М., 1963.
- Брейтман М. Я. Вибрационный массаж (сеймотерапия). — Спб., 1908.
- Бузика М. С. О вибрационной чувствительности при невралгии. — Врачебное дело, 1929, № 21, с. 1347—1349; № 22, с. 1410—1412.
- Бурлова Л. Я. Состояние артериального кровяного давления у работающих с вибрирующими инструментами. — Научная конф. Ин-та усов. врачей им. С. М. Кирова. Тезисы докл. Л., 1954, с. 8—11.
- Бутковская З. М. Рефлекторные изменения сосудистого тонуса, возникающие в результате воздействия вибрации. — Тр. юбилейной сессии Ленинградского НИИ гигиены труда и проф. заболеваний. Л., 1957, с. 92—96.
- Бутковская З. М., Соболева Т. И. Адаптационный процесс при воздействии вибрации. — В кн.: Проблема адаптации в гигиене труда. Сб. работ Ленингр. НИИ гигиены труда и проф. заболеваний. Л., 1973, с. 78—83.
- Быстрова И. И., Фадеев Ю. А. Влияние вибромассажа низкой звуковой частоты различной локализации на регенерацию травмированного седалищного нерва в эксперименте. — В кн.: Вибрационный массаж в эксперименте и клинике. Томск, 1980, с. 20—25.
- Быховский В. М., Хамзамулин Р. О. О сущности и значении бальнеологических реакций. — Вопросы курортологии, 1985, № 4, с. 51—54.
- Васильев Л. Л. Значение физиологического учения Н. Е. Введенского в невропатологии. — Л., 1953. — 82 с.
- Васильченко Г. С. Сравнительный анализ двух подходов к решению теоретических и практических проблем сексопатологии. — В кн.: Диагностика, лечение и профилактика половых расстройств. М., 1978, с. 9—16.
- Вартапетов Б. А., Демченко А. Н. Состояние половой функции при патологическом климаксе у мужчин. — Врач. дело. 1968, № 6, с. 84—87.
- Вибротерапия/Под. ред. А. Я. Креймера. — Томск, 1985. — 122 с.
- Вибрационный массаж в эксперименте и клинике/Под ред. А. Я. Креймера. — Томск, 1980. — 119 с.
- Вишневский С. А. К вопросу о значении вибрационной чувствительности в диагностике периферических заболеваний нервной системы. — Труды невропат. Л., 1949, т. 2, с. 234—237.
- Вогралик В. Г. Основы китайского лечебного метода чжень-цзю.— Горький, 1961. — 320 с.
- Вогралик В. Г., Вогралик М. В. Иглорефлексотерапия. — Горький, 1978. — 295 с.
- Вожжова А. И., Косой А. Б. Опыт применения электронного паллестезиометра в клинике нервных болезней. — Тр. ВММА, 1952, т. 41, с. 144—151.
- Воробьев М. Г., Парфенов А. П. Физиотерапия и курортология. — Л., 1982. — 248 с.
- Вороновская Н. И., Благовещенская Л. К. Бальнеореакция при лечении больных трубным бесплодием вибромассажем в сочетании с гидротубацией. — В кн.: Вибрационный массаж в эксперименте и клинике. Томск, 1980, с. 85—90.



Волков Е. С., Куширук Ю. И. Физиотерапия и санаторно-курортное лечение половых расстройств. — Киев: Здоровья, 1985. — 173 с.

Голосова Л. О. Лечение вибрационными ваннами больных с различными синдромами шейного остеохондроза. — Тезисы и рефераты докл. XXII научной сессии Харьковского НИИ невропатологии и психиатрии, 1965, т. 2, с. 14—15.

Голосова Л. О. Эффективность лечения больных с различными синдромами шейного остеохондроза вибрационным массажем. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1966, вып. 3, с. 135—140.

Голосова Л. О. К вопросу о показаниях и противопоказаниях при лечении больных шейным остеохондрозом вибрационными ваннами и вибрационным массажем. — Материалы межобластной научно-практич. конф. Прокопьевск, 1966, с. 20—22.

Голосова Л. О. Динамика показателей лабильности нервно-мышечных синапсов у больных шейным остеохондрозом под влиянием вибрационных ванн и вибрационного массажа. — В кн.: Остеохондрозы позвоночника. Новокузнецк, 1966, вып. 2, с. 168—171.

Голосова Л. О., Петров Б. Г. Динамика электромиографических показателей у больных шейным остеохондрозом под влиянием вибрационных ванн. — Материалы итоговой научной конф. по вопросам курортологии и физиотерапии на Урале. Свердловск, 1966, с. 123—124.

Голосова Л. О. Вибрационные ванны при лечении больных шейным остеохондрозом. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1967, вып. 4, с. 204—207.

Голосова Л. О., Смокотина М. Ф. К вопросу о применении аппаратного вибрационного массажа у больных с неврологическими проявлениями шейного остеохондроза. — Тезисы 3-й республик. конф. по спортивной медицине и лечебной физкультуре. Рига, 1972, с. 86—88.

Голосова Л. О. Непосредственная и отдаленная эффективность лечения неврологических проявлений шейного остеохондроза вибрационными ваннами и вибрационным массажем. — Вопросы изучения курортных ресурсов и эффективности сан.-курорт. лечения в Сибири и на Дальнем Востоке. Томск, 1974, с. 193—197.

Голосова Л. О. К вопросу о бальнеологической реакции у больных шейным остеохондрозом при лечении вибрационными ваннами и вибрационным массажем частотой 100 Гц. — В кн.: Местные курортные факторы в комплексном санаторно-курортном лечении. Материалы 1-й научн.-практ. конф. Магадан, 1976, с. 60—62.

Голосова Л. О. Применение вибрационной терапии различной частоты (100, 50, 10 Гц) больным с клиническими проявлениями шейного остеохондроза. — Труды III Всероссийского съезда физиотерапевтов и курортологов. Нальчик, 27—29 мая 1975 г. Пятигорск, 1975, с. 147—148.

Голосова Л. О., Перминова Н. М. Вибрационный массаж 10 Гц при лечении больных шейным остеохондрозом. — В кн.: Физические факторы в комплексном лечении заболеваний нервной системы. Томск, 1977, с. 18—28.

Голосова Л. О. Вибрационная терапия в комплексном лечении больных шейным остеохондрозом. — В кн.: Лечение сердечно-сосудистых и нервных заболеваний на курортах Урала и Сибири. Челябинск, 1977, с. 128—131.

Голосова Л. О., Перминова Н. М., Чернявский О. Н. Применение вибрационного массажа частотой 10 и 50 Гц на рефлекс-



генные и альгические зоны у больных позвоночным остеохондрозом. — В кн.: Эффективность санаторно-курортного лечения в здравницах Сибири и Дальнего Востока. Материалы III научн.-практ. конф. врачей-курортологов. Магадан, 1980, с. 14—19.

Голосова Л. О. Местный (точечный) вибромассаж при лечении больных с неврологическими проявлениями шейного остеохондроза. — Вопросы курортол., 1984, № 3, с. 14—17.

Голосова О. Е., Деева В. П. Точечный вибрационный массаж в комплексном лечении больных ИБС с сопутствующим шейным остеохондрозом. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 59—62.

Голиков Н. В. Физиологическая лабильность и ее изменения при основных нервных процессах. — Л., 1950. — 112 с.

Голубчиков В. А. Использование общей вибрации для лечения конкрементов мочеточников. — Материалы V Всесоюзной конф. урол. ч. 2. М., 1967, с. 151—153.

Григорович К. А. Хирургическое лечение повреждений нервов. — Л.: Медицина, 1981. — 302 с.

Гринштейн А. Б. Неврит лицевого нерва. — Новосибирск: Наука, 1980. — 143 с.

Гынгазов П. С. Комплексное лечение мужского бесплодия с использованием вибромассажа. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 109—112.

Довгань В. И., Темкин И. Б. Механотерапия. — М., Медицина, 1981. — 107 с.

Дойников Б. С. Избранные труды по нейроморфологии и невропатологии. — М., 1955. — 282 с.

Донская Л. В., Стома М. Ф. Физиологический анализ вибрационных влияний на организм. — В кн.: Вибрация и шум на производстве, их влияние на организм и борьба с ними. Л., 1960, с. 37—48.

Дубовский В. И. Массаж: поддержание и восстановление спортивной работоспособности. — М.: Физкультура и спорт, 1985. — 207 с.

Евсеева Н. П. Главные черты организации здравоохранения в США. — М., 1962. — 154 с.

Жаботинский Ю. М. Нормальная и патологическая морфология нейрона. — Л., 1965. — 323 с.

Жаркин А. Ф., Иванов А. М. Применение вибродилататора для расширения канала шейки матки. — Акуш. и гинек., 1964, № 3, с. 119—120.

Завадовская Н. П., Трапезникова Н. К. Некоторые показатели систем крови при действии на организм животных механических колебаний инфразвуковой частоты различной локализации. — В кн.: Эффективность санаторно-курортного лечения в здравницах Сибири и Дальнего Востока. Материалы III научн.-практ. конф. врачей-курортологов. Магадан, 1980, с. 57—58.

Завьялов А. В., Ласков В. Б. Методика и нейрофизиологическое обоснование сочетанной многоканальной электронейростимуляции при периферических парезах и параличах. — Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 1984, № 3, с. 11—13.

Зайко Н. Н., Заярная Л. П., Репецкая А. Г. и др. Развитие дистрофического процесса в условиях дополнительных патогенных воздействий на организм. — В кн.: Повреждение и регулярные процессы организма. Тезисы докл. III Всесоюзного съезда патофизиологов (16—19 ноября 1982 г., Тбилиси). М., 1982, с. 58—59.



Зайцев Р. З. Лечение травм нервных стволов конечностей. — Л.: Медицина, 1976. — 133 с.

Ибрагимова В. С. Точечный массаж. — М.: Медицина, 1983. — 144 с.

Иваненкова Е. Д., Широкова Е. А. Влияние вибрационного массажа на электрическую активность мышц кисти предплечья. — Протезирование и протезостроение, 1963, № 9, с. 58—66.

Иванов И. И., Коровкин Б. Ф., Пинаев Г. П. Биохимия мышц. — М.: Медицина, 1977. — 343 с.

Иволгина И. Г. Обмен витамина «С» в организме больных пояснично-крестцовым радикулитом и гепатохолециститом при лечении вибрационными ваннами. — Вопросы бальнеофизиотерапии, 1963, т. 1, с. 166—173.

Ильин В. С., Емельянец А. М., Разумовская Н. И. Биохимические основы нервной трофики. — Пат. физиолог. и эксперим. терапия, 1972, вып. 3, с. 3—12.

Ильин В. С. и др. Влияние иннервации и гормонов на активность и синтез ферментов. — Журнал эволюцион. биохимии и физиологии, 1978, т. 14, № 1, с. 13—18.

Ильинский О. Б. Физиология сенсорных систем. — Руководство по физиологии. Л., 1975. — 559 с.

Илюхин В. И., Киселева В. И. Особенности влияния вибрации на мышечную систему. — Гигиена труда и проф. заболеваний, 1968, № 6, с. 50—53.

Исаева А. П. Диагностическое значение определения андростенолона и суммарных 17-кетостероидов в моче при импотенции и роль низкочастотного вибрационного массажа в ее лечении. — Вопросы изучения курортных ресурсов и эффективности санаторно-курортного лечения в Сибири и на Дальнем Востоке. Томск, 1974, с. 207—215.

Исаева А. П., Петров И. С., Шумилина Л. Г. Динамика содержания нейтральных 17-кетостероидов и андростенолона в моче у больных импотенцией под влиянием лечения вибрационным массажем. — Вопросы научной организации труда и физиобальнеотерапии в санатории. Барнаул, 1970, с. 78—80.

Казначеев В. П. Бальнеореакция (клиническая характеристика, сущность, механизмы ее развития) — Новосибирск, 1970. — 36 с.

Карпова Н. И. Морфологические изменения в нервной системе при местной вибрации частотой 40—50 Гц, амплитудой 0,15 мм. — Материалы республ. научн. конф. по итогам гиг. исслед. (25—28 июня 1968 г.). Ставрополь, 1969, с. 121—122.

Карчикян С. И. Травматические повреждения периферических нервов. — Л.: Медгиз, 1962. — 215 с.

Келлер Э. А. А. с. 1066597 (СССР). Кресло для вибротерапии. — Оpubл. в Б. И., 1984, № 4.

Кесаманлы Н. В. Изменение содержания креатинфосфата и молочной кислоты в мышце при вибрации. — Цитология, 1968, т. 10, № 7, с. 905—908.

Киселева В. И., Гульянц Э. С., Элланский Ю. Г., Гаврилова Т. М. Гипоталамическая нейросекреция и состояние надпочечников при вибрации у собак. — Гигиена труда и проф. заболеваний, 1970, № 2, с. 14—17.

Киричинский А. Р. Рефлекторная физиотерапия. — Киев, 1959. — 270 с.

Клиническая физиотерапия/Под ред. В. В. Оржешковского. — Киев: Здоровье, 1984. — 447 с.

Коган О. Г., Шмидт И. Р., Толстокоров А. А. и др. Теоретические основы реабилитации при остеохондрозе позвоночника. — Новосибирск, 1983. — 213 с.

Корик Г. Г. Половые расстройства у мужчин. — Л.: Медицина, 1973. — 230 с.

Кочетков В. Д. Неврологические аспекты импотенции. — М.: Медицина, 1968. — 280 с.

Краснов А. Ф., Ахмедзянов Р. Б. Вывихи плеча. — М.: Медицина, 1982. — 159 с.

Кратохвил С. Терапия функциональных сексуальных расстройств. — М.: Медицина, 1985. — 159 с.

Креймер А. Я. К вопросу о терапии водяными вибрационными ваннами. — Сборник трудов Томского НИИ курортологии и физиотерапии, 1959, т. 10, с. 133—140.

Креймер А. Я., Бурнашев И. Г. К вопросу о дозиметрии вибраций в водяных ваннах. — Сборник трудов Томского НИИ курортологии и физиотерапии, 1959, т. 10, с. 141—145.

Креймер А. Я. К лечебному применению вибрационных ванн и механизму их действия. — Тезисы докладов второй Всероссийской конф. курортологов и физиотерапевтов. М., 1961, с. 110—112.

Креймер А. Я. Некоторые итоги применения вибрационных ванн с лечебной целью. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1961, с. 56—59.

Креймер А. Я., Митерева М. И. Лечение больных хронически-ми пояснично-крестцовыми радикулитами вибрационными ваннами. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1961, с. 105—107.

Креймер А. Я. Некоторые данные о реакции надпочечных желез на вибрацию. — Вопросы курортологии. Новосибирск, 1963, с. 406—410.

Креймер А. Я. Водяные вибрационные ванны и методика их лечебного применения. — Вопросы бальнеофизиотерапии. Томск, 1963, т. 1 (XI), с. 140—149.

Креймер А. Я. О механизме лечебного действия вибрации низкой звуковой частоты. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1963, вып. 2, с. 101—103.

Креймер А. Я. Применение вибрационных ванн при пояснично-крестцовых радикулитах. — Тезисы докладов Первого Всероссийского съезда курортологов и физиотерапевтов. Свердловск, 1963, с. 104—106.

Креймер А. Я. Влияние вибрации поясничной области на экспериментально вызванный воспалительный процесс. — Вопросы бальнеофизиотерапии. Томск, 1963, т. 1 (XI) с. 159—165.

Креймер А. Я. О механизме лечебного действия вибрационных ванн при пояснично-крестцовых радикулитах. — Труды 1-го Всероссийского съезда курортологов и физиотерапевтов (Свердловск, 15—18 октября 1963 г.). Москва, 1964, с. 216—220.

Креймер А. Я., Ермохин А. И. Изменение функции щитовидной железы у больных пояснично-крестцовым радикулитом под влиянием лечения вибрационными ваннами. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1963, вып. 2, с. 118—120.

Креймер А. Я., Ямановский Б. М. Установка для вибрационных ванн «Волна». — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1963, вып. 2, с. 105—106.



Креймер А. Я. А. с. 161464 (СССР). Устройство для подводного массажа. — Оpubл. в Б. И., 1964, № 7.

Креймер А. Я. Изменение белкового состава сыворотки крови больных хроническим радикулитом при лечении вибрационными ваннами. — Вопросы медицинской химии. В. П., 1964, вып. с. 144—148.

Креймер А. Я. О механизме лечебного действия вибрационных ванн при заболеваниях пояснично-крестцового отдела периферической нервной системы. — Тезисы и рефераты докл. XXII научной сессии Харьковского НИИ неврологии и психиатрии, 1965, т. 1, с. 67—68.

Креймер А. Я. Влияние вибрации низкой звуковой частоты на устойчивость организма к действию раздражителей антигенной природы. — В кн.: Восстановительные процессы и компенсаторные реакции в патологии. Новосибирск, 1965, с. 169—171.

Креймер А. Я., Лопухова В. В. Функциональные и морфологические особенности надпочечников как выражение защитно-приспособительных реакций организма на вибрации. — В кн.: Восстановительные процессы и компенсаторные реакции в патологии. Новосибирск, 1965, с. 165—169.

Креймер А. Я. Механические колебания низкой звуковой частоты как стимулятор защитно-приспособительных механизмов организма. — Материалы Всесоюзного съезда физиотерапевтов и курортологов. Баку, 1965, с. 160—161.

Креймер А. Я., Трапезникова Н. К. Некоторые данные об изменении гликемических кривых под влиянием вибрации различной локализации в эксперименте и клинике. — Материалы 4-й научн. конф. Киргизского НИИ курортологии и физиотерапии. Фрунзе, 1966, с. 127—129.

Креймер А. Я., Голосова Л. О., Спиридонова Г. Н. О некоторых формах применения вибрационного массажа при заболеваниях пояснично-крестцового отдела периферической нервной системы. — Материалы межобластной научн.-практич. конф. Прокопьевск, 1966, с. 46—48.

Креймер А. Я., Шепелев В. В. О характере сосудодвигательных изменений на нижних конечностях при вибрационном раздражении пояснично-крестцовой области. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1966, вып. 3, с. 122—128.

Креймер А. Я., Ямановский Б. М. Новая конструкция вибратора для подводного вибрационного массажа. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1966, вып. 3, с. 265—267.

Креймер А. Я. Некоторые итоги по изучению механизма действия и лечебного применения вибрации низкой звуковой частоты. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Новосибирск, 1967, вып. 4, с. 189—194.

Креймер А. Я. Некоторые итоги и дальнейшие перспективы по лечебному применению вибрационных ванн при заболеваниях периферической нервной системы. — Материалы III научно-практич. конф. курортологов и физиотерапевтов Казахстана. Алма-Ата, 1968, с. 105—107.

Креймер А. Я. Общие положения методики и техники терапии вибрационными ваннами. Методические указания. — В кн.: Лечебное применение вибрационных ванн. Томск, 1969, с. 3—22.

Креймер А. Я. О механизмах лечебного действия вибрационных ванн при заболеваниях пояснично-крестцового отдела периферической нервной системы. — В кн.: Шейно-грудные и пояснично-крестцовые радикулиты. Киев, 1969, с. 156—157.



Креймер А. Я., Трапезникова Н. К. К вопросу об ответных реакциях организма на вибрационное раздражение различных рефлексогенных зон. — В кн.: Роспубл. межвуз. научн. конф. по физиолог. моторно-висцеральн. регуляции мышечной деятельности и физ. воспит. Калинин, 1969, т. 2, с. 110—112.

Креймер А. Я., Голосова Л. О., Балакин Л. К. и др. Вибрационная терапия больных шейными поясничным остеохондрозом. — В кн.: Физические факторы в комплексном лечении травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата. М., 1971, т. 19, с. 117—121.

Креймер А. Я. Вибрация как лечебный фактор. — Томск, Изд-во Том. ун-та, 1972. — 259 с.

Креймер А. Я., Старикова Л. Н. Опыт вибрационной терапии при травмах периферических нервов конечностей. — В кн.: Вибрация как лечебный фактор. Томск, 1972, с. 153—156.

Креймер А. Я. О некоторых аспектах применения вибрационного массажа в спортивной практике. — В кн.: Использование восстановительных средств в тренировочном процессе. Л., 1973, с. 33—41.

Креймер А. Я., Черкасов О. Л., Воробьев В. П., Аksenov Б. М., Войцуков В. Г. Массажер. Свидетельство на пром. образец № 4472, 6.VIII.1974 г.

Креймер А. Я., Балакин Л. К. Применение механических колебаний инфразвуковой и низкой звуковой частот при лечении обострений неврологических проявлений поясничного остеохондроза. — Труды III Всероссийского съезда физиотерапевтов и курортологов. Нальчик 27—29 мая 1975 г. Пятигорск, 1976, с. 142.

Креймер А. Я., Трапезникова Н. К. Исследования к обоснованию дифференцированного применения инфразвуковых и низкочастотных механических колебаний при заболеваниях периферической нервной системы. — В кн.: Физические факторы в комплексном лечении заболеваний нервной системы. Томск, 1977, с. 3—17.

Креймер А. Я., Гольдельман М. Г. Клиника и комплексная терапия заболеваний нервной системы. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 1978. — 539 с.

Креймер А. Я., Голосова Л. О., Перминова Н. М. А. с. 709085 (СССР). Способ лечения неврологических проявлений позвоночного остеохондроза. — Оpubл. в Б. И., 1980, № 2.

Креймер А. Я., Балакин Л. К. Вибрационное вытяжение в терапии больных с неврологическими проявлениями позвоночного остеохондроза. — В кн.: Вибрационный массаж в эксперименте и клинике. Томск, 1980, с. 50—54.

Креймер А. Я., Голосова Л. О., Перминова Н. М. Точечный вибрационный массаж как метод рефлексотерапии при позвоночном остеохондрозе. — В кн.: Вибрационный массаж в эксперименте и клинике. Томск, 1980, с. 37—45.

Креймер А. Я., Стрелис Л. П., Старикова Л. Н. Применение вибрационных ванн с этапным изменением частоты в лечении последствий травм нервных стволов конечностей. — В кн.: Курортные ресурсы и санаторно-курортное лечение в Сибири. Томск, 1982, с. 135—140.

Креймер А. Я., Голосова Л. О., Перминова Н. М. Способ лечения неврологических проявлений позвоночного остеохондроза. — В кн.: Изобретательство и рационализация в медицине. Респ. сборн. научн. трудов. М., 1983, с. 48—49.



Креймер А. Я., Балакин Л. К. Устройство для вибрационной терапии и его терапевтическая эффективность при неврологических проявлениях позвоночного остеохондроза. — Материалы к VIII Всесоюз. съезду физиотерапевтов и курортологов. (Тезисы докладов 25—28 окт. 1983 г., Сочи). М., 1983, с. 338—339.

Креймер А. Я. Биологический резонанс в механизме лечебного действия механических вибраций. — Тезисы докладов IV Всероссийского съезда физиотерапевтов и курортологов. М., 1984, с. 22—24.

Креймер А. Я., Голев М. Н. А. с. 709084, Устройство для вытяжения позвоночника. — Оpubл. в Б. И., 1980, № 2.

Креймер А. Я., Балакин Л. К. А. с. 831124. Способ лечения заболеваний позвоночника. — Оpubл. в Б. И., 1981, № 19.

Креймер А. Я., Андреев Н. И., Борцов Ю. В., Коновалов В. Е., Малявин С. И. «Электромассажер». Свидетельство на пром. образец № 19675, 25.12.1985 г.

Креймер А. Я., Баканова Л. С., Жарикова Л. В., Могутаев Ю. В. А. с. 1228852. Способ лечения детских церебральных параличей. — Оpubл. в Б. И., 1986, № 17.

Креймер А. Я., Стрелис Л. П., Старикова Л. Н. Термо-вибромассаж в медицинской реабилитации больных с травмами нервных стволов конечностей. — Тезисы докл. IV Всероссийского съезда физиотерапевтов и курортологов. М., 1984, с. 172—173.

Креймер А. Я. Принципы дифференцированного применения методов вибрационной терапии и реабилитации больных с неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника. — В кн.: Реабилитация нервно-психических больных. Томск, 1984, с. 194—197.

Креймер А. Я., Лучинович Н. Ф. О новом варианте вибротракции в лечении неврологических проявлений остеохондроза поясничного отдела позвоночника. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 45—51.

Креймер А. Я., Нечаева Е. И. Точечный вибрационный массаж в комплексной терапии детских церебральных параличей. — В кн.: Физические методы лечения заболеваний нервной системы. Москва—Ташкент, 1985, с. 175—177.

Креймер А. Я. Механизм физиологического и лечебного действия механических вибраций. — Вопр. курорт., физиотер. и лечебной физк., 1986, вып. 6, с. 6—11.

Крылов О. А. Узловые вопросы теоретической физиотерапии. — Тезисы докл. IV Всероссийского съезда физиотерапевтов и курортологов. М., 1984, с. 11—12.

Крылов О. А. Развитие учения о функциональной системе в курортологии и физиотерапии. — Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1984, вып. 5, с. 5—7.

Куничев Л. А. Лечебный массаж. — Киев: Здоровье, 1982.—326 с.

Кузнецов В. С., Крылов Ю. В. Вибрация. Физиология человека и животных. — М., 1977, т. 19, с. 65—109.

Ласков Б. И., Креймер А. Я. Энурез. — М.: Медицина, 1975.—224 с.

Лебедева А. Ф., Марокушкин Л. А. К вопросу о механизме нарушения функции нервно-мышечного аппарата при воздействии вибрации. — Гигиена труда и проф. заболеваний, 1970, вып. 7, с. 15—18.

Леденева О. Л. Экспериментальное исследование половых вегетативных рефлексов при вибрационных раздражениях. — Изв. Госуд.



Центр. НИИ физических методов лечения им. Сеченова. Севастополь, 1936, т. 3, с. 21—26.

Лопухова В. В. К вопросу о механизме действия вибрации низкой звуковой частоты на функциональное состояние коры надпочечников. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1966, вып. 3, с. 101—103.

Лопухова В. В. Нервный аппарат надпочечных желез при действии вибрации низкой звуковой частоты. — Материалы итоговой конф. по вопросам курортологии и физиотерапии на Урале. Свердловск, 1966, с. 142—143.

Лопухова В. В., Солдатова Л. П. Патоморфологические изменения в нервных клетках спинальных ганглиев и надпочечных желез под действием низкочастотной вибрации. — Материалы межобластной научно-практич. конф. Прокопьевск, 1966, с. 70—71.

Лопухова В. В. Влияние вибрации низкой звуковой частоты на функциональное состояние надпочечников у гипофизэктомированных животных. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Новосибирск, 1967, вып. 4, с. 194—196.

Лопухова В. В. Участие гипофиза в ответной реакции организма на вибрацию низкой звуковой частоты. — Материалы городской научн. конф. молодых ученых-медиков, посвящ. 50-летию Великого Октября. Томск, 1969, с. 84—86.

Лопухова В. В. Некоторые коррелятивные функции эндокринных желез под влиянием терапевтических доз вибрации. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1970, вып. 5, с. 78—81.

Лувсан Гаваа. Очерки методов восточной рефлексотерапии. — Новосибирск: Наука, 1980. — 278 с.

Лысяк Э. А. Изменения в микроциркуляторном русле надпочечников под влиянием сочетанного действия вибрации и шума. — Клинические и функц. морфологич. аспекты адаптации к природным и производств. условиям Дальневосточного региона. Хабаровск, 1982, с. 134—135.

Маджидов Н. М. Дифференцированная терапия невралгии и невралгоневритов тройничного нерва. — Ташкент, 1982. — 24 с.

Манухина З. П. Методика лечебной гимнастики и точечного массажа для больных, страдающих детскими церебральными спастическими параличами. — Л., 1974. — 34 с.

Матвеев Д. Б. Влияние вибромассажа различных частот на скорость распространения возбуждения по двигательным волокнам неповрежденного локтевого нерва. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 38—41.

Михайлова Е. В., Чижик В. И. Влияние локальной низкочастотной вибрации на динамику восстановительных процессов в конечности при перерезке седалищного нерва в условиях эксперимента. — Тезисы докл. IV Всерос. съезда физиотерапевтов и курортологов. М., 1984, с. 38—39.

Михайлова Е. В. Влияние локальной низкочастотной вибрации на метаболические процессы в мышцах при перерезке седалищного нерва в условиях эксперимента. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 14—19.

Могендович М. Р. Вибрация и моторно-висцеральные рефлексы экспериментального исследования по физиологии, биохимии и фармакологии. — 1961. вып. 3, с. 41—47.

Могендович М. Р. О механизме терапевтического действия малочастотной вибрации. — Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1963, с. 103—105.



Могендович М. Р., Пугачев И. В. К вопросу о влиянии локального вибрационного воздействия на работоспособность человека. — Материалы XV научн. конф. физиологов, биохимиков и фармакологов юга РСФСР, Махачкала, 1965, с. 212—213.

Могутаев Ю. В. О динамике параметров кривой «сила—длительность» при лечении травмы седалищного нерва вибромассажем. — В кн.: Вибрационный массаж в эксперименте и клинике. Томск, 1980, с. 15—20.

Мошков В. Н. Теоретические основы лечебной физической культуры. — Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1984, вып. 6, с. 52—55.

Нечаева Е. И. Разработка оптимальных режимов вибрационного точечного массажа в терапии спастических форм детских церебральных параличей. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 62—67.

Нечипуренко Н. И., Власюк П. А., Беззубик С. Д. Динамика электрофизиологических и патоморфологических изменений при травматическом повреждении нервных стволов в эксперименте. — В кн.: Периферическая нервная система. Минск, 1981, вып. 4, с. 67—76.

Никандров А. В., Копысов В. С. Вибрационный массаж в подготовке тяжелоатлетов. — М.: Физкультура и спорт, 1981. — 96 с.

Обросов А. Н. Современные представления о действии на организм физических лечебных факторов. — Труды VII научной сессии Центр. НИИ физич. методов лечения им. И. М. Сеченова, посвящ. 40-летию ин-та (1914—1954). Симферополь, 1955, с. 19—28.

Обросов А. Н. О современной теоретической основе физиотерапии. — Вестн. Акад. мед. наук, 1958, № 10, с. 7—17.

Обросов А. Н. Исходное функциональное состояние организма и его значение в физиотерапии. — Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1959, вып. 5, с. 392—398.

Обросов А. Н. Итоги и дальнейшие задачи научных исследований в области физиотерапии. — Материалы к VIII Всесоюзному съезду физиотерапевтов и курортологов. М., 1983, с. 3—6.

Обросов А. Н. О теориях рефлекторного механизма действия физических факторов и функциональных систем организма. — Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1985, вып. 3, с. 46—48.

Общая сексопатология. Руководство для врачей/Под ред. Г. С. Васильченко. — М.: Медицина, 1977. — 487 с.

Опарова С. А. Влияние механических вибраций различных частот и локализации на кровообращение в тазовых конечностях кроликов в эксперименте. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 19—25.

Орбели Л. А. Избранные труды. М-я «Академия наук СССР». Т. 1. Вопросы эволюционной физиологии. 1961. — 445 с.

Осна А. И. Патогенетические основы клинических проявлений остеохондроза позвоночника. — В кн.: Остеохондроз позвоночника. Ч. 1. Новокузнецк, 1973, с. 7—15.

О характере равных ощущений локальной вибрации/Бутковская З. М., Арвин Г. И., Блинов Н. И. и др. — Гигиена труда и проф. заболеваний. М., 1979, № 4, с. 19—23.

Панина Г. В. Влияние вибромассажа различных частот на регенерацию травмированного седалищного нерва в эксперименте. — В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 25—30.

Пашинова Н. И. Игло-терапия при вторичном ночном энурезе. — В кн.: Теоретическое обоснование и клиническое применение метода иглоукалывания. Л., 1972, с. 79—80.



Перминова Н. М. Точечный вибрационный массаж в лечении больных неврологическими проявлениями позвоночного остеохондроза. — Материалы к VIII Всесоюзному съезду физиотерапевтов и курортологов. М., 1983, с. 339—340.

Петелин С. М. О сущности и проводящих путях вибрационной чувствительности. — Клин. мед., 1931, № 14, с. 560—562.

Плохинский Н. А. Математические методы в биологии. — М., 1978. — 264 с.

Подшибякин А. К. Некоторые данные к экспериментальному выяснению механизмов рефлексотерапии. — В кн.: Иглорефлексотерапия. Горький, 1974, с. 10—13.

Попелянский Я. Ю. Вертебральные синдромы поясничного остеохондроза. — Казань, 1974, т. 1. — 285 с.

Попелянский Я. Ю. Вертеброгенные заболевания нервной системы. — Йошкар-Ола, 1983, т. 2. — 372 с.

Попов П. С. Справочник по курортологии и физиотерапии заболеваний нервной системы. — Кишинев, 1983. — 234 с.

Попова Э. М. К клинической картине и лечению ультразвуком невралгии тройничного нерва в сочетании с шейным остеохондрозом. — В кн.: Физические факторы в комплексном лечении травм и заболеваний опорно-двигат. аппарата и нервной системы. М., 1971, т. 19, с. 126—129.

Портинов Ф. Г. Перспективы исследований практического применения аппаратной акупунктуры. — В кн.: Иглорефлексотерапия. — Горький, 1974, с. 38—39.

Портинов Ф. Г. Электропунктурная рефлексотерапия. — Рига: Знание, 1982. — 311 с.

Порудоминский И. М. Половые расстройства у мужчин. — М.: Медицина, 1968. — 455 с.

Проскуракова И. С., Обут Т. А., Лосева М. И. и др. Морфофункциональные изменения сердца и надпочечников крыс после однократной и многократной вибрации и в процессе спонтанной реабилитации. — Бюл. СО АМН СССР, 1984, № 1, с. 76—81.

Пугачев И. В. Физиологическое действие восстановительного вибрационного спортивного массажа. — Теория и практи. физич. культуры, 1965, № 11, с. 33—37.

Радионченко А. А., Креймер А. Я., Авдеева Д. К., Батманов Б. В. Медицинский вибростр МВ-1. — В кн.: Новые методы диагностики и лечения, разработанные в Томском медицинском институте. Томск, 1978, вып. 3, с. 58—62.

Радионченко А. А., Креймер А. Я. Вибротерапия в акушерстве и гинекологии. — Томск, 1987. — 252 с.

Радзюкевич Т. М., Шейман Л. С. Экспериментальные исследования влияния низкой частоты локальной вибрации на состояние периферического кровообращения, кожного кровотока и нервно-мышечного аппарата рук. — Гигиена труда и проф. заболеваний, 1977, № 9, с. 8—11.

Разумов И. К. Основные теоретические вопросы изучения воздействия вибрации на организм человека. — Гигиена труда и проф. заболеваний, 1967, № 3, с. 3—8.

Разумов И. К. Основы теории энергетического действия вибрации на человека. — М.: Медицина, 1975. — 206 с.

Разумовская Н. И., Плесков В. М., Петрова Т. Л. Растворимые и митохондриальные формы дегидрогеназ пентозного цикла в скелетных мышцах кролика. — Биохимия, 1970, т. 35, № 1, с. 196—201.



Рахимов Е. А., Белкин В. И. Морфология сосудов некоторых эндокринных желез собак при воздействии общей вертикальной вибрации.— Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 1970, т. 19, вып. 10, с. 43—49.

Романов С. Н., Романова Р. А., Монастыркина З. И. К природе биологического действия вибрации.— Проблемы космической биологии, 1965, т. 4, с. 367—372.

Романов С. Н. К природе биологического действия вибрации.— Биофизика, 1967, т. 12, вып. 1, с. 120—123.

Романов С. Н. Биологическое действие механических колебаний.— Л.: Наука, 1983.— 209 с.

Сангайло М. А. Лечение невралгии тройничного нерва динамическими токами.— Вопросы курортологии и физиотерапии на Урале. Свердловск, 1967, с. 252—257.

Сарычев С. П., Никандров А. В., Чухно А. И. Влияние различных физических раздражителей на функциональное состояние мышечного аппарата спортсмена.— В кн.: Использование восстановительных средств в тренировочном процессе. Л., 1973, с. 16—32.

Семенова К. А. Лечение двигательных расстройств при детских церебральных параличах.— М.; Медицина, 1976.— 184 с.

Селп Е. К. Вибрационная терапия невралгии тройничного нерва.— Невропат. и псих., 1941, т. 10, № 6, с. 33—38.

Смиян И. С., Карачевцева Т. В. Детская курортология.— Киев, 1985.— 279 с.

Солдатова Л. П. К вопросу нейроморфологии неповрежденного седалищного нерва при воздействии вибрации низкой звуковой частоты.— Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1966, вып. 3, с. 104—106.

Солдатова Л. П. Патоморфологические изменения в спинном мозге при лабильной вибрации.— Материалы 4-й научной конф. Киргизского НИИКиФ. Фрунзе, 1966, с. 129—130.

Солдатова Л. П. Морфологические изменения в нервной системе под влиянием механических колебаний низкой звуковой частоты.— Вопросы курортологии и физиотерапии, 1967, вып. 4, с. 198—220.

Солдатова Л. П. Морфологические изменения в нервной системе, возникающие под действием локальной вибрации низкой звуковой частоты.— Материалы городской научной конф. молодых ученых-медиков, посвящ. 50-летию Великого Октября. Томск, 1969, с. 68—70.

Солдатова Л. П. Механические колебания как стимулятор регенерационного процесса.— Вопросы курортологии и физиотерапии. Томск, 1970, вып. 5, с. 86—89.

Станишевская Ю. Г., Стрелис Л. П., Старикова Л. Н. и др. Лечебная физкультура в комплексном лечении больных с повреждениями периферических нервов конечностей.— В кн.: Вибрационный массаж в эксперименте и клинике. Томск, 1980, с. 63—68.

Старикова Л. Н. Вибрационный массаж при лечении больных с травматическими повреждениями нервов конечностей.— Материалы республ. научной конф. курортологов и физиотерапевтов. Ереван, 1973, с. 128—131.

Старикова Л. Н. Эффективность лечения больных с травматическими повреждениями нервов конечностей механическими колебаниями низкой звуковой частоты.— Вопросы изучения курортных ресурсов и эффективности санаторно-курортного лечения в Сибири и на Дальнем Востоке. Томск, 1974, с. 198—206.



Старикова Л. Н., Стрелис Л. П. Механические колебания различных частот в комплексе мероприятий по реабилитации больных с травмами нервов конечностей.— Труды III Всероссийского съезда физиотерапевтов и курортологов. Нальчик 27—29 мая 1975 г. Пятигорск, 1976, с. 136.

Старикова Л. Н. Дифференцированное применение вибрационного массажа частотой 100 Гц при лечении травматических повреждений нервных стволов конечностей.— В кн.: Физические факторы в комплексном лечении заболеваний нервной системы. Томск, 1977, с. 29—42.

Старикова Л. Н., Стрелис Л. П. Сравнительная эффективность механических колебаний различных частот (100, 50, 10 Гц) у больных с травматическими повреждениями нервных стволов конечностей.— В кн.: Физические факторы в комплексном лечении заболеваний нервной системы. Томск, 1977, с. 43—51.

Стома М. Ф. Применение вибрации как теста при определении выносливости мышц к разным степеням усилия. — Труды Ленинградского медицинского института, 1964, т. 78, с. 151—156.

Страшинский М. А., Сергеев В. П., Перминова Н. М., Юдинских С. В. А. с. 961673. Устройство для обнаружения точек аномальной электропроводности на коже.— Оpubл. в Б. И., 1982, № 36.

Стрелис Л. П. Механические колебания частотой 50 Гц в комплексе мероприятий по реабилитации больных с травмами нервов конечностей.— Тезисы докладов научно-практич. конф. «Молодые ученые и специалисты Томской области в IX пятилетке». Томск, 1975, с. 56—59.

Стрелис Л. П. Вибрационный массаж в лечении больных с травмами периферических нервов верхних конечностей.— В кн.: Вибротерапия. Томск, 1985, с. 31—38.

Стрелис Л. П., Старикова Л. Н. Лечебное применение механических колебаний 12, 25 и 50 Гц у больных с травмами нервных стволов конечностей.— В кн.: Вибрационный массаж в эксперименте и клинике. Томск, 1980, с. 55—63.

Стрелис Л. П., Старикова Л. Н. Применение механических колебаний различных частот у больных с травмами периферических нервов конечностей.— Материалы к VIII Всес. съезду физиотерапевтов и курортологов (тезисы докладов), 25—28 окт. 1983 г., г. Сочи. М., 1983, с. 344.

Стрелкова Н. И. Физические методы лечения в неврологии.— М.: Медицина, 1983.— 272 с.

Стрелкова Н. И., Балабанова И. А. Современные проблемы в изучении методов физической терапии заболеваний нервной системы.— В кн.: Тезисы докладов IV Всерос. съезда физиотерапевтов и курортологов. М., 1984. с. 124—128.

Стругацкий В. М. Физические методы лечения в акушерстве и гинекологии.— Л.: Медицина, 1978.— 184 с.

Табеева Д. М. Руководство по иглорефлексотерапии.— М.: Медицина, 1980.— 560 с.

Тарасова А. В. К вопросу о влиянии общей вертикальной вибрации и шума на функциональное состояние коры надпочечников.— В кн.: Исследования по гигиене труда и проф. патологии. М., 1963, с. 81—84.

Тарасова А. В. К вопросу о состоянии коры надпочечников при воздействии общей вибрации.— Материалы I-й Всес. конф. по гиг. труда. Л., 1966. с. 100.



Трапезникова Н. К. Влияние вибрации различной локализации на окислительно-восстановительные процессы некоторых органов и тканей кроликов.— Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1974, № 5, с. 461—465.

Трапезникова Н. К., Ермохи и А. И. Влияние механических колебаний низкой звуковой частоты на окислительно-восстановительные процессы некоторых органов кроликов.— Вопросы курортологии и физиотерапии. Новосибирск, 1967, вып. 4, с. 196—198.

Трапезникова Н. К. Динамика изменения 11-ОКС в плазме крови под влиянием вибрации на фоне анестезии кожи в угнетения центральной нервной системы.— В кн.: 2-й съезд физиотерапевтов и курортологов Украины (тезисы докладов). Одесса, 1979, с. 208—209.

Трапезникова Н. К., Фадеев Ю. А., Чирик В. И., Могу-таев Ю. В. Влияние вибрационного массажа на процессы восстановления нарушенных функций конечности при травме седалищного нерва.— Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1981, вып. 4, с. 48—51.

Тыкочинская Э. Д. Основы иглорефлексотерапии.— М.: Медицина, 1979.— 343 с.

Улащик В. С. К общей теории физиотерапии.— Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1983, вып. 4, с. 1—7.

Улащик В. С. Анализ некоторых проблем физиотерапии с позиции теории функциональных систем.— Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1984, вып. 5, с. 7—11.

Усова М. К., Морохов С. А. Краткое руководство по иглокалыванию и прижиганию.— М.: Медицина, 1974.— 143 с.

Федоров В. Л., Пугачев И. В. Восстановительный вибрационный спортивный массаж.— Теория и практика физической культуры, 1964, № 11, с. 50—52.

Федоров В. Л. Вибрационный массаж.— М.: Физкультура и спорт, 1971.— 56 с.

Франковская С. И. Влияние вибрационного массажа на нервы десны.— В кн.: Вопросы источника клин. и леч. парадонтоза. Киев, 1962, с. 149—154.

Франковская С. И. Вибратор для массажа десен.— Стоматология, 1963, № 2, с. 91—92.

Франковская С. И. Влияние массажа на проницаемость сосудов десны.— Тезисы докл. научн. сессии 16—18 апр. 1964 г. (Одесский НИИ стоматологии). Одесса, 1964, с. 78—79.

Френкель И. Д. Методологические аспекты биологического и лечебного действия физических факторов.— Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1985, вып. 5, с. 1—6.

Хайрушева З. А. Влияние вибрационного массажа на восстановление работоспособности утомленных мышц спортсмена.— Материалы 21-й научн. конф. Алма-Ата, 1966, с. 85—86.

Черепкова Т. О. Вибротерапия в комплексном лечении больных с неврологическими проявлениями шейного остеохондроза.— В кн.: Вибротерапия, Томск, 1985, с. 54—59.

Чирик В. И., Трапезникова Н. К., Быстрова И. И. и др. Влияние вибромассажа тканей с нарушенной иннервацией на восстановление функции конечности после травмы седалищного нерва в эксперименте.— В кн.: Курортное лечение распространенных заболеваний нервной системы. Пятигорск, 1982, с. 131—135.

Чирик В. И., Трапезникова Н. К., Быстрова И. И., Михайлова Е. В. Влияние вибромассажа на процессы восстановления



- функции конечности при различном характере травм седалищного нерва в эксперименте.— Материалы к VIII Всесоюзному съезду физиотерапевтов и курортологов. М., 1983, с. 133—134.
- Царфис П. Г. Сущность и значение бальнесологической реакции.— Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 1962, вып. 4, с. 360—363.
- Царфис П. Г. Всесоюзный симпозиум «Бальнесологическая реакция и реакция обострения в процессе курортного лечения». Новосибирск, 8—9 дек. 1970 г. М., 1970.— 34 с.
- Царфис П. Г. Сущность и значение бальнеореакции и обострения заболевания в курортном лечении.— Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК, 1984, вып. 6, с. 60—64.
- Шевелев И. Н., Васин Н. Я., Лошаков В. А. и др. Результаты интерфасцикулярной и аутотрансплантации в лечении травматических повреждений среднего и локтевого нервов.— Вопросы нейрохирургии, 1983, № 5, с. 45—51.
- Шейнин А. И., Снетков В. И. Массажные устройства в СССР и за рубежом.— М.: Информэлектро, 1980.— 80 с.
- Шишловская К. Я. Изменения некоторых показателей системы кровообращения при низкочастотной вибрации (экспериментальные исследования).— Гигиена труда и проф. заболевания, 1968, № 6, с. 18—23.
- Шнайрман И. М., Филли А. П. Гистохимическое изучение спинного мозга, спинных ганглиев и надпочечников крыс в условиях воздействия локальной вибрации.— Гигиена труда и проф. заболеван., 1982, № 10, с. 46—48.
- Шустов Л. П. Радоновые вибрационные ванны в комплексе с электрофорезом экстракта карачинской грязи и рапы при лечении пояснично-крестцового остеохондроза.— Вопросы курортологии, физиотерапии, 1967, вып. 4, с. 207—209.
- Шухова Е. В. Реабилитация детей с заболеваниями нервной системы.— М.: Медицина, 1979.— 56 с.
- Щербак А. Е. Дальнейшие экспериментальные исследования относительно физиологического действия механических вибраций.— Обзорение психиатрии, 1903, № 9, с. 641—649; № 10, с. 722—733.
- Щербак А. Е. Графическое исследование вибраторных явлений. Функциональный и органический клонус у животных.— Врачебная газета, 1907, № 37, с. 1025—1027.
- Щербак А. Е. О влиянии систематической местной вибрации и фарадизации на утомляемость мышц.— Врачебная газета, 1908, т. 15, № 12, с. 343—344, № 13, с. 331—332.
- Щербак А. Е. К вопросу о физиологическом действии механических вибраций.— Известия гос. ин-та физ. методов лечения им. Сеченова, 1927, т. 1, с. 465.
- Шубчинский В. Д. Суммарные биоэлектрические ответы мышечных механорецепторов при воздействии вибраций различных параметров.— Бюл. эксперим. биол. и мед., 1967, № 2, с. 3—7.
- Юмашев Г. С., Фурман М. Е. Остеохондрозы позвоночника.— М.: Медицина, 1973.— 288 с.
- Якубович Т. Г. Влияние общей вертикальной вибрации на содержание аскорбиновой и пировиноградной кислот в крови.— Гигиена труда и проф. заболеван., 1966, № 7, с. 46—49.
- Якубович Т. Г. Состояние С- и В<sub>1</sub>-витаминного обмена при воздействии местной вибрации.— В кн.: Научная сессия по гигиеническому значению вибрации и клинике вибрационной болезни (тезисы докладов). Л., 1967, с. 57.



Ясногородский В. Г. Научные основы лечебного и профилактического применения природных и современных преформированных физических факторов.— Тезисы докладов IV Всерос. съезда физиотерапевтов и курортологов. М., 1984, с. 3—9.

Ященко Л. В., Фалин А. П., Дудухалов В. С. Ранние метаболические изменения в нервно-мышечной системе и надпочечниках белых крыс при действии локальной вибрации.— Сообщение I. Вопросы гигиены труда и проф. заболеваний (материалы итоговой научной конф.). Караганда, 1973, с. 384—396.

Adrian. Основы ощущений. — М., 1931.

Bachmann G. Acupuncture on reflexotherapy. — *Nouv. Rev. int. Acupunct.*, 1967, v. 2, p. 13—18.

Barach A. L. Test for Quantitative Vibratory Sensation in Diabetes, Pernicious Anemia and Tabes Dorsalis. — *Arch. J. Med.*, 1947, № 6, p. 602—613.

Barach A. L., Dulfano M. J. Effect of chest vibration in pulmonary emphysema: a preliminary report. — *Ann. Allergy*, 1968, v. 26, № 1, p. 10—17.

Bartosova L., Melichar M. Einfluss der Vibrations-massage auf die Temperatur Gesichtshaut.— *Hautarzt*, 1966, H. 5, S. 213—216.

Berthoz A. Human Body and vibrations. — *Rassegna*, 1973, v. 50, № 3, p. 63—72.

De-Caro L. Funzione della vortescia surrenale. — *Boll. Soc. ital. biol. sperum*, 1953, т. 24, № 4, S. 863.

Cörmann R. Die wirkung von Schwingungen. — *Luftfahrt medizin*, 1938, Bd. 2, № 3—4, S. 295—301.

Cörmann R. Untersuchungen über die Einwirkungen von Schwingungen auf den menschlichen Organismus. — *Luftmedizin*, 1940, Bd. 4, № 2, S. 73—117.

Darras J. C. Hypotheses physiopathologiques en acupuncture. — *Nouv. Rev. int. Acupunct.*, 1969, v. 3, p. 15—27.

Donner M. Einflüsse von Vibration auf den menschlichen Organismus. — *Sichere Arb.*, 1976, v. 30, № 2, p. 20—23.

Dorn W. Die Stellung der Intraschalltherapie in Rahmen der physikalischen Behandlung. — *Elektromedizin*, 1958, Bd. 3, № 5, S. 146—148.

Eitze Ch., Pfeifer M. Über die Zeitliche Abhängigkeit der therapeutischen Empfindlichkeit des Muskelkaters gegenüber Vibrationsmassage. — *Z. Phys. Med. Balneol. Med. Klimatol.* 1983, Bd. 12, № 5—6, S. 389—396.

Eklung G. On Muscle Vibration in Man; an Amplitude-Dependent Inhibition, Inversely Related to Muscle Length. — *Acta physiol. scand.*, 1971, v. 83, № 3, p. 423—426.

Forgacs P., Hajdu L. Adrenocorticotrop hormone (ACTH) elváltozása da tlosa cortisonnal. — *Kiserl. orvostud*, 1953, т. 8, № 6, S. 444.

Fumiko J. Canra uraku.— *Jap. J. Ind. Helth.*, 1978, v. 20, № 1, p. 3—8.

Гатев Ст., Николов Б. Нашият опит от приложението на новия управляем екстензионен апарат «екстензионе-вибратор» при дискогенни радикулити. — *Курортология и физиотерапия*. — 1984. — № 1. — С. 7—12.

Goldlatt Samuel. Studies in pallesthesia. Pallometer threshold values in 60 prived normal subjects. — *J. Invest. Dermatol.*, 1956, v. 27, № 4, p. 227—235.

Graupner W. Zur Frage der apparativen Vibrations-Massage. — Internationale Zeitschrift für Physikalische Medizin und Rehabilitation, 1960, Bd. 13, № 4, S. 165—170.

Grzegorzczyk L., Walaszek M. Dragania i ich oddziaływanie na organizm. — Warszawa, 1972. — 320 s.

Чавдаров И., Христова Л., Боцева Д. Биологична обратна връзка в рехабилитационния комплекс на деца с церебрална парализа// Курортолфизиотерапия. — 1985. — Т. 22, № 1. — С. 19—23.

Halpern B. N. Ataxia of the legs and loss of vibration an isolated spinal syndrome. — J. Nerv. Mental Dis, 1945, № 5, p. 474—479.

Halpern B. N., Biozzi G., Benacerraf B. et Briot M. Role des surrenales dans la regulation de la permeabilite capillaire. — Sem. Hop. Paris, 1945, т. 30, № 25, S. 1545—1546.

Haus E. Zur Wirkung der physikalischen Therapie auf das Zlypophys n-N bennierenrindensystem. — Wien. Klin. Wschr., 1953, № 1, p. 9—12.

Heilmeyer L., Kiederling W., Wöhler F. Über die Variationsschwingbehandlung rhumatischeberund asthmatischer Krankheitszustände und experimentelle Untersuchungen zur Analyse ihres Wirkungsmechanismus. — Deutsch. Med. Wschr., 1953, № 6, S. 181—185.

Horanyi B. Zur Physiopathologie des Vibrations gebuhs. — Acta med. Acad. Sci. Hungary, 1952, т. 3, № 3, S. 321—330.

Intyre A. K. Perception of vibration. — Australian ass. neurologiste Proceedings. — Mellburne, 1965, v. 3, p. 71—76.

Iranyi J., Rierz E. Änderung der Dauer der Vibrationsempfindung Bechterewscher Krankheit. — Ztschr. Rheumaforsch, 1959, Bd. 18, № 5—6, p. 211—220.

Johnston R. M., Bishor B., Coffey G. H. Mechanical Vibration of Skeletal Muscles. — Phys. Ther., 1970, v. 50, № 4, p. 499—505.

Jung R. Die Vibrationsempfindung der Hilfsmittelals lokaldiagnostisches Hilfsmittel bei spinalen Krankheitsprozessen. — J. nerv. ment. dis., 1953, Bd. 116, № 6, S. 585—595.

Kirtschev K., Evtimov P., Tschernaev G., Sivtschev S. Über den Einfluss einiger physikalischer Factoren auf das endokrine System. — Deut. Gesundheitsw., 1960, H. 32, p. 1662—1668.

Kunzler F. L. Zur Frage der Anwendung von Vibrationsapparaten. — Krankengymnastik, 1964, № 1, S. 4—5.

Lachmann H. Neuere Gesichtspunkte zur Erklärung des Wirkungsmechanismus physikalischer Therapie. — Arch. physik. Ther., 1958, № 1, S. 1—8.

Largauers-Lewowicke H. Zmiany w obwodowym ukladzie nerwowym powstajace pod wplywem miejscowlgo dzilania drgan mechanicznych. — Neurol. Neurichir, pol., 1971, т. 5, № 6, S. 889—892.

Lesny G., Stehlik A., Nachtmann M., Tomankova A., Bobakova Z. Cviceni obratnosti u hemiparetickych foremdelske mozkove obrny na Zaklade testu stereognozie. — Pediatri, 1985, т. 40, № 2, S. 105—106.

Loeckle W. E. The physiological effects of mechanical vibration. — German Aviation Med. World War II, 1950, v. 2, p. 716—722.

Lundberg Th. Vibratore Stimulation for the alleviation of chronic pain. — Acta phys., 1983, № 323, p. 5—51.

Vibratory sensitivity of humanmuscle spindle/T. Mano, G. Mitarai, J. Sobue, M. Fida. Stimuli and Tonia Vibr. Reflex. Proc. Int. Symp. Tonia Vibr. Reflex. Kioto, 1975. — Tokyo, 1977, S. 101—110.

Matruda T., Watanabe S. Studies of the tonic vibration reflex by H-reflex. — J. Chibe Med. Soc., 1971, № 47, p. 291—302.



- Myamoto S., Okamoto M., Hori G. Clinical application of tonia vibration reflex stimuli and Tonia Vibr. Reflex. Proc. Int. Symp. Tonia Vibr. Reflex, Kyoto, 1975. — Tokyo, 1967, S. 121—137.
- Nathan P. W. Ischaemic and post-ischaemic numbness and paraesthesiae. — J. neurol., neurosurg., psychiatry, 1958, v. 21, № 1, p. 12—23.
- Newman, Deupe, Wilcins. Some observations on the nature of vibratory. — Amer. J. Neur., 1939, № 1, p. 31.
- Novak J., Seykora J. Odber krve jako stress. — Vnitřní lékař, 1963, т. 9, № 7, S. 664—672.
- Piechocinski R. Wplyw na morfologiczny orbaz gruczlow dokrewnych. — Pat. pol., 1966, т. 17, № 4, S. 561—563.
- Pallock L. Вибрационное чувство. — Центр. рефер. мед. журн., 1938, № 21, с. 421.
- Proth E. M., Chambers A. N. In «Compendium of human responses to the cerospace environment». — Waschington. D. C.: NASA, NASA CR-1205 (11), 11, Sec. 8, 1968.
- Ruback H. Wirkungen mechanischer Schwingungen auf den Organismus. — Ztschr. ges. hygiene grenzgeb., 1978, № 9, S. 649—666.
- Sayer G., Sayers M., Lewis H. — Proc. Soc. Exp. Biol., 1944, v. 55, p. 238.
- Sayers G. The adrenal cortex and homeostasis. — Physiol. Rev., 1950, v. 30, p. 241.
- Selye H. Studies on adaptation. — Endocrinol., 1937, v. 21, № 2, p. 169—188.
- Selye H. The story of the Adaptation Syndrome. — Montreal, 1952.
- Selye H. Стресс без дистресса. — М., 1982. — 125 с.
- Sluscher M. A., Roberts S. Fate of adrenal ascorbic acid: Relationship to corticosteroid secretion. — Endocrinol., 1957, v. 61, № 1, p. 98—105.
- Smetz R., Schliephake E. Anwendungsgebiete und Grenzen der Vibrationsmassage. — Landarzt, 1966, H. 28, S. 1247—1254.
- Snow M. L. Mechanical vibration. Its physiological application in therapeutics. — New York, 1917. — 476 S.
- Snow M., Arnold L. Mechanical vibration-its status in medicine. — Physic. therapy, 1930, p. 433—442.
- Sommer J. Zur Frage der Einwirkung von mechanischen Schwingungen auf den Eigereflexapparat des Menschen. — Luftfahrt med., 1940, Bd. 4, № 4, S. 292—293.
- Spittgerber H. Untersuchungen über die Wahrnehmungsgschwelle des Menschen bei einwirkenden mechanischen Schwegungen. — Gesundheits ingenier, 1972, Bd. 93, № 4, p. 113—118.
- Streeter H. Effects of Localized Vibration on the Human tactile Sense. — Amer. industr. Ass. J., 1970, v. 31, № 1, p. 87—91.
- Tochigi S., Nacano Y., Kawaghi S., Watanabe S. Clinical assessment of tonic vibration reflex. Vibratory stimuli and the tonic vibration reflex. Proc. Int. Symp. Tonic Vibr. Reflex. Kyoto, 1975. — Tokyo, 1977, S. 151—162.
- Wendt H. Psych., Neurol., med. Psych. — 1952, № 2, p. 48.
- Wicke H. Nervenarzt, 1951, № 2, p. 451.
- Wisham Lawrence H., Shaanan A., Bierman W. The influence of vibration on temperature and on the clearance of radiactive sodium in human subjects. — Arch. Phys. Med., Rehabit., 1956, v. 37, № 12, p. 760—765.

W y s s O. Grundsatzliche Betrachtungen zur Problematik der biologischen Erschutterungsmessung. — Schw. Med. Wchschr, 1959, № 22, p. 575—576.

Z o l t a n J. D. Jujiry of the Subscapularis nerve associated with anterior dislocation of the shoulder. — J. Trauma, 1979, v. 19, № 3, p. 203—206.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Глава 1. Механические колебания и их физическая характеристика . . . . .	5
Глава 2. Аппаратура для вибрационной терапии . . . . .	10
1. Приборы для местного вибрационного массажа . . . . .	10
2. Аппаратура для общей вибрации . . . . .	29
Глава 3. Некоторые функциональные и морфологические изменения при локальном действии механических вибраций на организм . . . . .	34
1. Виброрецепция . . . . .	34
2. Анестезирующее и обезболивающее действие механических колебаний . . . . .	37
3. О сосудодвигательных реакциях при локальном действии механических колебаний . . . . .	43
4. Влияние низкочастотных механических вибраций на функцию нервно-мышечного аппарата . . . . .	50
5. Локальные морфологические и гистохимические изменения при действии механических колебаний низкой звуковой частоты . . . . .	56
6. Реакция гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы и других желез внутренней секреции на действие механических колебаний низкой звуковой частоты . . . . .	62
7. Характер ответных реакций организма при вибрационном воздействии на некоторые рефлексогенные зоны . . . . .	72
8. О роли нервной и эндокринной систем в реализации ответной реакции организма на вибрационные воздействия . . . . .	79
Глава 4. Экспериментальная терапия вибрационным массажем при травмах седалищного нерва . . . . .	85
1. Влияние механических колебаний частотой 100 Гц на регенерацию травмированного седалищного нерва . . . . .	85
2. Сравнительное влияние механических вибраций низкой звуковой и инфразвуковой частот на морфофункциональное состояние травмированного седалищного нерва . . . . .	89
Глава 5. Механизмы физиологического и лечебного действия механических вибраций . . . . .	114
Глава 6. Общие положения методики и техники вибротерапии при заболеваниях нервной системы . . . . .	127
1. Общие методические вопросы вибрационной терапии . . . . .	127
2. Дозировка механических колебаний низкой звуковой частоты . . . . .	134
3. Методика и техника вибрационного воздействия на различные рефлексогенные зоны . . . . .	140

4. Сочетание вибрационного массажа с другими физическими факторами	149
Глава 7. Вибрационный массаж в комплексной терапии поражений черепно-мозговых нервов	152
1. Вибрационный массаж при невралгии тройничного нерва	153
2. Вибрационный массаж в комплексной терапии неврита лицевого нерва	155
Глава 8. Вибрационная терапия неврологических проявлений остеохондроза позвоночника (НПОП)	161
1. Вибрационные ванны в терапии неврологических проявлений остеохондроза позвоночника	162
2. Сравнительная эффективность вибрационного массажа низкой звуковой и инфразвуковой частот при неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника	187
3. Точечный вибрационный массаж в лечении больных с неврологическими проявлениями остеохондроза позвоночника	198
4. Вибрационное вытяжение в комплексной терапии больных неврологическими проявлениями поясничного остеохондроза	218
5. Принципы дифференцированного применения методов вибрационной терапии при неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника	225
Глава 9. Вибрационный массаж в комплексной терапии травматических поражений нервных стволов конечностей	229
Глава 10. Точечный вибрационный массаж при заболеваниях нервной системы у детей	248
1. Точечный вибрационный массаж при детских церебральных параличах	248
2. Точечный вибрационный массаж при энурезе	261
Глава 11. Вибрационный массаж при сексуальных расстройствах у мужчин	266
1. Вибрационный массаж пояснично-крестцовой области при сексуальных расстройствах у мужчин	267
2. Вибрационный массаж предстательной железы в комплексной терапии сексуальных расстройств и олигозооспермии	273
Глава 12. Реакции больных заболеваниями нервной системы при вибрационной терапии	279
Заключение	291
Литература	296



*Александр Яковлевич КРЕЙМЕР*

**ВИБРАЦИОННЫЙ МАССАЖ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ  
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

*Редактор Е. С. Юзефович*

*Технический редактор Р. А. Прошенкина*

*Корректор Т. В. Зибарева*

ИБ 1889

---

Сдано в набор 23.07.87 г. Подписано в печать 14.03.88 г. К302038.  
Формат 60×84<sup>1/16</sup>. Бумага типографская № 3. Гарнитура Литературная.  
Печать высокая Печ. л. 20. Усл. печ. л. 18,6. Уч.-изд. л. 18,9.  
Тираж 12000 экз. Заказ 6224. Цена 1 р. 90 к.

---

Издательство ТГУ, 634029, Томск, ул. Никитина, 4.  
Типография изд-ва «Красное знамя», 634050, ГСП, Томск, пр. Фрунзе, 103.



1 р. 90 к.

Креймер Александр Яковлевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой физиотерапии и курортологии факультета усовершенствования врачей Томского медицинского института, зам. директора по научной работе и руководитель неврологического отделения Томского НИИ курортологии и физиотерапии. Его основные научные исследования посвящены различным аспектам физиотерапии, особенно механизмам физиологического действия и лечебной эффективности механических вибраций. Автор более 150 научных работ, 9 монографий, в том числе «Вибрация как лечебный фактор» (1972), «Лечение заболеваний нервной системы» (1974), «Энурез» (1975), «Клиника и комплексная терапия заболеваний нервной системы» (1978), имеет 12 авторских свидетельств на оригинальные устройства и методы вибротерапии.

