

У510-91

Р-66

В. И. Рокитянский

ФИЗИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ
ПОВРЕЖДЕНИЙ
У ФИЗКУЛЬТУРНИКОВ
И СПОРТСМЕНОВ

МЕДГИЗ - 1956

УДК 616.015.001

В. И. РОКИТЯНСКИЙ
Кандидат медицинских наук

УДК 616.015
Р 66

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ У ФИЗКУЛЬТУРНИКОВ И СПОРТСМЕНОВ

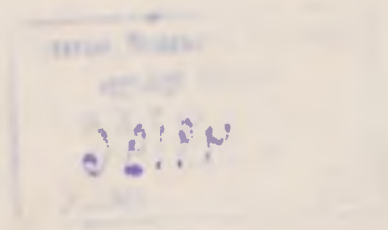
Всесоюзный Государственный институт
Физической Культуры
БИБЛИОТЕКА
№ 49196
194 г.



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МЕДГИЗ — 1956 — МОСКВА

Книга рассчитана на врачей по физической культуре и спорту, наблюдающих за здоровьем многочисленной армии физкультурников и спортсменов.

Наряду с этим, травматологи и физиотерапевты, работающие в области лечения повреждений, возникающих при занятиях физкультурой и спортом, могут найти в книге ответы на некоторые вопросы, связанные с механизмом возникновения указанных выше повреждений, их диагностикой и применением лечебных физических факторов в общей системе комплексной терапии.



ПРЕДИСЛОВИЕ

Советская медицина в области травматологии за последние годы достигла значительных успехов как в научных исследованиях, так и в практике.

Бурное развитие физкультурного движения в стране, рост массовости и мастерства советских спортсменов, кроме профилактической работы по предупреждению повреждений, ставит перед медицинскими работниками ряд задач, связанных с изучением механизма, диагностики и лечения повреждений, возникающих при занятиях спортом.

Лечение травм, в частности, спортивных, проводится на основе комплексной терапии, значительное место в которой занимают физические лечебные факторы.

Книга В. И. Рокитянского посвящена именно этому важному разделу комплексного лечения спортивных травм. Книга рассчитана на широкий круг врачей, работающих в области физической культуры и спорта. В ней травматологи и физиотерапевты найдут ответы на ряд интересующих их вопросов.

Автор книги правильно освещает основные разделы спортивной травматологии, особенно подробно останавливаясь на лечении повреждений, не требующих оперативного вмешательства. Такие травмы, как известно, составляют подавляющее большинство повреждений при занятиях спортом.

Большой научный и практический опыт в области лечения повреждений, возникающих при занятиях спортом, позволил автору дать ряд ценных, научно обоснованных методов лечения.

Настоящая книга является первой попыткой систематизированно изложить вопросы механизма возникновения повреждений при спорте, их диагностику и применение лечебных физических факторов в общей системе комплексной терапии.

Мы надеемся, что эта книга послужит хорошим пособием в деле лечения спортивных повреждений.

*Член-корреспондент Академии
медицинских наук
проф. Н Н ПРИОРОВ*

ОТ АВТОРА

Благодаря повседневной заботе Коммунистической партии и Советского правительства физическое воспитание и спорт в нашей стране являются достоянием широких масс. Мастерство советских спортсменов неуклонно повышается. Выступая впервые на таких больших соревнованиях, как 15-е Олимпийские игры 1952 г., представители советского спорта добились значительных успехов по гимнастике, поднятию штанги, борьбе, стрельбе, баскетболу, гребле. За последние годы советские спортсмены завоевали первенство мира или Европы по гимнастике, поднятию штанги, борьбе, стрельбе, гребле, легкой атлетике, хоккею с шайбой, конькам.

В нашей стране количество повреждений у занимающихся физкультурой и спортом относительно невелико. Задача специалистов, работающих в области физического воспитания и спорта, — педагогов, тренеров, врачей — состоит в том, чтобы путем правильной организации и проведения тренировок и соревнований свести спортивные травмы к минимуму. Однако травмы еще встречаются, и пострадавшие спортсмены нередко надолго выбывают из строя, теряют спортивную форму.

Повреждения, возникающие при занятиях физкультурой и спортом, за исключением отдельных, очень редких случаев, не опасны для жизни пострадавших.

Однако весьма высокие требования физкультурника и спортсмена к опорно-двигательному аппарату в условиях спортивной тренировки и тем более при соревнованиях определяют необходимость совершенного восстановления нарушенных функций.

В книге разбираются механизмы возникновения, диагностика и лечение травм, наиболее часто встречающихся при занятиях спортом (ушибы, повреждения мышц и сумочно-связочного аппарата суставов). Нашли отражение и вопросы, касающиеся некоторых заболеваний опорно-двигательного аппарата: бурситов околоуставных слизистых сумок, паратенонитов, перититов.

Благодаря использованию достижений радиотехники широкое распространение в медицине получило применение с лечеб-

ной целью ультравысокочастотного и высокочастотного электромагнитного поля (УВЧ терапия, индуктотермия). В настоящее время ведутся исследования в направлении использования ультравысокочастотного поля в импульсном режиме и в сторону значительного повышения частоты колебаний (так называемая микроволновая диатермия).

В самое последнее время достижения ультраакустики легли в основу лечебного применения ультразвуковых колебаний.

Таковы только отдельные примеры, и нет никаких сомнений в том, что использование в медицине достижений современной физики будет повседневно расширяться.

Пользуюсь случаем выразить свою благодарность члену-корреспонденту Академии медицинских наук СССР заслуженному деятелю науки проф. Н. Н. Приорову за помощь в написании этой книги, заслуженному деятелю науки проф. М. О. Фридланду, проф. А. Н. Обросову, проф. А. М. Ланда, проф. И. Е. Эльпинеру, Г. М. Куколевскому за ряд ценных критических замечаний. Раздел «Физическая характеристика процессов при индуктотермии» написан совместно с научным сотрудником Ю. М. Горским.

Книга, естественно, имеет недостатки. Замечания о книге автор примет с интересом и, безусловно, с благодарностью.

Автор

**ПРИЧИНЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ
ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ И ФИЗКУЛЬТУРОЙ,
И ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМ**

★

Повреждения, связанные с занятиями физическими упражнениями и спортом, по частоте занимают одно из последних мест среди общих повреждений. Травмы у спортсменов и физкультурников в подавляющем большинстве случаев нетяжелые, однако они лишают спортсменов возможности на некоторое время продолжать тренировки и участвовать в соревнованиях.

Причины этих повреждений следующие.

1. Нарушение организации и методики проведения тренировок и соревнований.

2. Нарушение норм материально-технического обеспечения тренировок и соревнований (оборудование, инвентарь, место занятий, одежда, обувь).

3. Слабый медицинский контроль. Преждевременный допуск спортсменов к тренировкам и соревнованиям после перенесенных повреждений или заболеваний.

4. Игнорирование специальных защитных и профилактических средств.

5. Неблагоприятные метеорологические факторы во время тренировок и соревнований.

6. Использование спортсменами запрещенных, опасных, грубых приемов при соприкосновении с «противником».

Устранение этих причин является основой предупреждения травм, возникающих при занятиях спортом.

**НАРУШЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДИКЕ
ПРОВЕДЕНИЯ ТРЕНИРОВОК И СОРЕВНОВАНИЙ**

Значительное количество повреждений вызывается в тех случаях, когда во время занятий спортсменов не присутствует тренер или преподаватель, особенно если физкультурники или спортсмены недостаточно владеют методикой проведения тренировок.

Большое значение имеет плановость и последовательность в методике проведения тренировок. При этом должна учитываться техническая сложность упражнений и величина физической нагрузки на организм. Они наращиваются постепенно, от одной тренировки к другой, с учетом индивидуальных особенностей физкультурника или спортсмена.

Тренер должен провести подробный инструктаж спортсмена и лично показать, как правильно надо выполнять отдельные элементы или все упражнение, разобрать индивидуальные ошибки, допущенные во время тренировки тем или иным спортсменом.

Во всех видах спорта велика роль разминки перед тренировкой или соревнованием. Она является фактором, подготавливающим организм физкультурника или спортсмена к выполнению работы, рассчитанной на максимальную нагрузку. Разминку не следует рассматривать только как «разогревание мышц»; она подготавливает весь организм к предстоящей нагрузке.

Огромное значение в предупреждении повреждений при занятиях спортом имеет общее состояние организма. Общее утомление ведет к нарушению динамического стереотипа и следующему за этим расстройству координации сложных движений, создаются весьма благоприятные условия для возникновения травм.

В таких случаях обычно на фоне уже возникшего общего утомления (последние минуты напряженного матча) на высоте предельного физического и нервного напряжения легкой толчок, полностью укладывающийся в рамки футбольных правил и корректной игры, приводит к возникновению серьезной травмы.

Чтобы не переутомлять организма спортсмена и физкультурника следует рекомендовать к концу тренировочных занятий не давать элементов повышенной трудности или технической сложности. Физкультурные занятия в высших учебных заведениях и школах должны проводиться в утренние или дневные часы. При составлении программ соревнований следует исключить участие в них одних и тех же спортсменов, если не было достаточного интервала для их отдыха.

Чтобы избежать повреждений, связанных со скученностью и теснотой мест занятий (особенно на катках, в гимнастических залах, бассейнах), необходимо строго выполнять установленные нормы.

Следует запрещать встречное движение конькобежцев при учебных занятиях на катках, а также встречное движение при проведении велосипедных и мотоциклетных гонок по шоссе.

Необходимо требовать безукоснительного соблюдения обязательных правил безопасности участников соревнований, судей и зрителей. Проведение соревнований по таким видам спорта, как метания в легкой атлетике, прыжки на лыжах, слалом, прыжки в воду, мотоциклетный и велосипедный спорт, конный

спорт и др., требуют в этом отношении особого внимания и предосторожностей.

В профилактике повреждений большое значение придается страховке, особенно при гимнастике и акробатике. В других видах спорта страховка не применяется, но спортсмены используют самостраховку. Типичным примером является умение падать, не получая при этом повреждений, например, «сгруппировавшись» на бок. Этот навык важен при занятиях горнолыжным спортом, спортивными играми (главным образом футбол и хоккей) и некоторыми другими видами спорта.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НЕДОСТАТКИ ОБОРУДОВАНИЯ, ИНВЕНТАРЯ, МЕСТ ЗАНЯТИЙ

При занятиях любым видом спорта существуют нормы, нарушение которых приводит к возникновению повреждений.

Так, например, к возникновению травм приводит неровность поверхности футбольного поля, наличие на нем острых предметов, жесткость грунта в яме для прыжков, плохое состояние поверхности льда на катке (трещины), неисправный или скользкий пол гимнастического зала. Все эти недостатки должны устраняться. При проведении мотоциклетных гонок стволы деревьев вблизи трассы должны быть обложены мешками с опилками.

Большое значение имеет соблюдение установленных требований по отношению к инвентарю. Гимнастические снаряды следует содержать в полной исправности, они должны быть устойчивы, иметь гладкую поверхность. Снаряды для метания нужно употреблять соответственно категории, для которой они предназначены. Мяч для спортивных игр должен быть установленного веса: для футбола — 400—500 г, для баскетбола — 600—650 г, для волейбола 250—300 г (вес проверяется при начале игры). Естественно, что более тяжелый мяч может легче вызвать повреждение. Это следует учитывать при игре в футбол и особенно в волейбол.

Состояние одежды и обуви спортсмена. Одежда должна соответствовать особенностям данного вида спорта и метеорологическим условиям, в которых проходит соревнование. Особенно это относится к зимним видам спорта, когда несоответствующая сезону одежда может привести к отморожениям. Излишняя одежда создает трудности для достижения высоких спортивных результатов. Тесная, неразношенная обувь ведет к потертостям, а в зимних условиях, кроме того, создает опасность отморожения. Особенно важна подготовка обуви у хоккеистов и конькобежцев. Излишне свободная обувь приводит к неустойчивости голеностопного сустава, что может вызвать его повреждения. Отсутствие или неисправность шипов на легкоатлетических туфлях затрудняет бег. Высокая требова-

тельность предъявляется к футбольным бутсам. При недостаточной длине шипов игрок не имеет должной устойчивости во время сложных движений. В то же время излишне длинные шипы, вдавливаясь своим основанием в подошвенную поверхность стопы, вызывают боль. Рабочая поверхность шипов не должна быть заостренной, иметь выступающие шляпки гвоздей. Судья перед началом игры обязательно должен проверить состояние шипов у игроков обеих команд.

Для предупреждения повреждений при всех видах лыжного спорта имеет значение качество лыж и креплений. При занятиях и соревнованиях по фехтованию обязательно проверяется наличие защитных шляпок на конце оружия.

К причинам, могущим вызвать повреждения, следует отнести нарушения норм освещенности. Иногда нарушение этих правил имеет место при проведении соревнований на открытом воздухе, обычно в случае затянувшихся соревнований. Это важно при тренировках и соревнованиях в помещении. В спортивных залах при естественном освещении световой коэффициент должен соответствовать 1:5, 1:6, а при искусственном — не менее 40—50 люксов. На открытых площадках нужно учитывать местонахождение солнца с тем, чтобы лучи заходящего солнца не «слепили» участников, так как это может вызвать нарушение ориентировки спортсмена, например, в момент толчка при прыжках, и привести к повреждению.

НАРУШЕНИЕ ПРАВИЛ МЕДИЦИНСКОГО КОНТРОЛЯ

Грубейшим нарушением правил является участие в тренировочных занятиях, а тем более в соревнованиях, лиц, не прошедших медицинского осмотра.

Весьма неблагоприятное значение играет общее утомление, на фоне которого быстро наступает расстройство координации движений и легко может возникнуть повреждение.

Чаще бывают случаи, когда осмотр проведен, но указания врача (например, требование ограничения нагрузки) не полностью учитываются тренером. Это ведет к большой нагрузке, организм с ней не справляется, быстро наступает общее утомление, что влечет за собой возможность возникновения травмы. Обстоятельства усугубляются, если спортсмен участвует в соревнованиях, требующем максимального физического напряжения. Частным случаем нарушений такого рода является распределение учащихся по группам физического воспитания без тщательного изучения данных медицинского осмотра.

Ярким примером предупреждения повреждений служит своевременное вмешательство тренера, а иногда и врача при несоответствии общего состояния спортсмена предъявляемым требо-

ваниям (прекращение боя боксеров при очевидном преимуществе одного боксера над другим).

Существенное значение имеет вопрос о сроке возобновления тренировочной работы и выступления в соревнованиях после заболевания или перенесенной травмы.

Следует всегда помнить, что преждевременное возобновление тренировки, а тем более участие в соревновании, может вновь обострить процесс, вызвать новое повреждение в другой области, на другой конечности.

Большинство повреждений оставляет «след» — раздражение в высших отделах нервной системы. Патологические изменения непосредственно в тканях поврежденной области в большинстве случаев невелики и быстро проходят (особенно при правильном лечении).

Благодаря этому прекращаются болевые ощущения в поврежденной области. Спортсмен ошибочно делает вывод о своем выздоровлении, о возможности возвращения к обычной спортивной деятельности.

Однако забывать о наличии следовых раздражений в центральной нервной системе после повреждений не следует. Воздействие этих раздражений на организм более продолжительно, чем развитие местных процессов функционального и морфологического восстановления в поврежденном очаге. Следовые раздражения нарушают нормальный процесс возбуждения и торможения в нервной системе. Динамический стереотип, выработанный длительной тренировкой, в той или иной степени изменяется, расстраивается координация сложных движений, нарушается взаимочередование фаз сокращения и расслабления мышечных групп.

Приведем примеры возникновения повреждений в период подготовки лучших футболистов страны к ответственным соревнованиям в марте—апреле 1952 г.

1. Игрок Л., защитник, получил сильный ушиб и ссадину в области средней поверхности правой голени. На протяжении 8 дней лечился физиотерапией (соллюкс, ультрафиолетовое облучение), на 3-й день после окончания травмы возобновил беговую тренировку, на 6-й день — тренировку с мячом. На 9-й день настойчиво просил разрешения участвовать в двусторонней тренировке. Игроку сделали предохранительную повязку в виде «баранки» и разрешили участвовать в игре. На 84-й минуте игры Л. получил новую травму (повреждение двуглавой мышцы левого бедра) и на месяц выбыл из тренировочного процесса.

2. Игрок С., полузащитник, получил незначительную травму левого коленного сустава. На протяжении 5 дней получал физиотерапевтическое лечение парафиновыми аппликациями. На 4-й день после травмы возобновил беговую тренировку. На 6-й день, после длительных и настойчивых просьб, игроку С. было разрешено участвовать в двусторонней тренировке. Однако в конце первой половины тренировки он получил новую травму: повреждение правого коленного сустава (средней тяжести) и на месяц был отстранен от тренировок.

3. Игрок М., нападающий, получил легкое растяжение левого голеностопного сустава. В течение 2 дней лечился парафиновыми аппликациями.

На 3-й день, после длительных просьб самого участника и всех членов тренерского совета, ему было разрешено участвовать в тренировочном соревновании. На область голеностопного сустава была наложена фиксирующая повязка эластичным бинтом. В середине второй половины игры М. получил повреждение средней тяжести правого коленного сустава и на месяц был из тренировочного режима.

В приведенных примерах новое повреждение произошло на другой конечности.

Преждевременное участие в соревновании после перенесенного заболевания также угрожает возникновением травмы.

НЕДОСТАТОЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Существует ряд мероприятий, приемов, приспособлений, которые могут быть рекомендованы для предупреждения повреждений.

При занятии гимнастикой наблюдаются срывы мозолей на ладонной поверхности кисти. При этом следует обработать участок перекисью водорода, стерильными ножницами срезать мозоль, наложить повязку с пенициллиновой или стрептоцидной мазью.

Для предупреждения этой травмы можно рекомендовать ежедневную дарсонвализацию ладонных поверхностей при помощи вакуумных электродов. Большое значение имеет уход за кожей ладоней. После занятий необходимо мыть руки с мылом, после чего втирать в кожу смесь глицерина с ланолином или с нашатырным спиртом.

Некоторые гимнасты применяют специальные накладки на ладони из тонкой кожи или марли.

При занятиях штангой следует рекомендовать применение кожаного широкого пояса с целью предупреждения травм связочного аппарата в поясничном отделе позвоночника. На область лучезапястных суставов уместно надевать кожаные манжеты.

Весьма рационально применять ватно-марлевый амортизатор на область грудной кости с целью предупреждения развития хронического периостита от многократно повторяющихся травм штангой при взятии ее на грудь.

Во время занятий боксом необходимо тщательно следить за правильным бинтованием кистей. Под трусы обязательно нужно надевать защитную раковину, для защиты зубов — «капу» из резины или пластмассы. На тренировочных занятиях рекомендуется широко использовать защитные маски.

Лица, занимающиеся борьбой, обязаны коротко стричь ногти. Для предупреждения травм при тренировках и соревнованиях по легкой атлетике, футболу, баскетболу и другим видам спорта имеет значение проведение разминки, особенно в холод-

ную погоду. Разминка должна включать такие упражнения, которые постепенно подготавливают организм спортсмена к движениям с предельной амплитудой, совершаемым с максимальной быстротой.

Значительную роль играет состояние спортивной обуви и, в частности, шипов на ней.

У лыжников должны быть наушники, теплые, но нетолстые чехлы на носки, байковые биндажи на область половых органов, мази против отморожения. То же необходимо и при занятиях конькобежным спортом. При тренировках и соревнованиях по хоккею дополнительно применяются щитки, надеваемые на голени и область надплечья. На голове обязательно должен быть шлем. Область коленных и локтевых суставов прикрывается наколенниками и налокотниками.

При тренировках и соревнованиях по футболу большое значение имеет предохранение области голеностопных суставов и голеней. Лучшим способом является профилактическое бинтование области суставов эластичным бинтом. Передняя поверхность голени защищается от возможных ушибов с помощью специальных щитков, коленные суставы — наколенниками. Под трусы обязательно надо надевать суспензорий, чтобы предохранить от ушибов половые органы. Вратарь под обычные трусы надевает еще и ватные, на область локтевых суставов — налокотники.

Велосипедистам и мотоциклистам необходимо на голову надевать защитные шлемы.

При фехтовании предусмотрен целый ряд защитных приспособлений, использование которых является обязательным по правилам соревнований по этому виду спорта (маски, куртки, нагрудники, высокие плотные воротники, перчатки).

ЗНАЧЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Резкое изменение погоды требует от спортсмена быстрой перестройки установившегося двигательного стереотипа. Это дается не всем спортсменам, что находится в связи с особенностями его нервной системы и его опытом.

Например, точная координация движений велосипедиста должна перестроиться, если шоссе стало мокрым от дождя, увеличилась скорость ветра. В вечерние часы неожиданно выглянувшее из-за туч солнце значительно усложняет положение игрока в футбол при прыжке на верхний мяч и может привести к травме. Особенно трудным может стать положение вратаря. Мокрое футбольное поле в значительной степени увеличивает частоту падений и возможность возникновения травм. Эти условия усложняют сохранение координации движений — этого важного качества физкультурника и спортсмена в предупреждении

повреждений. При мокром поле необходимо увеличить длину шипов на бутсах.

Естественно, что при сильном морозе, ветре увеличивается опасность получения отморожений при всех зимних видах спорта. В этих условиях необходимо использовать профилактические средства: утепление отдельных участков, смазывание кожи специальными мазями и др.

НАРУШЕНИЕ ПРАВИЛ СОРЕВНОВАНИЙ

Во многих видах спорта имеет место контакт с «противником». К таким видам относятся бокс, борьба, многие спортивные игры (футбол, баскетбол, водное поло). Правила соревнований запрещают использовать приемы, могущие нанести физический вред «противнику».

Общепризнано, что спортсменам нашей страны свойственна корректность и точное соблюдение правил, в отличие от некоторых спортсменов капиталистических стран.

Это указывает на высокое моральное состояние советских спортсменов, как и всех советских людей. Только в редких случаях мы сталкиваемся с грубостью некоторых спортсменов. Спортивная общественность и зрители немедленно реагируют на грубые поступки.

* * *

Предупреждение травм является общим делом спортсменов, тренеров, руководителей спортивных обществ, медицинских работников. Врач должен повседневно интересоваться тем, как организованы тренировки и соревнования, активно участвовать в проведении оздоровительных и профилактических мероприятий. Он должен учитывать влияние погоды, которая нередко играет большое значение в возникновении травм. Медицинские работники обязаны принимать самое деятельное участие в проведении политико-воспитательной работы со спортсменами, не допускать грубости, опасных приемов, настойчиво пропагандировать использование предохранительных, защитных приспособлений (щитки, наколенники, шлемы-маски, бандажи, бинтование суставов и др.). Врач организует лекции и беседы. Нередко индивидуальная беседа врача со спортсменом и на трибуне стадиона, и в раздевальной перед очередной тренировкой, и во время отдыха играет большую роль, чем лекция по профилактике повреждений.

Существенное значение имеет вопрос о сроках возобновления тренировок и участия в соревнованиях после заболеваний, особенно после перенесенной травмы.

В данной книге подробно освещаются вопросы диагностики наиболее типичных повреждений, встречающихся при занятиях физкультурой и спортом и применение физических методов ле-

чения в системе комплексной терапии. Поэтому трудно подробно изложить вопросы профилактики, да в этом и нет необходимости, так как в книгах Д. Ф. Дешина «Профилактика спортивных повреждений» и А. М. Ланда и Н. М. Михайловой «Профилактика и лечение спортивных повреждений» (1953) эти вопросы излагаются подробно. Освещены там и вопросы оказания первой помощи. Поэтому мы отметим только некоторые принципиальные вопросы оказания первой помощи, поскольку они органически связаны с основными положениями дальнейшей лечебной помощи.

Конкретные мероприятия по оказанию первой помощи при различных видах повреждений в краткой форме указаны ниже, в соответствующих разделах. Здесь будут освещены некоторые общие положения, характеризующие особенности оказания первой помощи спортсмену.

В зависимости от состояния нервной системы спортсмена, повреждение, возникшее на высоте его спортивной формы, вызовет большее или меньшее нервное потрясение.

Травма у спортсмена с сильным характером, уравновешенного, безусловно, меньше отразится на функциональном состоянии высших отделов нервной системы. Наоборот, у спортсменов неуравновешенных, раздражительных даже незначительная травма может вызвать сильнейшее нервное потрясение. Это приводит у таких спортсменов к срыву высшей нервной деятельности, к разрушению динамического стереотипа, выработанного в процессе длительной тренировки.

Кроме того, следует учесть, что с момента нанесения повреждения происходит раздражение периферических окончаний нервов в поврежденной области, которая становится очагом патологических раздражений, посылающим поток центростремительных импульсов в подкорковые образования, в кору больших полушарий.

Поэтому очень важно прежде всего успокоить пострадавшего, вселить в него веру в скорое выздоровление, возврат к спортивной деятельности. Здесь велика роль и теплого, заботливого, но в то же время твердого врачебного слова о режиме, лечении и дружеское участие тренера, и товарищеская моральная поддержка всего коллектива друзей-спортсменов.

Если спортсмен получил травму во время тренировочного сбора, следует оградить его от шума и волнений, связанных с условиями сбора. Больному должен быть обеспечен покой и наблюдение врача.

У спортсменов и физкультурников встречаются разнообразные повреждения: раны, вывихи, переломы, сотрясения мозга и др. По этим вопросам имеется достаточное количество литературы, освещающей, в частности, и применение физических методов лечения (Н. Н. Приоров, В. В. Гориневская, М. О. Фридланд, Д. К. Языков, А. М. Ланда, И. И. Шиманко).

Наоборот, диагностика и лечение специфических «спортивных» повреждений, как ушибы мышц, костей, нервных стволов, суставов, растяжение связочно-капсулярного аппарата, суставов верхних и нижних конечностей и позвоночника заслуживают серьезного внимания.

К специфическим «спортивным» повреждениям следует отнести не только некоторые виды острых травм, но также и ряд хронических процессов, развившихся в результате ранее полученного повреждения. Такие процессы при определенных условиях могут давать обострение. Это происходит чаще всего в результате повторной хотя бы и незначительной травмы. Работоспособность спортсменов довольно часто бывает нарушена, не только в результате свежих повреждений опорно-двигательного аппарата, но иногда и в связи с обострением имеющегося хронического процесса. При лечении их желательно использовать физические факторы и курортное лечение.

В конце книги дается краткий перечень курортов и показания для направления на лечение при спортивных повреждениях.

Лечение как острых травм, так и обострений хронических процессов осуществляется комплексно. Однако в данной книге особое внимание уделяется использованию физических факторов. Наряду с клиникой повреждений, здесь упоминаются показания и противопоказания к применению некоторых физических факторов, а также методика их применения.

МЕХАНИЗМ, КЛИНИКА И ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ФИЗКУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

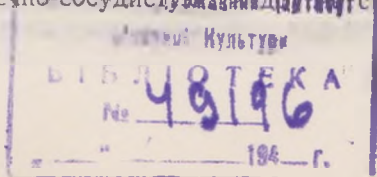
Успех физиотерапевтического лечения во многом зависит от правильного и своевременного использования таких лечебных мероприятий, как режим, иммобилизация поврежденной области (при спортивных повреждениях чаще на непродолжительный срок), лечебная гимнастика.

Следует подчеркнуть, что принцип комплексности в лечении не тождественен обилию, нагромождению процедур. Их количество должно быть минимальным; из имеющегося арсенала средств должны быть выбраны и использованы наиболее рациональные.

Лечебное применение физических факторов не должно быть шаблонным; при этом надо всегда учитывать конкретную фазу регенеративного процесса. Методы терапии, показанные на первом этапе лечения в сочетании с лечебно-охранительным режимом, через несколько дней заменяются другими, более эффективными в последующем периоде. Этот комплекс уже проводится на основе лечебно-стимулирующего режима с широким использованием лечебной физкультуры.

Лечение больного должно быть индивидуальным. В каждом конкретном случае при тех или иных видах повреждений рекомендуется применять наиболее эффективные методики лечения. Однако следует всегда помнить, что у отдельных больных мы можем не встретить положительных ответных реакций организма на примененный метод лечения. Таких спортсменов следует лечить более дифференцированно, используя другие методы.

При применении с лечебной целью физических факторов надо помнить, что любая физиотерапевтическая процедура оказывает влияние не только на ткани поврежденной области, но и на весь организм, воздействуя на периферические окончания центростремительных нервов в поврежденной области, вызывая в общую реакцию сердечно-сосудистую и нервную системы.



В связи с этим для достижения терапевтического эффекта лечебный процесс должен включать в себя не только получаемые процедуры, но и правильно организованный отдых после них. У спортсмена это играет особо важную роль, потому что при определенных условиях, если это возможно, лечение сочетается с тренировкой, хотя и не с полной нагрузкой. Следовательно, организм при тренировке получает большую нагрузку, связанную с нервно-мышечной деятельностью. В этих условиях правильный ритм тренировки, отдыха, лечебных процедур является решающим.

Учитывая исходное состояние организма перед процедурой, надо помнить, что весьма важное значение имеет его состояние и в послепроцедурный период. Поэтому мы считаем целесообразным рекомендовать в условиях тренировочного сбора проведение лечебных процедур в вечернее время, перед сном.

Существенную роль играет обстановка, в которой проводятся процедуры и отдых. Желательно, чтобы во время отдыха (например, между электролечебной процедурой и массажем) и после окончания процедур спортсмен имел возможность отдохнуть на кушетке не менее 20—30 минут. Особо важное значение имеет обстановка при проведении первых процедур. Перед началом процедуры врач должен рассказать спортсмену, в чем она заключается (если это больному неизвестно), что он будет ощущать во время ее проведения, смысл примененного метода лечения. Лучше, если первые процедуры будут выполняться под непосредственным наблюдением врача или он их проведет сам.

При соблюдении этих условий устанавливаются благоприятно действующие условнорефлекторные связи на некоторые безразличные раздражители, которые всегда сопровождают любую физиотерапевтическую процедуру; после небольшого числа сочетаний с безусловными раздражителями (лечебные физические факторы) они начинают оказывать благоприятное действие.

Наоборот, иногда во время первых процедур, особенно при неправильном их проведении, больной ощущает боль или жжение. Это приводит к тому, что совпадающие с этими явлениями во времени безразличные раздражители (например, внешний вид аппарата, окружающая обстановка) могут вызвать отрицательные реакции.

Воздействие на организм спортсмена после повреждения лечебными физическими факторами содействует мобилизации физиологических приемов защиты против «полома», ведет к восстановлению в поврежденном очаге. Однако последнее последствие, остающееся после травмы в высших отделах нервной системы, нарушает сложившийся в результате тренировки динамический стереотип. По длительности и по значимости для всего организма спортсмена эти явления порой пре-

сходят функциональное и морфологическое нарушение в поврежденном очаге.

В восстановлении динамического стереотипа решающее значение играют общие компенсаторные механизмы организма и постепенное возобновление тренировочных занятий.

Наряду с этим, рациональное и своевременное лечение предупреждает развитие следовых патологических реакций и нарушение сложившегося динамического стереотипа. Поэтому лечение следует сочетать с допустимыми тренировочными занятиями еще до полного выздоровления. Такие занятия должны быть индивидуализированными и ограниченными. Это обеспечивает возможно раннее восстановление нарушенного, хотя бы частично, динамического стереотипа и ускорит полное возвращение спортивной формы спортсмена.

Следует подчеркнуть, что рациональное и своевременное лечение повреждений является основным мероприятием по предупреждению рецидивов травм и развития осложнений, могущих возникнуть после повреждения.

ССАДИНЫ

Ссадины часто встречаются во время занятий физкультурой и спортом.

Первая помощь. Поверхность ссадины целесообразно обработать перекисью водорода, а затем смазать 2% спиртовым раствором бриллиантовой зелени.

Поверхность ссадины очень болезненна и смазывание нужно проводить осторожно. Уместно обрызгивать поверхность ссадины раствором бриллиантовой зелени, приспособив для этой цели пульверизатор.

Небольшие ссадины желательно оставлять открытыми. В тех случаях, когда ссадину необходимо закрыть, применяют влагонепроницаемые наклейки, бактерицидную бумагу. Для ускорения заживления ссадины рекомендуется проводить ультрафиолетовое облучение по $1/3-3/4$ биодозы ежедневно в течение 5—6 дней.

Потеря спортивной работоспособности при ссадинах — редкое явление. Это иногда наблюдается при определенных локализациях ссадин, которые вновь могут подвергаться травме (например, ссадина кожи бедра у вратаря).

УШИБЫ

Среди повреждений, возникающих при занятиях спортом, значительное место занимают ушибы.

Конечно, наиболее точно было бы указать число ушибов в процентном соотношении к числу всех повреждений. Однако здесь уместно остановить внимание читателя на ряде труднос-

тей, которые возникают при оценке опубликованных различными авторами в различное время статистических обзоров.

В этой связи представляется целесообразным все опубликованные статистические разработки о видах повреждений, возникающих при занятиях спортом, разделить на три группы.

Первая группа. Статистические данные о повреждениях, выявленных при обращении за первой помощью в медицинские пункты стадионов, площадок, катков, лыжных станций, гимнастических залов, бассейнов и т. д.

Вторая группа. Статистические данные поликлиник общего или специализированного типа, научно-исследовательских учреждений и спортивных организаций.

Третья группа. Статистические данные стационаров.

К первой группе статистических обзоров надлежит отнести, например, материалы В. П. Воробьева. Автор изучил материалы врачебно-физкультурного центра Москвы, в которые вошли все случаи обращения за первой помощью, даже самые легкие и не вызвавшие перерыва в спортивной деятельности. По данным Воробьева, ушибы составляют 10,6% случаев, в то время как ссадины кожи — 62,6%.

Примером статистического анализа случаев, отнесенных нами ко второй группе, являются данные А. М. Ланда, которые он собрал в предвоенные годы в Государственном центральном ордена Ленина институте физической культуры, а после Великой Отечественной войны — в ряде спортивных организаций на консультативных приемах.

По его мнению, ушибы встречаются в 35% случаев в довоенный период и в 31% случаев в послевоенные годы. Интересно отметить, что, по данным А. М. Ланда, обращения со ссадинами кожи составляли только 3% случаев.

Если рассмотреть статистический обзор с точки зрения характера спортивных повреждений по данным стационара (например, отделения спортивных травм Центрального института травматологии и ортопедии или хирургического отделения Государственного института физиотерапии), то выясняется, что преобладающее место занимают переломы костей и повреждения менисков коленного сустава, требующие оперативного вмешательства.

Сказанное выше представляется существенным при оценке статистических данных о повреждениях, возникающих при занятиях спортом.

МЕХАНИЗМ УШИБОВ

Механизм любого ушиба характерен (в отличие от растяжений) прямым воздействием силы, вызывающей травму; первично всегда повреждаются ткани в области приложения этой силы. Для ушиба характерно грубое сотрясение поврежденных тканей, сопровождающееся разрывом кровеносных капилляров.

При спортивных занятиях существуют два отличных друг от друга положения, при которых спортсмен получает ушиб. Для первого характерен ушиб движущимся посторонним предметом (бутса или клюшка игрока противоположной команды, собственная теннисная ракетка, футбольный мяч, особенно мокрый, хоккейный мяч или шайба). Для второго положения характерно, что сила, вызывающая травму, прикладывается в момент встречи спортсмена (движущегося с большей или меньшей скоростью) с неподвижным внешним предметом (дерево при спуске на лыжах, штанга на футбольном поле, поверхность земли или льда).

Указанное деление повреждений условно. В спортивной практике бывают случаи, которые нельзя отнести ни к одной из указанных двух групп. В качестве примера можно привести встречный удар ног двух футболистов голень о голень.

Диагностика ушибов не представляет трудностей. В отдельных случаях, если ушиб вызывает значительные нарушения функции, а локализация травмы указывает на повреждение костей, надлежит произвести рентгеновский снимок для исключения перелома.

Первая помощь: холод (лед), орошение хлорэтилом. В последующем — наложение давящей повязки на сутки, особенно в тех случаях, когда ушибленная часть тела имеет мало мягких тканей (например, стопа, передняя поверхность голени и др.)

УШИБЫ МЫШЦ

Ушибы мышц в спортивной практике весьма часты. Диагностика не представляет трудностей за исключением случаев, когда в непосредственной близости к поврежденной зоне расположена кость или нервный ствол.

В этих случаях надо сделать рентгеновский снимок и провести подробное обследование. При ушибе нерва спортивная работоспособность теряется на более продолжительное время.

Первая помощь при ушибах мышц должна быть построена на обезболивании: холод (лед), орошение хлорэтилом. Пузырь со льдом держится 25—30 минут. Применение давящей повязки в большинстве случаев не дает эффекта. Такая повязка целесообразна только в тех случаях, когда мышца не массивна и близко прилежит к костной основе (например, передняя большеберцовая мышца).

Лечение. При тяжелых ушибах прежде всего надо обеспечить спортсмену полный покой, особенно поврежденной конечности. Однако следует подчеркнуть, что при ушибах мышц период покоя и вынужденного прекращения тренировочной работы должен быть весьма непродолжительным.

При ушибах широко применяются физические методы терапии: лечение должно быть начато в первые же часы после

повреждения с тем, чтобы как можно скорее прекратилась боль и оживились процессы рассасывания рефлекторным путем. В этом периоде могут быть рекомендованы ультрафиолетовые облучения в эритемной дозировке (3—3½ биодозы). Это особенно показано в случаях сочетания ушиба со ссадиной, которая быстрее эпителизируется.

При неповрежденной коже через сутки после ушиба рационально применить электрофорез кодеина (0,5% раствор).

Б. М. Бродерзон, а затем А. П. Парфенов с сотрудниками указывают на эффективность электрофореза уртикариогенных веществ при закрытых травмах. Работы указанных авторов свидетельствуют о наличии болеутоляющего действия, а также ускорения рассасывания патологических продуктов, что находится в связи с улучшением лимфообращения в поврежденной области.

А. П. Парфенов показал высокую эффективность (при наименьшей токсичности) электрофореза кодеина по сравнению с аналогичным действием гистамина и дионина. Для проведения процедуры пользуются 0,5% раствором фосфорнокислого кодеина, которым смачивают гидрофильную прокладку анодного электрода. Плотность тока 0,1—0,12 мА при площади активного электрода в 100 см².

Длительность процедуры 20—25 минут. Через несколько минут после окончания процедуры на участке кожи, где лежала прокладка анодного электрода, появляется уртикарная реакция, которая обычно держится несколько часов. Процедура проводится 1—2 раза в день (утром и вечером) в течение 2—3 дней.

Всеобщее признание получило парафинолечение. Его применение должно быть начато к концу первых суток после ушиба.

Парафинотерапия уменьшает болезненность, содействует рассасыванию кровоизлияния. Если отмечается значительная болезненность, то применение парафиновых аппликаций рационально сочетать с последующим электрофорезом новокаина. Проводить последний следует через 20—30 минут после парафиновых аппликаций. Лентобразную гидрофильную прокладку размером 10×30 см смачивают 5—8% раствором новокаина, а затем укладывают кольцом проксимальнее ушибленного места и присоединяют к положительному полюсу. Второй электрод 20×20 см (отрицательный полюс) укладывают дистальнее места ушиба (в случае повреждения на конечности). Сила тока 15—20 мА, длительность процедуры 25—30 минут. С помощью этого метода достигается в основном болеутоляющее действие. Доступными методами лечения ушибов мышц, не требующими сложного оборудования, являются водяные и суховоздушные ванны. Длительность процедуры 20—25 минут ежедневно.

В комплексном лечении ушибов мышц большое значение имеет массаж, с помощью которого ускоряется рассасывание кровоизлияния в толще мышечной ткани. При ушибах на конечностях массируются проксимально расположенные сегменты (на туловище — область, ближе расположенная к регионарным лимфатическим узлам).

К исходу первых суток должна быть начата лечебная гимнастика в виде активных движений во всех суставах. Как можно раньше ее следует заменить тренировочными занятиями. Весьма существенно, что спортсменам с ушибами мышц нет необходимости делать длительный перерыв в тренировочных занятиях и вполне возможно сочетать с ними проводимое кратковременное лечение. Естественно, что в первые 2—3 дня тренировочные занятия потребуют некоторого ограничения отдельных движений.

УШИБЫ КОСТЕЙ И НАДКОСТНИЦЫ

Ушиб кости происходит в тех случаях, когда травмирующая сила прикладывается к участку тела, в котором кость покрыта небольшой прослойкой мягких тканей.

Непосредственным результатом ушиба является кровоизлияние под надкостницу, которая в ряде случаев может отслоиться (образуется поднадкостничная гематома).

Надкостницу следует рассматривать как соединительно-тканый футляр, окружающий кость (за исключением эпифизов, покрытых, как известно, гиалиновым хрящом).

На ушиб организм отвечает пролиферативной реакцией надкостницы, которая заканчивается напластованиями в этом месте костной ткани.

П. А. Ковальский показал наличие большого количества нервных окончаний в надкостнице, что делает ее весьма чувствительной рецепторной зоной для многих раздражителей, в том числе и механических.

Первая помощь: кратковременное орошение хлорэтилом или лед. Сразу после этого накладывается давящая повязка.

Клиническая картина. В области ушиба отмечается ограниченная припухлость, резкая болезненность даже при легком прикосновении, при почти полном отсутствии боли при движении поврежденного сегмента (если ушиб на конечности).

Со 2—3-го дня с целью предупреждения пролиферативных процессов в надкостнице рекомендуется назначить ультрафиолетовые облучения в субэритемных дозах (1—1½ биодозы) ежедневно. При локализации ушиба на голени надлежит учесть повышенную чувствительность этой области к ультрафиолетовым лучам и дозировку увеличивать в 1½—2 раза. Целесообразно

сочетать ультрафиолетовое облучение с облучением лампой соллюкс. Такая комбинированная светолечебная процедура приобретает особенное значение, если ушиб кости сочетается с повреждением кожных покровов. После проведения процедуры поврежденную поверхность следует припудрить стрептоцидом либо наложить повязку с бактериостатической эмульсией (пенициллиновая, стрептоцидная) или мазью Вишневского.

Из физических факторов наибольшие показания имеет УВЧ терапия.

Благодаря большому числу работ, проведенных отечественными авторами (Л. М. Плотников, В. А. Милицын, А. Н. Обросов и др.), этот фактор изучен относительно подробно. В ряде исследований было обращено внимание на противовоспалительное действие поля УВЧ. Опираясь на исследования А. В. Рахманова, установившего избирательность действия поля УВЧ на процессы, идущие в тканях — производных мезенхимы, И. А. Пионтковский отметил первичное разрушающее действие на клетки, вследствие чего в воспалительном очаге появляются продукты клеточного распада, уже вторично действующие на элементы соединительной ткани. Им же было отмечено действие поля УВЧ на местную лейкоцитарную реакцию, на течение химических и, в частности, окислительно-восстановительных процессов в тканях.

Методика. Расположение электродов поперечное. Расстояние между поверхностью кожи и электродами при пользовании портативным генератором 1 см. Длительность процедуры 15—20 минут (слабое ощущение тепла).

Наиболее часто ушибы бывают на передне-медиальной поверхности голени. Ушибы большеберцовой кости представляют опасность в том отношении, что при преждевременном возобновлении занятий по некоторым видам спорта и возможных повторных травмах с той же локализацией они могут привести к образованию поднадкостничного абсцесса. Такой случай мы наблюдали у одного из лучших футболистов в 1946 г.

Иногда по ряду обстоятельств спортсмен должен преждевременно принять участие в спортивном соревновании. В таких случаях допуск его к участию может быть разрешен с защитной повязкой по типу «баранки». Повязка накладывается следующим образом. Из ваты, обвитой узким бинтом, делается плотное кольцо толщиной в 1—1,5 см. Диаметр кольца определяется величиной участка повреждения с учетом того, что кольцо на всем своем протяжении должно соприкасаться с неповрежденными тканями, опираясь на них. Кольцо фиксируется в нужном месте при помощи полосок из липкого пластыря. Накладываемая на кольцо плотная прокладка из толстого картона хорошо предохраняет поврежденную область от возможного повторного ушиба.

УШИБЫ НЕРВОВ

Как изолированное повреждение ушибы нервных стволов встречаются редко, однако при травмах мышц в процесс нередко вовлекаются нервные стволы. При таком сочетании явления, вызванные ушибом нерва, становятся ведущими в клинической картине, определяя более продолжительное течение процесса; к болезненности в месте ушиба присоединяются иррадиирующие боли по ходу нервного ствола.

После оказания первой помощи назначаются ультрафиолетовые облучения (3—3½ биодозы) как на область ушиба, так и по полям, расположенным по ходу нервного ствола проксимальнее места ушиба, чтобы ликвидировать ощущение боли. Площадь каждого поля, подвергаемого воздействию ультрафиолетовых лучей, до 200 см²; облучают по 2 поля ежедневно. На следующий день облучаются соседние участки.

Ультрафиолетовые облучения должны сочетаться с прохладной гальванизацией, а еще лучше — с продольным электрофорезом новокаина. Один электрод укладывается в области позвоночника (при ушибах нервных стволов верхних конечностей — в шейно-грудном; при ушибах на нижних конечностях — в поясничном).

При электрофорезе новокаина гидрофильная прокладка этого электрода смачивается 5—8% раствором новокаина. Второй электрод располагается в дистальных участках конечности. Площадь электрода с гидрофильной прокладкой равна 200 см², плотность тока—0,08—0,1 mA. Процедуры продольного воздействия целесообразно проводить через день, по 25—30 минут.

Следует помнить, что прокладки для гальванизации или электрофореза должны укладываться на те участки кожи, которые не подвергались в предшествующие дни воздействию ультрафиолетовых лучей.

Уместно отметить, что при проведении процедур ионофореза или электрофореза вместо смачивания гидрофильных прокладок раствором новокаина (или другого нужного для лечения вещества) можно применять заранее приготовленные прослойки из фильтровальной бумаги, пропитанной соответствующим раствором.

При проведении процедуры такая прослойка бумаги смачивается и укладывается на поверхность кожи под гидрофильную прокладку электрода. Эта разновидность методики особенно удобна при частых переездах спортивных команд.

Ряд авторов (И. М. Барунин, В. В. Исаев, Н. Н. Мищук, П. Крылов) рекомендует при травме нервных стволов, в частности, при их ушибах, метод сочетанного применения поперечного и диатермического токов.

Разработанный И. А. Абрикосовым и Н. Р. Пясецким этот метод основан на использовании специального сочетателя для

диатермического и постоянного токов. В сочепателе в цепи постоянного тока имеется дроссель, препятствующий попаданию высокочастотного диатермического тока в гальванический аппарат, а в цепи высокочастотного тока — конденсаторы, исключющие попадание постоянного тока в диатермический генератор; благодаря такому устройству возможна одновременная работа обоих аппаратов. В этих условиях больной находится под сочетанным воздействием диатермического тока, прошедшего через конденсатор, и постоянного тока, прошедшего через дроссель. Физическая характеристика такого сочетанного тока при его графической записи представляет собой характерную кривую высокочастотного тока, колеблющуюся по обе стороны от линии, соответствующей постоянному току, высота которого над абсциссой определяется величиной его напряжения.

Методика диатермоионофореза в основном не отличается от методики обычного ионофореза. Под свинцовый электрод подкладывается гидрофильная прокладка. Следует помнить, что провода к электродам несут смешанный ток не только постоянный, но и высокочастотный; поэтому они должны быть взяты от диатермического аппарата. Включать следует в первую очередь диатермический аппарат, а через минуту гальванический.

Наши собственные наблюдения, проведенные еще до Великой Отечественной войны показали, что, наряду с положительными моментами, имеются и некоторые неудобства такого сочетания. Так, например, при сочетанном воздействии больные переносят значительно меньшую силу диатермического тока, чем при изолированном применении с той же площадью электродов.

В комплексе лечебных мероприятий при ушибах нервных стволов, начиная с 4—5-го дня после травмы, широко показано применение массажа.

Основным приемом является поглаживание. Разминание мышц, соответствующих расположению ушибленного нерва, должно проводиться с большой осторожностью. Обязательным требованием к проведению массажа при этих повреждениях является мягкость и полная безболезненность приемов.

УШИБЫ СУСТАВОВ

Ушибы суставов встречаются часто. Механизм повреждения связан с непосредственным прямым воздействием травмирующей силы. Различные суставы неодинаково покрыты окружающими мягкими тканями, и это сказывается на степени повреждения сустава при ушибе. Так, в меньшей степени страдают от прямого воздействия травмирующей силы плечевой и тазобедренный суставы, окруженные массивными мышцами. Чаще повреждаются лучезапястный, локтевой, голеностопный и коленный суставы.

Ушибы суставов встречаются при занятиях большинством видов спорта. При спортивной гимнастике они бывают различной локализации. У футболистов наиболее часты ушибы суставов нижних конечностей, коленного и голеностопного.

Не всякое повреждение тканей в результате прямого воздействия травмирующей силы в области сустава нарушает целостность его элементов и является истинным ушибом сустава. Могут быть случаи, когда повреждение ограничивается кровоизлиянием в толщу кожных покровов, подкожного жирового слоя, отдельных участков мышц, расположенных вблизи сустава. В таких случаях более правильным диагнозом будет ушиб области сустава.

Наблюдаемая иногда умеренная сглаженность контуров за счет кровоизлияния и отека околосуставных тканей не сопровождается заметным и длительным расстройством функции. Эти симптомы выражены в несколько большей степени только в том случае, если в сферу повреждения вовлечены близлежащие к суставу мышцы и места их прикрепления.

Однако, несмотря на отсутствие гемартроза, часто в ряде случаев развивается реактивный выпот в суставной полости. В ответ на механическое раздражение окончаний периферических нервов организм отвечает образованием выпотной жидкости. Такие реактивные синовиты, кратковременно сопровождающие ушибы области сустава, быстро претерпевают обратное развитие.

В отдельных случаях показана пункция сустава для эвакуации выпотной жидкости.

М. О. Фридланд отмечает, что в ряде случаев реактивные синовиты развиваются в результате капиллярных кровотечений в толщу суставной капсулы или таких суставных элементов, как связки (в коленном суставе).

Истинный ушиб сустава протекает тяжелее. Травмизирующая сила обычно повреждает, наряду с околосуставными тканями и элементы сустава, из них значительно чаще — суставную капсулу. Особенностью такого ушиба является повреждение синовиальной оболочки капсулы. Основным симптомом такого ушиба является кровоизлияние в суставную полость — гемартроз и значительное нарушение функции сустава. Гемартроз развивается не сразу после травмы и пострадавший в первые часы может даже продолжать участвовать в соревнованиях и тренировке. Однако через 1—1½ часа развиваются явления со всеми признаками гемартроза. К наиболее типичным симптомам следует отнести следующие:

1. Разлитая, реже ограниченная, болезненность сустава при движениях. Для суставов нижней конечности характерна болезненность при ходьбе.

2. Ограниченная болезненность в отдельных участках сустава при осторожной пальпации.

3. Умеренно выраженная сглаженность контуров сустава. Если поврежден коленный сустав, то его окружность обычно больше здорового на 1—1,5 см. Быстрое выпрямление конечности болезненно, надколенник слегка баллотирует.

Наиболее эффективным методом лечения ушиба сустава, сопровождающегося умеренно выраженным гемартрозом, является парафинолечение. Хорошие результаты дает и озокеритотерапия.

Парафинотерапия

Эффективный метод лечения ушибов сустава, получил широкое распространение в медицинской практике и при различных повреждениях у физкультурников и спортсменов.

Впервые в СССР парафин как лечебное средство был применен А. Р. Киричинским и его сотрудниками в Киеве. На III Всесоюзном съезде физиотерапевтов (1935) они сообщили первые данные о лечебном применении парафина.

И. А. Крячко в 1937 г. опубликовал первые результаты применения парафинолечения при повреждениях у спортсменов.

Физическая характеристика. Для медицинских целей наиболее пригоден белый парафин с температурой плавления 53°.

Парафин обладает некоторыми физическими свойствами, обуславливающими его большой лечебный эффект по сравнению с другими веществами, которые являются передатчиками тепла организму и с этой целью используются в физиотерапии.

Основное значение при воздействии на организм нагретого парафина имеет теплопроводность.

Лечебная эффективность парафина определяется в значительной степени его физическими свойствами. В первую очередь необходимо напомнить о низкой теплопроводности парафина которая примерно в 10 раз меньше воды. Уже это в значительной степени отличает парафинотерапию от других методов теплотечения; при проведении последних всегда необходимо учитывать, например, высокую теплопроводность воды и лечебной грязи¹, а также подвижность нагретых частиц этих сред. Поэтому при водяных ваннах и (в меньшей степени) при грязевых аппликациях, вследствие значительной теплопроводности и быстрой смены прилегающего к поверхности кожи охлажденного слоя новыми, более нагретыми порциями теплоносителя, предел переносимой температуры грязи и тем более воды значительно ниже, чем парафина.

В отличие от этого при наложении на кожу первой порции парафина нагретого даже до 60°, сразу происходит передача организму определенного количества тепла. Парафин при этом переходит в твердое состояние, образуя на поверхности тела так называемый страхующий слой. Ввиду весьма малой теплопроводности парафина этот первый слой, образовав «футляр»

¹ Здесь для упрощения изложения грязелечение (в порядке сравнения с парафином) рассматривается только как тепловая процедура.

препятствует быстрой передаче тканям больших количеств тепла. При проведении ванны количество используемого парафина, нагретого до 65—68°, обычно равно 2—3 кг.

Парафин обладает высокой теплоемкостью. Это качество обеспечивает длительное тепловое воздействие во время процедуры (она может продолжаться несколько часов).

Все теплоносители, применяемые в лечебной практике для целей теплотечения (вода, грязь, песок и др.), охлаждаясь во время проведения процедуры, не меняют своего агрегатного состояния. Большинство из них применяется в жидком состоянии и к концу лечебной процедуры остается в этом отношении без изменения.

В отличие от упомянутых выше веществ, подавляющее количество парафина во время проведения процедуры переходит из одного агрегатного состояния (жидкость) в другое (твердое тело). Известно, что при переходе твердого тела в жидкое состояние на преодоление молекулярных сил сцепления затрачивается определенное количество энергии (скрытая теплота плавления). Для парафина эта величина соответствует 39 г/кал. При проведении процедуры имеет место обратный процесс и это количество тепла выделяется.

Парафин при своем затвердевании занимает несколько меньший объем, чем в жидком состоянии. Указанное обстоятельство обуславливает нежное компрессионное действие затвердевающего парафина.

Особенности ответных реакций организма на воздействие нагретого парафина (в сравнении с другими методами теплотечения) обуславливаются физическими особенностями парафина. Образование отвердевшего «страшующего» слоя в непосредственном контакте с поверхностью кожи, благодаря весьма высокой теплопроводности парафина, предохраняет от возникновения ожогов, которые безусловно имели бы место в случае применения, например, воды, нагретой до той же температуры, что и парафин.

Компрессионное действие парафина характеризуется тем, что при затвердевании он механически несколько сдавливает поверхностные сосуды и этим как бы «нейтрализует» их расширение, могущее наступить в результате действия любого теплового фактора.

Массивная поверхностная гиперемия нежелательна из-за нагрузки на сердечно-сосудистую систему. Нежное сдавление (компрессия) в известной степени предупреждает эти явления.

Следует отметить, что сдавлению подвергаются в основном поверхностные венулы с их более податливыми тонкими стенками. Создаются условия для чрезвычайно мягкой застойной гиперемии. Наряду с этим, не следует забывать и о рефлекторном действии парафинолечения.

Методика (общие указания). Для лечебных целей используется белый парафин с температурой плавления 53°. Для последующих процедур парафин может быть использован повторно. При этом он должен периодически очищаться от механических загрязнений путем фильтрования в жидком состоя-

нии через несколько слоев марли. Кроме того, к повторно применяемому парафину следует регулярно прибавлять каждый раз небольшую порцию парафина, не бывшего в употреблении, в количестве, приблизительно равном 10% к общему весу парафина. Существует мнение (А. Р. Киричинский, Христианс), что неоднократно примененный парафин теряет постепенно свое компрессионное действие.

Нагревать парафин надо на водяной бане при помощи двух кастрюль, вложенных одна в другую. В меньшую закладывается парафин, в большую наливается вода. Меньшая кастрюля должна плотно закрываться крышкой. Следует внимательно следить за тем, чтобы в парафин не попала вода.

Парафин после процедуры снимается легко, за исключением случаев, когда кожа обильно покрыта волосами, что вызывает при снятии затвердевшего парафина болезненность. Поэтому рекомендуется волосы перед первой процедурой снять, лучше всего машинкой для стрижки волос. Кожа перед процедурой должна быть чистой и сухой.

Различают два основных метода парафинолечения: аппликационный и погружной (ванночки).

1. А п п л и к а ц и о н н ы й м е т о д. Существуют несколько разновидностей этого метода. Начало процедуры заключается в наложении «страхующего» слоя при помощи плоской малярной кисти. Для этого предварительно небольшое количество парафина отливают в отдельный тазик. При этом температура парафина снижается примерно на 5—10°.

Затем нагретый парафин (65—68°) намазывают на «страхующий» слой так, чтобы общая толщина слоя достигла 8—10 мм. Затем этот участок тела покрывают клеенкой, теплым одеялом. Длительность процедуры 25—30 минут.

Наиболее распространенный вариант аппликационного метода заключается в том, что после наложения «страхующего» слоя на него накладывают пропитанные нагретым парафином салфетки. Это сложенная в несколько слоев марля нужного размера или сшитые специально для этих целей марле-ватные салфетки, в которых слои марли и ваты чередуются. Салфетки опускаются в нагретый парафин, обильно пропитываются им и в таком виде накладываются на соответствующую область, предварительно, как ранее указывалось, покрытую «страхующим» слоем. Дальнейший ход процедуры обычный; продолжительность его 35—40 минут.

2. П а р а ф и н о в ы е в а н н ы. Отмечая легкость и доступность парафиновых аппликаций и их широкое применение при ушибах суставов различной локализации, все же следует отметить большую эффективность парафинолечения в виде ванн. Наряду с этим, нельзя не отметить и большую трудность в методике их проведения. Степень этих технических трудностей неодинакова при различных локализациях повреждения.

Так, например, более простым является проведение парафиновых ванн при ушибах лучезапястного и голеностопного суставов. В этих случаях процедура начинается с наложения «страхующего» слоя на область соответствующего сустава в дистально расположенного сегмента конечности (кисть, стопа), а затем наращивания слоя парафина при помощи плоской кисти или методом повторного опускания конечности в сосуд с нагретым парафином температуры 58—60°.

После нанесения «страхующего» слоя область сустава и дистальная часть конечности погружаются в сосуд с парафином (температура в среднем 65°). Таким сосудом может быть тазик или ванночка достаточных размеров.

Для голеностопного сустава можно использовать изготовленный из клеенки мешок. В обоих случаях сосуд с парафином покрывается последовательно клеенкой и затем одеялом.

Более затруднительным является проведение парафиновых ванн на область коленного и локтевого суставов. Для этого из клеенки изготовляют муфту с тубусом. Муфта надевается на область сустава после нанесения на нее «страхующего» слоя. Последующие манипуляции требуют особого внимания. Завязав края клеенчатой муфты бинтом так, чтобы края «страхующего» слоя остались вне полости муфты, через тубус по его стенке небольшими порциями вливают парафин, нагретый до 65°, в количестве, достаточном, чтобы заполнить полость муфты. В среднем для локтевого сустава это количество соответствует 1 кг парафина, для коленного — 2 кг. Эта фаза процедуры весьма ответственна в силу того, что большое количество нагретого до 65° парафина при соприкосновении с ранее нанесенным «страхующим» слоем может вызвать расплавление последнего, хотя бы и на небольшом участке. При этом у больного возникает ощущение нестерпимого жжения. В таких случаях следует немедленно снять муфту, восстановить целостность «страхующего» слоя и продолжать проведение процедуры.

Определенное значение при этом способе лечения имеет положение больного во время процедуры. Так, например, в случае, когда желательно подвергнуть воздействию в основном переднюю поверхность коленного сустава, больной укладывается на живот, и жидкий парафин преимущественно соприкасается с передними отделами сустава. В других случаях целесообразно больного уложить на тот или иной бок. Область сустава сверху покрывается одеялом, длительность процедуры 30—60 минут. Парафин снимается после окончания процедуры легко; значительная его часть еще находится в жидком состоянии. После процедуры конечность укутывается одеялом и затно-марлевой повязкой и больной обязательно отдыхает не менее 30 минут.

Озокеритотерапия

Наряду с парафинолечением, в частности, при ушибах суставов, получило широкое распространение применение с лечебной целью озокерита. Близкий к парафину по физическим свойствам, механизму действия и методике применения озокерит обладает некоторыми особенностями.

Озокерит изучен и введен в лечебную практику коллективом Центрального института травматологии и ортопедии (С. С. Лепский с сотрудниками). Озокерит — горный воск — ископаемое нефтяного происхождения. Путем соответствующей обработки получается так называемый озокерит-стандарт, одним из видов которого является медицинский озокерит.

Физические свойства. Озокерит — вещество темного цвета, температура плавления его выше, чем парафина (до 80°).

Озокерит обладает большей, чем парафин, теплоемкостью и еще меньшей теплопроводностью (в 1½ раза меньше, чем у парафина).

Основные физические свойства озокерита по сравнению с иловой грязью и парафином показаны в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика физических свойств иловой грязи, парафина и озокерита

| Наименование | Удельная теплоемкость в калориях | Удельная теплопроводность в калориях |
|------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Иловая грязь | 0,500 | 0,00179 |
| Парафин | 0,775 | 0,00059 |
| Озокерит | 0,797 | 0,00038 |

Примечание. Удельная теплоемкость — количество тепловой энергии в калориях, которое требуется для нагревания 1 г вещества на 1°. Удельная теплопроводность — количество тепловой энергии в калориях, которое проходит в 1 секунду через слой в 1 см с площадью в 1 см² при температурной разнице в 1°.

В. В. Ефимов и С. С. Лепский показали, что озокерит поглощает лучистую энергию инфракрасных лучей с нагретого участка тела. Интенсивность этого поглощения у озокерита в 6 раз больше, чем у парафина.

Компрессионное действие озокерита (коэффициент 15%) также превышает этот показатель у парафина (коэффициент 8—10%).

С. С. Лепский рассматривает озокерит не только как фактор теплолечения, но отмечает и действие на организм его химических компонентов.

Методика. Нагревается озокерит, как и парафин, в водяной бане. При повторном употреблении необходимо добавлять 25% к остатку бывшего в употреблении озокерита. Согласно инструкции, разработанной Центральным институтом травматологии и ортопедии, основными методами применения озокерита являются озокеритовые компрессы и озокеритовые лепешки.

Озокеритовые компрессы. Прокладку, сшитую из 5—8 слоев марли, пропитывают расплавленным озокеритом и тщательно отжимают закручиванием вокруг корнцанга. Затем прокладку раскладывают на клеенке, и она остывает до нужной температуры.

Инструкция рекомендует пользоваться двумя прокладками. Температура первой, прилегающей непосредственно к коже, должна быть не выше 45—50°. Вторая, несколько меньших размеров, должна иметь более высокую температуру—60—70°.

Последовательность наложения озокеритового компресса вначале накладывают первую прокладку с озокеритом более высокой температуры, затем вторую озокеритовую прокладку, клеенку, ватную прокладку. Компресс фиксируют бинтом, и область, подвергаемую воздействию, покрывают одеялом.

Кюветно-аппликационный метод. В металлическую кювету 20×30 см с высоким бортиком, предварительно выстланную клеенкой, выступающей на 5 см за край бортика кюветы, наливают расплавленный озокерит. Когда он, густея и остывая, достигнет нужной температуры, клеенку с озокеритовой лепешкой извлекают из кюветы и накладывают на область сустава. Чем толще лепешка, тем длительнее осуществляется тепловое воздействие.

Поверх клеенки накладывают слой серой ваты или ватник и затем укутывают одеялом.

В отличие от компрессов озокеритовые лепешки не дают возможности применять озокерит высокой температуры.

По мнению С. С. Лепского, в тех случаях, когда по определенным показаниям требуется применить более интенсивное тепловое озокеритовое компрессы предпочтительнее озокеритовых лепешек.

При наложении озокеритовых лепешек большие массы озокерита соприкасаются с кожными покровами; кроме того, кюветно-аппликационная методика проще и не требует расходования перевязочного материала.

Парафино- и озокеритотерапия являются основными методами в лечении ушибов суставов. Однако находят применение и другие физические факторы. Целесообразным является использование суховоздушных ванн по 20—25 минут и в крайнем случае обычных водяных ванн с температурой 36—36,5° по 15 минут. При сильной болезненности показано применение электрофореза кодеина (0,5% раствором фосфорнокислого натрия смачивается гидрофильная прокладка анодного элект-

рода). Площадь активного электрода 50—60 см²; второго — 100 см², располагаются электроды поперечно на области сустава. Сила тока до 10 мА, длительность процедуры 25—30 минут.

В начале заболевания уместно применить электрофорез новокаина с наложением кольцеобразного активного электрода проксимальнее поврежденного сустава. Размеры гидрофильной прокладки 10×30 см; для смачивания берется 5—8% раствор новокаина. Второй электрод прямоугольный, 400 см², укладывается дистальнее поврежденной области. Сила тока 15—18 мА, длительность процедуры 50—60 минут.

Весьма эффективен массаж проксимального сегмента конечности; он обязательно сочетается с процедурой, вызывающей теплообразование как ответную реакцию организма. Завершающей процедурой в комплексе лечения является массаж.

Через 2 дня после травмы должна начинаться лечебная гимнастика в виде активных движений в соседних суставах. Упражнения не должны вызывать болей в поврежденном суставе.

ПОВРЕЖДЕНИЯ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА СУСТАВОВ (РАСТЯЖЕНИЯ, ОТРЫВЫ, РАЗРЫВЫ)

Среди других повреждений, возникающих у физкультурников и спортсменов, растяжения сумочно-связочного аппарата суставов встречаются довольно часто.

Частота растяжений, по статистическим данным В. П. Воробьева, составляет 8,5%, по данным А. М. Ланда, — 31%.

При ушибах в подавляющем большинстве случаев повреждение тканей возникает в области приложения травмирующей силы. Наоборот, при растяжениях травмирующая сила прикладывается на некотором расстоянии от сустава, воздействуя на него как рычаг, вызывая повреждение суставных элементов.

При этом в одних случаях происходит движение по оси физиологических движений, с амплитудой, превышающей нормальные границы.

Наиболее часто встречающимися примерами растяжения к такому типу могут служить повреждения в лучезапястном суставе при падении на руку (происходит чрезмерное сгибание) а также растяжения в голеностопном суставе, встречающиеся, например, в легкой атлетике, спортивных играх и особенно в футболе. Повреждения в голеностопном суставе возникают в результате чрезмерного подошвенного сгибания, супинации и пронации стопы. Таким образом, во всех этих случаях повреждение происходит от превышения физиологической амплитуды движений, свойственной данному суставу.

Однако, наряду с этим, встречаются растяжения, возникающие в результате того, что повреждающая сила вызвала па-

ное движение в суставе, не свойственное ему в физиологических условиях.

Таким образом, в первом случае повреждение сустава по типу растяжения вызывается вынужденным превышением амплитуды физиологического движения. Повреждение по второму типу возникает в результате нового, насильственного движения.

Наиболее характерным примером растяжений такого типа будут повреждения, вызванные пассивным отведением или приведением голени в коленном суставе. Растяжения связок сустава по этому типу характерны при таких видах спорта, как футбол, борьба, поднятие штанги, парашютный и горно-лыжный спорт.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ СУСТАВОВ. ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА

Сустав — сложный орган, состоящий из эпифизов костей, суставной капсулы с ее синовиальной оболочкой и фиброзным слоем, связочного аппарата, сосудов, окончаний нервов и, наконец, покрывающего все эти образования апоневроза.

Важными элементами, расположенными около сустава, но имеющими большое значение для его функции, являются мышцы и сухожилиями и околоуставные слизистые сумки.

Этим не исчерпывается понятие о строении и функциях сустава. Оно было бы далеко неполным, если бы не учитывались сложные нейро-гуморальные связи сустава с организмом в целом, обеспечивающие для сустава место в координированной двигательной цепи, в общей жизнедеятельности организма.

Суставная капсула играет значительную роль при различных патологических процессах в связи с травмой и ее последствиями.

Следует напомнить, что суставная капсула состоит из двух слоев, отличающихся друг от друга: синовиальной оболочки и фиброзного слоя.

Синовиальная оболочка состоит в свою очередь также из двух слоев: синовиального, очень тонкого, и подсиновиального, имеющего большую толщину.

Синовиальная оболочка образована плоскими покровными эндотелиальными клетками (соединительнотканного происхождения), которые отделяют синовиальные соединительнотканые образования от синовиальной жидкости. Эти клетки в обычном состоянии сустава имеют многоугольную форму и на выступающей поверхности оболочки расположены компактно, выстилая поверхность, как «паркет». Но и в норме иногда покровный слой выстлан промежутками — единственный случай, когда на внутренней поверхности местами отсутствуют покровные клетки. По мнению М. А. Барона, это является результатом специфики движений в суставах.

Работы М. А. Барона и его сотрудников также показали, что в результате реакции на травму (кровоизлияние, а в последующем выпот) покровные клетки становятся более округлыми, соответственно отодвигаются друг от друга; происходит «декомплексация» покровного слоя. Количество покровных клеток, наряду с этим, увеличивается, и наступает гиперплазия. В дальнейшем эти клетки в большем, чем в норме, количестве «осыпаются» в полость сустава, становясь составной частью суставной жидкости.

Под слоем покровных клеток расположена подсиновиальная зона, богатая соединительнотканнми клетками, жировой тканью, нервными окончаниями, кровеносными и лимфатическими сосудами. В этой зоне после травмы происходят воспалительные и регенеративные процессы. Большую роль играют вазомоторные реакции.

В синовиальной оболочке в нормальных физиологических условиях процессы всасывания идут несколько медленнее по сравнению с другими серозными полостями.

При развитии патологических процессов в суставе, в частности, после травмы, скорость процессов всасывания уменьшается. К этому следует добавить, что большое значение имеет фаза патологического процесса [например, особенно выражено замедление всасывания в остром периоде (М. А. Барон и сотрудники)].

Снаружи синовиальную оболочку окружает фиброзный слой суставной капсулы — плотная соединительная муфта.

Фиброзный слой следует рассматривать как общую недифференцированную связку между двумя сочленяющимися костями морфологически и функционально тождественную тому связочному аппарату, который как бы придан для усиления фиброзному слою капсулы.

Велика, конечно, и роль состояния мышц, сухожилия которых расположены в области данного сустава. Эти обстоятельства всегда должны учитываться в общей сумме факторов, обеспечивающих нормальную, физиологическую функцию сустава.

Таким образом, основные факторы, обеспечивающие прочность сустава, следующие: 1) фиброзный слой капсулы и связочный аппарат, усиливающий капсулу; 2) тонус мышц, сухожилия которых расположены в области сустава; 3) различие между внутрисуставным и атмосферным давлением.

Различные авторы, занимавшиеся изучением этого вопроса, неодинаково оценивают удельное значение каждого из вышеназванных факторов для обеспечения прочности сустава. Многие определяются особенностями того или иного сустава. Уместно подчеркнуть значение мышц, степени их функционального состояния, тонуса в качестве мощного фактора, обеспечивающего прочность любого сустава, наряду, конечно, с участием фиброзного слоя капсулы и связочного аппарата.

В механизме растяжения и вывиха каждого сустава существует аналогия. Имеющиеся, наряду с этим, особенности яв-

ся результатом лишь количественных различий между интенсивностью силы, вызывающей травму: большей при образовании вывиха и меньшей при растяжении. Причиной растяжения сумочно-связочного аппарата суставов являются движения, которые либо, будучи обычными для данного сустава, превышают физиологическую амплитуду движений, либо относятся к необычным для данного сустава (например, абдукция — в коленном), но в обоих случаях недостаточными для того, чтобы вызвать вывих.

Указанные факты дали основание П. И. Тихову (1915) рассматривать растяжение в суставе как моментальный и тотчас же самостоятельно вправившийся вывих. В отношении тяжелых растяжений мы разделяем эту точку зрения.

Выше указывалось на принципиальную однотипность механизма вывиха и растяжения. Морфологическая характеристика повреждений суставных элементов при растяжениях близка к изменениям при вывихе, отличаясь лишь степенью нарушения.

При вывихе типичной патологоанатомической картиной является полный разрыв суставной капсулы и связок. При растяжениях имеют место повреждения этих элементов, начиная от отрыва или разрыва суставной капсулы и связок и кончая легкими повреждениями, при которых единственным морфологическим субстратом является нарушение целостности отдельных волокон связки или фиброзного слоя суставной капсулы.

Кроме того, следует признать, что при воздействии малой силы могут иметь место отдельные случаи растяжений легкой степени, при которых повреждения волокон не наступает вследствие запасной складчатости большинства коллагеновых волокон, а также способности их растягиваться, хотя и весьма незначительно. В момент такого растяжения пострадавший ощущает только мгновенную боль, как правило, без последующих клинических признаков и функциональных нарушений.

Очевидно, между этими легкими и наиболее тяжелыми формами растяжений существуют различные виды повреждений, зависящие от тяжести травмы (частичные отрывы от мест прикрепления, повреждения большего или меньшего количества коллагеновых волокон по длине связки и капсулы).

В ряде случаев повреждение по последнему типу имеет место в отношении группы волокон, лежащих смежно. Тогда повреждение может быть обозначено как надрыв или частичный разрыв. В других случаях повреждение касается отдельных пучков волокон, расположенных в разных участках связки и капсулы.

Суставная сумка, связки, мениски состоят из ткани со сравнительно малым количеством клеточных элементов; основную часть составляют волокнистые структуры (главным образом коллагеновые и в очень небольшом количестве эластиче-

ские волокна). Химическое строение коллагеновых волокон характеризует не только морфологическую структуру, но и определяет их механические свойства. Однорядное расположение молекул обуславливает весьма плохую растяжимость коллагеновых волокон (А. В. Русаков).

Модуль их упругости находится в пределах 2 650 — 8 800 кг/см² (А. А. Заварзин). Следовательно, коллагеновые волокна практически не растяжимы, достаточно прочны и при нарастании травмирующей силы они раньше разорвутся, чем начнут растягиваться.

Таким образом, как это отмечает М. О. Фридланд, коллагеновые волокна обладают большой упругостью, предел которой без перехода в пластичность совпадает с пределом прочности.

Если и наблюдаются иногда случаи небольшого истинного растяжения (т. е. удлинения) отдельных пучков коллагеновых волокон, то это объясняется наличием в них некоторых «запасных» складок, которые при натяжении расправляются. Кроме того, следует учесть, что часть пучков коллагеновых волокон расположена в суставных элементах в косом направлении по отношению к большинству пучков. В связи с этим, если сила, вызывающая травму, действует по оси большинства коллагеновых пучков, волокна с боковым направлением могут до определенной степени смещаться, и весь тканевый комплекс вытягивается, пока действуют силы натяжения. Это явление аналогично тому, как растягивается любая искусственная ткань, сотканная из нитей, плохо растяжимых, но имеющих различное направление.

Наряду с основным видом волокнистых структур — коллагеновыми волокнами, ткани суставных элементов содержат и эластические волокна.

Действие растягивающей силы удлиняет эластические волокна, обладающие малой прочностью, но совершенной эластичностью. По А. А. Заварзину, модуль их упругости соответствует всего 3,8—6,3 кг/см².

Эластические волокна хорошо растяжимы, восстанавливают прежнюю длину при прекращении действия растягивающей силы, но при ее дальнейшем воздействии сравнительно легко рвутся.

Совместное нахождение двух видов волокон, противоположных по своим морфологическим и функциональным свойствам, взаимно дополняют друг друга и создают высокую механическую устойчивость тканей сустава. Прочные коллагеновые пучки предохраняют от перерастяжения и разрывов эластические волокна, которые при их малочисленности в свою очередь в определенной степени обеспечивают возвращение пучков коллагеновых волокон в исходное положение после прекращения травмирующего насилия.

Чаще всего повреждение связок и капсулы локализуется в местах прикрепления их к кости или в различных участках по ходу волокон. Нередко наблюдаются отрывы капсулы и связок от места их прикрепления к кости, часто с отделением костного фрагмента. Возможность повреждения большего или меньшего количества волокон фиброзных элементов сустава на разных участках по их протяжению в длину признается рядом авторов (Н. В. Склифосовский, П. И. Тихов, Н. М. Волкович, В. Л. Боголюбов, А. М. Ланда). Другие (Д. Ф. Шпаковский, Г. Т. Петров) исключают этот компонент повреждения, признавая при травмах суставной сумки, связок только отрыв их от мест прикрепления к кости.

Наши экспериментальные данные в отношении травм коленного сустава свидетельствуют о возможности повреждения волокон связки не только в месте их прикрепления к кости, но и на их протяжении. Краткое изложение этих материалов приводится в разделе повреждений коленного сустава.

Растяжение в любом суставе вызывает сильное раздражение периферических окончаний центростремительных нервов, которыми так богаты суставные элементы, особенно капсула и связочный аппарат. После травмы сустав становится очагом патологической импульсации, и это поддерживает длительное течение патологических процессов в суставе, обуславливая иногда развитие осложнений. Эти рефлекторные явления неразрывно связаны со структурными нарушениями суставных элементов непосредственно при повреждении (растяжении).

Они являются общей реакцией организма на травму, вызванную приложением травматизирующей силы в одном локализованном участке организма.

Однако освещение патогенеза растяжения суставов, данное Леришем (R. Leriche), следует признать односторонним.

Отрицая непосредственные повреждения связок, он высказывает, что «... на деле они (связки) невредимы...»

Гипотеза об удлинении, частичном или полном разрыве былой сделана без основания. Она производит впечатление правдоподобности, ее никто никогда не оспаривал и не подтверждал... Растяжение — это болезнь, локализующаяся в периферической нервной системе, которая лишь внешне кажется болезнью сустава» (Лериш).

Выше отмечалось значение раздражения периферических окончаний центростремительных нервов при травме сустава в последующем развитии патологических процессов в нем. Эта сторона повреждения представляется весьма важной в ходе процессов регенерации, в развитии частых осложнений после растяжения и потому стоит в центре внимания при определении сроков лечебных воздействий.

Однако мы не можем согласиться с изложенной выше точкой зрения Лериша, а также и некоторых других зарубежных

хирургов [Арнульф (G. Arnulf)], отрывающих функцию иннервирующего прибора от того материального субстрата, с которым он так интимно и органически связан как в морфологическом, так и в функциональном отношении.

ПОВРЕЖДЕНИЯ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА (РАСТЯЖЕНИЯ, ОТРЫВЫ, РАЗРЫВЫ)

Растяжения в голеностопном суставе встречаются наиболее часто.

По данным авторов, изучавших статистические материалы о повреждениях, возникающих в связи с занятиями спортом, растяжения в этом суставе составляют больше половины общего числа всех растяжений.

КРАТКИЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ И БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОЛЕНОСТОПНОМ СУСТАВЕ

Голеностопный сустав образован дистальными эпифизами обеих костей голени и таранной костью. Последняя находится в вилке, образованной обеими лодыжками. Суставная поверхность таранной кости преимущественно находится в контакте с большеберцовой костью. Только боковая латеральная поверхность, имея хрящевое покрытие, прилежит к латеральной лодыжке. Круто изогнутая таранная кость обеспечивает большую амплитуду движений в суставе.

Суставная капсула прикрепляется по хрящевой линии берцовых костей; только вперед, на шейке большеберцовой кости капсула расположена несколько выше, захватывая небольшую область, не покрытую хрящом.

Суставная капсула слаба в своей передней и задней поверхности; толщина капсулы здесь колеблется у различных лиц в пределах 0,5—1,5 мм. На боковых поверхностях капсула имеет мощное усиление — связочный аппарат.

При накоплении патологических жидкостей в полости сустава (кровь, излияние, выпот), что часто сопровождается повреждением сустава, в частности, его растяжения, суставная капсула выпячивается на передней и задней поверхностях. На передней поверхности это выпячивание капсулы расширяется в сторону медиальной лодыжки, на задней — в сторону латеральной.

Связочный аппарат. Связки в области голеностопного сустава в основном расположены на боковых его поверхностях.

На латеральной поверхности расположены 3 связки.

1. **Передняя таранно-малоберцовая.** Началом ее является передняя поверхность верхушки латеральной лодыжки, местом прикрепления — латеральная поверхность шейки таранной кости. Чаще связка состоит из одного пучка волокон, реже отмечено строение из двух пучков. Волокна интимно связаны со стенкой суставной капсулы голеностопного сустава (повреждения связки всегда влекут за собой и повреждения капсулы). Наименее устойчивая из всех связок голеностопного сустава, она чаще других повреждается при растяжении.

2. *Задняя таранно-малоберцовая связка*, беря начало узким пучком от задних отделов вершушки латеральной лодыжки, более широким пучком прикрепляется к наружному отростку таранной кости. В подавляющем большинстве случаев ее длина колеблется в пределах 6—10 мм. Так же как и передняя, она интимно прилежит к суставной сумке. Кроме того, более чем в $\frac{3}{4}$ всех случаев от этой связки отходит задняя добавочная связка, которая укрепляет заднюю стенку суставной капсулы голеностопного сустава.

3. *Пяточно-малоберцовая связка*. Начинаясь от наружно-нижнего участка латеральной лодыжки, идет всегда одним пучком длиной в 20—25 мм и прикрепляется на наружной поверхности тела пяточной кости. С капсулой голеностопного сустава не связана. В функциональном отношении дополнительно защищает наиболее слабую из всех трех — переднюю таранно-малоберцовую связку.

Связочный аппарат латеральной поверхности сустава в целом менее устойчив, чем расположенный на противоположной, медиальной поверхности.

На медиальной поверхности имеется мощная дельтовидная связка, которую с функциональной точки зрения следует рассматривать как единое образование. Начинаясь от вершушки и всего переднего края медиальной лодыжки, она веерообразно расширяется, прикрепляясь в виде широкого шера к таранной, пяточной и ладьевидной костям.

Наиболее выражена ее передняя порция, составленная из передней таранно-большеберцовой и большеберцово-ладьевидной связок. Средняя длина этой порции дельтовидной связки колеблется в пределах 30—40 мм.

Средняя порция связки, иногда описываемая под названием пяточно-большеберцовой связки, более короткая; ее длина в среднем равна 20—25 мм.

Наиболее короткая часть дельтовидной связки — задняя таранно-большеберцовая; длина ее колеблется в пределах 7—11 мм.

Дельтовидная связка, укрепляющая голеностопный сустав в медиальной поверхности, значительно мощнее трех связок латеральной поверхности, вместе взятых.

Из других связок области голеностопного сустава следует отметить переднюю и заднюю связки наружной лодыжки, укрепляющие вилку голеностопного сустава.

МЕХАНИЗМ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Существующие по этому вопросу работы (П. А. Куприянов, Б. Ф. Шпаковский, Г. Т. Петров) правильно подчеркивают преимущественную частоту повреждений, вызванных чрезмерной супинацией (подвертывание стопы внутрь) по сравнению с противоположным механизмом, пронационным.

Исключение представляет мнение А. И. Кураченкова, который считает, что повреждения голеностопного сустава, в частности, растяжения его капсулярно-связочного аппарата, чаще возникают при действии пронационного механизма (подвертывание стопы наружу).

Повреждения с механизмом супинации. Объяснение более частых супинационных растяжений следует искать в анатомических соотношениях сустава, уже частично рассмотренных выше.

В дополнение следует указать, что присущие голеностопному суставу боковые движения (кроме основных — тыльного

и подошвенного сгибания) возможны не при всех положениях. Блок таранной кости, лежащей в вилке, образованной лодыжками, имеет неодинаковую толщину (передняя часть несколько шире задней). В том случае, когда угол в голеностопном суставе, между голенью и стопой, равен 90° , боковые движения, в том числе и супинация, невозможны. Блок таранной кости плотно входит в вилку. Если в этих условиях на сустав воздействует по принципу рычага значительная сила, вызывающая травму, то происходит повреждение латеральной лодыжки. Иные соотношения возникают при супинации стопы, сочетающейся с подошвенным сгибанием. Более широкая часть блока таранной кости выходит из вилки, и возникают возможности для боковых, в том числе и супинационных, движений.

В этих условиях сила воздействует на связочный аппарат, расположенный на латеральной поверхности, повреждая его и в первую очередь наименее прочную переднюю таранно-малоберцовую связку. Благоприятствует повреждению такое положение стопы, когда супинация сочетается, кроме подошвенного сгибания, и с внутренней ротацией.

Клиническая картина растяжений голеностопного сустава по супинационному типу неодинакова и зависит от тяжести повреждения.

При легких растяжениях повреждается латеральная поверхность суставной капсулы и передняя таранно-малоберцовая связка. Нарушается нормальная функция сустава, появляется болезненность при движениях, особенно при подошвенном сгибании, супинации и внутренней ротации. Припухлость отмечается на латеральной поверхности сустава спереди и книзу от латеральной лодыжки. При пальпации выявляются болезненные точки в области таранной кости на месте прикрепления к ней таранно-малоберцовой связки.

Если форсированная супинация стопы вызвана более интенсивной силой, действовавшей в том же направлении, то степень повреждения связочного аппарата более значительна и в процесс вовлекается, кроме передней таранно-малоберцовой связки, и пяточно-таранная. Сочетание супинации с подошвенным сгибанием способствует в большей степени возникновению этого комбинированного повреждения. Это находит свое отражение в клинической картине.

Имеет место выраженная болезненность при движениях. В первые дни боли отмечаются даже в положении лежа, припухлость занимает всю латеральную и тыльную поверхность сустава. В полости сустава—гемартроз, в последующем присоединяется выпот. Это вызывает выпячивание капсулы на передней и задней поверхностях области сустава. Выпячивание расширяется спереди вблизи медиальной лодыжки и сзади вблизи латеральной. Контуры сустава заметно сглажены, его окружность увеличена на 1,5—2 см.

Наконец, при наиболее сильном растяжении голеностопного сустава может быть повреждена суставная сумка и все три связки, расположенные на латеральной поверхности голеностопного сустава. Одна из них — задняя малоберцовая — страдает в меньшей степени, чем две другие. Контуры сустава резко сглажены, его окружность превышает окружность здорового сустава на 3—4 см и больше. Припухлость распространяется по латеральной поверхности до пальцев стопы; отмечается она и на медиальной поверхности, но там участки припухлости более ограничены и находятся вблизи медиальной лодыжки.

Всякая попытка к самым незначительным движениям или нагрузке по оси конечности вызывает резкую болезненность. При пальпации области поврежденного сустава резкая болезненность отмечается в местах прикрепления связок и на их протяжении.

При любом растяжении голеностопного сустава (не только в случаях тяжелых) для исключения повреждения кости рекомендуется сделать рентгеновские снимки в двух проекциях.

ЛЕЧЕНИЕ

Первая помощь: орошение хлорэтилом или кратковременное приложение льда, наложение давяще-фиксирующей повязки. Во всех случаях растяжения сумочно-связочного аппарата голеностопного сустава, кроме самых легких, необходимо конечности обеспечить покой. Для этого лучшим методом является съемная задняя гипсовая лонгета на стопу и голень до ее верхней трети, при сгибании в суставе под углом в 90°. Срок иммобилизации зависит от степени и тяжести повреждения суставных элементов.

При повреждении капсулы и связок с переломом одной лодыжки без смещения лучше наложить циркулярную гипсовую повязку.

До наложения гипсовой повязки в поврежденный участок сустава и связок (это соответствует области наибольшей болезненности) целесообразно ввести 8—10 мл 1% раствора новокаина или спирт-новокаинового раствора по М. О. Фридланд (8 мл 10% раствора новокаина на 8 мл 96° спирта). При этом должна соблюдаться строгая асептика.

По истечении 24 часов уместно начать применение физических факторов. В первые 2—5 дней после травмы наиболее показано применение парафиновых ванн или озокеритовых компрессов.

Методика. Парафиновые ванны технически легче приложить на область голеностопного сустава, чем на другие суставы. Парафиновая ванна на область голеностопного сустава проводится с помощью клеенчатого футляра или тазика. В первом случае в прямоугольный футляр из клеенки размером

40×40 см наливают жидкий парафин с температурой до 65°. Стопа, голеностопный сустав и нижняя треть голени предварительно покрываются «страхующим» слоем парафина, для чего берется парафин с несколько меньшей температурой (58—60°). При опускании ноги в футляр с жидким парафином пострадавший не должен сразу ставить стопу на дно футляра. Вначале верхний край футляра следует укрепить бинтом ниже границы «страхующего» слоя, а затем уже опустить стопу на дно. При этом масса налитого в футляр парафина равномерно покрывает область сустава.

Взамен клеенчатого футляра можно использовать металлический таз. Необходимо, чтобы он был достаточно глубоким, иначе уровень парафина, покрывающий область голеностопного сустава, будет недостаточно высок.

В обоих случаях клеенчатый футляр или тазик с парафином закрывается клеенкой и одеялом.

Методика озокеритовых компрессов изложена выше.

Эффективным методом лечения растяжений голеностопного сустава является электрофорез кодеина. Процедуру следует начинать на второй день после травмы. Расположение электродов поперечное. Электрод с гидрофильной прокладкой в 50—60 см² смачивается 0,5% раствором фосфорнокислого кодеина, укладывается на поврежденную поверхность и соединяется с анодом. Второй электрод с гидрофильной прокладкой несколько больших размеров (100 см²) соединяется с катодом и укладывается на противоположную сторону. Сила тока 10—12 мА; длительность процедуры 25—30 минут (2—3 сеанса ежедневно).

Эффективным методом, направленным на уменьшение болезненности, в первые дни после травмы является электрофорез новокаина.

Активный электрод кольцеобразной формы накладывается на голень, гидрофильная прокладка смачивается 5—8% раствором новокаина и соединяется с анодом. Второй электрод, соединенный с катодом, укладывается на тыльную поверхность стопы; площадь его гидрофильной прокладки больше, чем на анODE. Длительность процедуры 30—60 минут.

Сила тока обычно применяется из расчета плотности тока 0,1 мА на 1 см² меньшей гидрофильной прокладки. Процедуры проводятся ежедневно, 5—6 сеансов.

Со второго дня после травмы целесообразно начать проведение отсасывающего массажа с применением поглаживания и разминания икроножных мышц. В течение 5 дней начинать массаж области поврежденного голеностопного сустава нецелесообразно.

Как указывалось выше, в первом периоде лечения область сустава и нижней трети голени покрыта задней гипсовой лангетой. Если она мешает проведению той или иной процедуры, временно снимают и после 30—60-минутного отдыха снова

кладывают. Отдых проводится лежа, больная конечность должна находиться в несколько возвышенном положении. Удобнее всего для этого использовать подушку.

Лечение проводится в основном в условиях нестрогого постельного режима; естественно, он индивидуализируется в зависимости от тяжести и локализации повреждения.

Со 2-го дня после травмы разрешается начинать лечебную гимнастику. В первые 2—5 дней после травмы проводятся активные движения во всех здоровых конечностях, туловище. На поврежденной конечности — активные движения в суставах пальцев стопы, коленном, тазобедренном.

Второй период лечения характеризуется снятием гипсовой лонгеты, активными движениями в поврежденном голеностопном суставе при положении лежа, ходьбой с помощью палки.

С 4—5-го дня задняя гипсовая лонгета заменяется мягкой повязкой, лучше из эластического бинта; ее носят продолжительное время. Постепенно из лечебной повязки она превращается в профилактическую в отношении возможных повторных растяжений.

Проведение электрофореза кодеина на область сустава или новокаина в проксимальном сегменте, если они были применены в первые дни, прекращается. Если применялись парафиновые ванны или озокеритовые компрессы, то их применение после 5—6-го дня продолжается.

Можно применять суховоздушные ванны, которые эффективны в случае развившегося сильного отека тканей.

При длительно держащихся болях в суставе, отечности, нарушениях функции следует рекомендовать ионофорез с иодистым калием на область стопы и голеностопного сустава; вместо обычной гидрофильной прокладки используется ванночка. Большая конечность помещается в фаянсовую ножную ванну четырехкамерной установки; рукоятка на коммутаторе, соответствующая этой ванне, устанавливается на отрицательный полюс. Остальные три рукоятки устанавливаются на нейтральное положение. В ванну наливается вода, нагретая до температуры 37°, и 50 мл 5—8% раствора иодистого калия. На передне-наружную поверхность верхней трети голени укрепляется гидрофильная прокладка размером не менее 200 см² и прибинтовывается к положительной клемме коммутатора.

При отсутствии четырехкамерной установки ионофорез по такой методике можно проводить, используя портативный гальванический аппарат.

В этом случае провод от электрода, опущенного в ванну, присоединяется к катоду аппарата, а электрод, уложенный на область верхней трети голени, — к аноду.

В обоих случаях процедура проводится ежедневно при силе тока 18—20 мА; длительность процедуры 25—30 минут, курс 10—12 сеансов.

Эффективным методом лечения повреждений сумочно-связочного аппарата голеностопного сустава является индуктотермия (так называемая «коротковолновая диатермия»), которую рекомендуется применять, начиная с 5-го дня после травмы. При проведении процедуры используется электрод-кабель, который в виде спирали укладывается вокруг области поврежденного голеностопного сустава. Последний предварительно окутывается несколькими слоями мохнатого полотенца, поверх которого укладываются три витка кабеля: первый — на 3 пальца дистальнее суставной щели; второй — на ее уровне и третий — на 3 пальца проксимальнее. Витки кабеля фиксируются при помощи имеющихся в комплекте аппарата держателей; расстояние между витками 4—5 см. Сила анодного тока до 200—300 мА. Процедуры проводятся ежедневно. Длительность процедур: первая — 20 минут, последующие — 25—30 минут. Курс состоит из 12—15 сеансов.

В основе этого метода лежит воздействие электромагнитного поля, образующегося при обтекании высокочастотным током спирали, созданной из электрода кабеля. Возникающие в тканях вихревые токи ведут к теплообразованию. Оно не является единственным проявлением воздействия электромагнитного поля. имеет значение и действие высокочастотных колебаний.

Во время процедуры пациент должен ощущать приятное тепло. При возможном появлении ощущения распирающих болей в суставе, ноющих болей в костях дозировка анодного тока уменьшается. После процедуры необходим отдых в положении лежа не менее получаса, больная нога прикрывается одеялом.

Массаж в общем лечебном комплексе при растяжениях голеностопного сустава продолжает занимать первостепенное место.

Помимо массажа мышц голени, начиная с 4—5-го дня применяется массаж на область самого сустава. После проведения поглаживания и разминания мышц, лежащих проксимально области сустава массируется весьма осторожно сначала поглаживаниями, а затем растираниями. Особое внимание должно уделяться суставной щели и всей латеральной поверхности сустава (имеются в виду более часто встречающиеся растяжения связок латеральной поверхности). В последующие дни при проведении процедуры можно применять и более энергичные приемы.

Массаж области голеностопного сустава является заключительной процедурой в общем лечебном комплексе. После него следует 30-минутный отдых лежа; конечность должна быть укрыта одеялом.

По мере уменьшения болезненности при обычной ходьбе в помещении рекомендуется лечебная ходьба в медленном темпе на небольшие расстояния в виде прогулок на 0,5—1 км с последующим обязательным отдыхом в положении лежа.

Постепенно и осторожно увеличивая нагрузку, следует удлинять дистанцию ходьбы, убыстрять темп, а в последующем сочетать ходьбу с осторожным бегом на коротком шаге. В дальнейшем можно включать в занятия простые элементы из специального вида спорта. Лечебные процедуры продолжаются.

При начале тренировочных занятий без ограничения необходимо в первое время носить повязку из эластического бинта.

Проводимые ранее процедуры следует прекратить за исключением массажа, который проводится после тренировочных занятий и последующего отдыха.

ПОВРЕЖДЕНИЯ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА (РАСТЯЖЕНИЯ, ОТРЫВЫ, РАЗРЫВЫ)

По данным авторов (И. А. Крячко, А. М. Ланда, Д. Ф. Дегин, В. П. Воробьев), изучавших статистику повреждений, возникающих в связи с занятиями физкультурой и спортом, повреждения сумочно-связочного аппарата коленного сустава занимают по частоте второе место. Этот вид повреждений коленного сустава возникает чаще в футболе, горно-лыжном спорте, борьбе, гимнастике, акробатике.

Однако при несколько меньшей частоте по сравнению с голеностопным суставом растяжения сумочно-связочного аппарата коленного сустава дают наибольшие функциональные нарушения, частые осложнения и требуют энергичного лечения.

Это характеризуется прежде всего тяжестью морфологических и функциональных нарушений в суставе при травме. Наряду с этим, при растяжении сумочно-связочного аппарата коленного сустава в значительной части случаев имеются разнообразные симптомы повреждения, что затрудняет диагностику и определяет трудность терапевтической тактики и выработки наиболее эффективного индивидуального плана лечения. При травмах коленного сустава и особенно растяжениях его сумочно-связочного аппарата нередко возникают разнообразные осложнения, в предупреждении которых существенное значение имеет рациональное лечение в первый месяц после травмы.

Все вышесказанное находится в самой тесной взаимосвязи с анатомической и функциональной особенностями коленного сустава.

КРАТКИЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ И БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О КОЛЕННОМ СУСТАВЕ

Как известно, коленный сустав образован дистальным эпифизом бедренной и проксимальным эпифизом большеберцовой кости. В тесном функциональном взаимоотношении с ними находится самая большая сесамовидная кость в организме — надколенник.

Имеющийся на суставной поверхности большеберцовой кости межмыщелковый выступ, в котором различают медиальный и латеральный бугорки,

является одним из мест прикрепления крестообразных связок. Спереди и сзади от возвышения расположены соответственно передняя и задняя межмышечковые ямки — места прикрепления обоих менисков.

Важным образованием коленного сустава является его суставная капсула, к которой для усиления в определенных направлениях придан связочный аппарат.

Типичными примерами таких дополнительных образований являются боковые связки коленного сустава.

Суставная капсула коленного сустава особенно отличается своей передней поверхностью. Первое ее отличие от сумок других суставов — большая протяженность, особенно в проксимальном направлении.

Здесь она непосредственно контактируется с одной из самых крупных слизистых сумок — супрапателлярной. П. Ф. Лесгафт подчеркивает наличие «отверстия» в передней поверхности суставной сумки, которое как бы закрыто надколенником. Существенным обстоятельством является тот факт, что на передней поверхности коленного сустава нет истинной фиброзной капсулы. Ее проксимальный конец не прикрепляется к дистальному метафизу бедра (суставная сумка, как правило, прикрепляется к обоим сочленяющимся костям), а непосредственно переходит в апоневротическое растяжение четырехглавой мышцы бедра. В отличие от прочной и натянутой задней поверхности передняя поверхность капсулы образует довольно «дряблый мешок» (К. Ф. Вагнер).

Пространство, ограниченное синовиальной оболочкой, включает оба суставных конца и заднюю поверхность надколенника. Весьма важным обстоятельством является распространение выпячивания синовиальной оболочки на передней поверхности в проксимальном направлении с образованием верхнего заворота, полость которого в большинстве случаев свободно сообщается с полостью сустава. В боковых отделах сустава синовиальная оболочка заходит на бедре выше линии хряща, а на большеберцовой кости прикрепляется сразу под линией хряща.

Синовиальная оболочка коленного сустава человека имеет большое количество выступов, синовиальных складок и ворсин. Кроме этого, к синовиальной оболочке следует отнести некоторые специальные элементы сустава, в то же время выполняющие функцию связочного аппарата. Речь идет о двух крупных складках синовиальной оболочки — крыловидных связках, которые отходят от суставной капсулы ниже надколенника, охватывая его в направлении кверху и давая в свою очередь начало непарной синовиальной складке, идущей к межмышечковой ямке суставной поверхности бедра.

В норме крыловидные связки, содержащие в своей толще большое количество жировой ткани, осуществляют функцию биологического буфера, восполняя несоответствие суставных концов костей в коленном суставе на разных фазах основного движения: сгибания и разгибания. Наряду с этим, они, как и другие связки, повышают механическую устойчивость сустава.

Крыловидные связки, благодаря заложенным в их толще интерорецепторам (в рыхлой соединительной жировой ткани), кровеносным и лимфатическим сосудам, быстро реагируют на изменение состояния коленного сустава при травме.

В коленном суставе, кроме крыловидных связок, имеется близкое к ним по строению и функциям специальное образование — жировое суставное тело, или жировая подушка. Располагаясь сзади от собственной связки надколенника внутри сустава, но экстрасиновиально, эти жировые массы более доступны для осмотра, поскольку их поверхность может пальпироваться и

надколенника по обе стороны от собственной его связки, особенно при полном разгибании и сгибании сустава. При движениях сустава жировое тело является важным амортизатором.

При травме суставная жировая подушка подвергается отеку, а при серьезных повреждениях сустава пропитывается излившейся кровью. Рассасывание кровоизлияния в жировой ткани идет медленно, часто развиваются необратимые процессы замещения больших или меньших участков жировой ткани плотной рубцовой тканью. Клинически это проявляется в увеличении жирового тела, в его уплотнении.

Близкой к крыловидным связкам, синовиальной складке и жировой суставной подушке по функциональным свойствам и по совместному участию в некоторых ответных реакциях организма на растяжение является синовиальная оболочка в целом, в строении которой всегда в большей или меньшей степени представлена жировая ткань. Для всех суставных элементов, содержащих в том или ином виде жировые включения, характерно наличие значительного количества интерорецепторов, обильное снабжение кровеносными и лимфатическими сосудами, богатство клеточных соединительнотканых элементов. Все это определяет высокую реактивность жиросодержащих суставных элементов на патологические раздражители, в частности, на травму (например, растяжение сустава).

Сухожильно-апоневротический аппарат области коленного сустава

Выше уже указывалось на роль фиброзного слоя суставной сумки в обеспечении прочности коленного сустава. Но прочность эта зависит не только от таких специальных образований как сумка и связки, из которых наиболее важными являются боковые и крестообразные. Функциональную прочность сустава в значительной степени обеспечивают апоневротические образования и сухожилия, расположенные непосредственно в области коленного сустава. Они являются промежуточным звеном в передаче силы мышечного тонуса, а во время движений — во время активного сокращения мышц, укрепляя сустав. В передне-латеральном отделе капсула дополнительно укрепляется сухожильным апоневрозом и сухожилием латеральной порции четырехглавой мышцы бедра, которая сзади в свою очередь сращивается с сухожилием двуглавой мышцы бедра. Здесь в пространстве, заполненном жировой тканью, проходит шнуровидная латеральная боковая связка, свободно лежащая по отношению к суставной капсуле и с ней не сращенная.

В свою очередь в передне-медиальном отделе сустава, расположена его фасция и сухожилие медиальной головки четырехглавой мышцы бедра, которые прилегают сзади к расположенной рядом медиальной боковой связке.

Эти краткие сведения уже с достаточной определенностью показывают значительную роль четырехглавой мышцы в укреплении коленного сустава. Действительно, фактически вся передняя поверхность капсулы сустава представлена сухожильной пластинкой апоневротического типа с включением в центре ее надколенника. Это мощное образование, прикрепляясь при помощи своего продолжения — собственной связки надколенника — к бугристости большеберцовой кости, является, наряду с крестообразными связками, основным элементом, предупреждающим смещение сочленяющихся костей в передне-заднем направлении. Существенное значение в функциональной прочности коленного сустава играют сращенные с суставной капсулой обособленные пучки распластанного сухожилия четырехглавой мышцы: два горизонтально расположенные и два — вертикально (*retinaculum*).

Сухожильный аппарат четырехглавой мышцы бедра имеет разветвленную сеть окончаний нервов, иннервирующих эту мышцу. Общность иннервации является одной из причин быстро наступающей при травме сустава рефлекторной атрофии мышц передней поверхности бедра.

Боковые связки коленного сустава

Латеральная боковая связка, соединяя латеральный мыщелок бедра с головкой малоберцовой кости, представляет собой фиброзный, несколько уплощенный, шнур длиной около 7 см. Латеральная боковая связка нигде не соприкасается с суставной капсулой и тем более с латеральным мениском.

В небольшом пространстве, отделяющем латеральную боковую связку от латеральной поверхности суставной капсулы, выполненном прослойкой жировой ткани, лежит слизистая сумка, патологические изменения в которой при травме сустава играют иногда значительную роль в клинической картине этого повреждения.

Волокна сухожилия подколенной мышцы частично отделяют латеральный мениск от внутренней стенки латеральной поверхности суставной капсулы.

В своей дистальной части связка охватывается волокнами сухожилия двуглавой мышцы бедра при совместном прикреплении их к малоберцовой кости.

Главной функцией латеральной боковой связки является натяжение при полном разгибании сустава. В таком положении зона проксимального прикрепления этой связки на латеральном мыщелке бедра отстоит от суставной его поверхности на большем расстоянии (около 30 мм), чем в разных фазах сгибания (22—25 мм). Это обстоятельство находится в связи с неравномерностью радиусов мыщелка.

По мере сгибания в суставе происходит скручивание волокон связки. Однако почти на всех этапах сгибательного движения в суставе это скручивание волокон не вызывает натяжения связки в целом (сравнить с медиальной боковой связкой).

Только на конечной фазе сгибания значительное перекручивание волокон связки обуславливает ее некоторое натяжение (П. Ф. Лесгафт). В связи с этим постоянно имеется возможность пассивного приведения голени во всех фазах сгибания сустава, кроме заключительной.

Медиальная боковая связка. Особенности ее строения, расположения и функции указывают на большое значение этой связки. Некоторые даже считают, что устойчивость коленного сустава пропорциональна крепости медиальной боковой связки.

Она начинается своими волокнами на медиальном мыщелке бедра вблизи от места прикрепления приводящих мышц, на 25—40 мм выше суставной линии при положении сустава в разгибании. Участок поверхности медиального мыщелка, на котором волокна связки прикрепляются к надкостнице, имеет форму вертикально расположенного овала, длинный диаметр которого (в высоту) равен 2 см. Нижняя граница этой зоны прикрепления связки заканчивается на 1 см выше проксимального прикрепления синовиальной оболочки суставной капсулы на этом же медиальном мыщелке бедра.

По мере сгибания в суставе происходит плоскостное перемещение (вращение) участка проксимального прикрепления связки к медиальному мыщелку бедра и вертикальный овал принимает форму горизонтального, вызывая скручивание волокон связки в проксимальной части вокруг своей вертикальной оси. От своего проксимального прикрепления волокна связки идут в трех направлениях.

1. Передняя поверхностная порция представляет собой плоскую ленту длиной 10—11 см и шириной на большем своем протяжении 10—15 мм. Только на уровне суставной щели, образуя заднюю часть мениска, ширина связки в целом достигает 25 мм. От этого прикрепления образует незначительный угол с длинной осью бедра, что является функциональным приспособлением. Часть волокон этой порции может подтягиваться вверх к проксимальному большому приводящей мышцы.

2. Дистальное прикрепление занимает отрезок поверхности большеберцовой кости длиной в 25 мм, начинающейся на расстоянии 25—35 мм ниже суставной линии коленного сустава. Более дистально расположенная точка прикрепляется к медиальному мыщелку большеберцовой кости на 55—70 мм ниже суставной щели, вплетаясь своими волокнами в надкостницу. Дистальное прикрепление связки соединяется фиброзным тяжем с прикреплением части волокон сухожилия полуперепонки.

чатой мышцы, образующих так называемую «гусиную лапку». Согласно исследованиям О. В. Недригайловой (цитировано по А. И. Николаеву), дистальное прикрепление медиальной боковой связки у разных лиц варьируется, и, расстояние от суставной щели бывает различным. Указанное обстоятельство, в частности, объясняет неодинаковый предел максимального разгибания в коленном суставе у разных людей. Пучки волокон длинной порции связки имеют почти параллельное направление и мало меняют ось этого направления при разных фазах сгибания в суставе. При максимальном разгибании сустава расстояние между точками прикрепления этой порции связки увеличивается из-за различия величины радиусов кривизны медиального мыщелка бедра (радиус кривизны передних отделов больше, чем задних). В этой связи большеберцовая порция связки максимально натягивается при полном разгибании сустава, укрепляя его в сагиттальной плоскости (рис. 1).

2. *Передняя глубокая порция* связки лежит под поверхностной и интимно с ней сращена. Она образована короткими волокнами, которые перебрасываются через суставную линию от мыщелка бедра к краю мыщелка большеберцовой кости, чуть ниже края ее эпифиза. Большая часть волокон этой порции лежит скрыто под поверхностной порцией, прикрепляется к краю медиального мениска и делает более широким и толстым общее проксимальное прикрепление медиальной боковой связки (рис. 1 и 2).

3. *Задне-верхняя косая порция* связки находится в функциональной связи с предыдущей. Образующие ее волокна начинаются от заднего края участка общего прикрепления связки к бедру с ходом волокон вниз и назад к краю мыщелка большеберцовой кости. Вдоль суставной линии на значительном протяжении волокна интимно сращены как со стенкой суставной капсулы, так и с паракапсулярной зоной мениска.

Эта порция дает дополнительное лентообразное прикрепление к заднему участку капсулярной окружности мениска и выполняет определенную функцию. При полном разгибании сустава это дополнительное лентообразное прикрепление сильно натягивается и ограничивает скольжение мениска вперед в этом положении сустава.

4. *Задне-нижняя косая порция* является третьей стороной треугольника. Направляясь вверх, волокна перекидываются через сухожилие полуперепончатой мышцы и, смешиваясь с волокнами задне-верхней порции, подобно им прикрепляются к краю мыщелка большеберцовой кости.

Обе задних косых порции связки интимно сращены с задней медиальной поверхностью капсулы, образуя таким образом полусферический мешок. Кроме того, глубже, они сращены с паракапсулярной зоной медиального мениска. Таким образом

■ медиально-заднем сегменте суставной щели существует весьма важная во всех отношениях зона совместного крепления медиальной боковой связки, суставной капсулы и медиального мениска.

Эта часть менисковой порции при сгибании сустава вытягивается, как «шатер», ограничивая скольжение мениска назад.

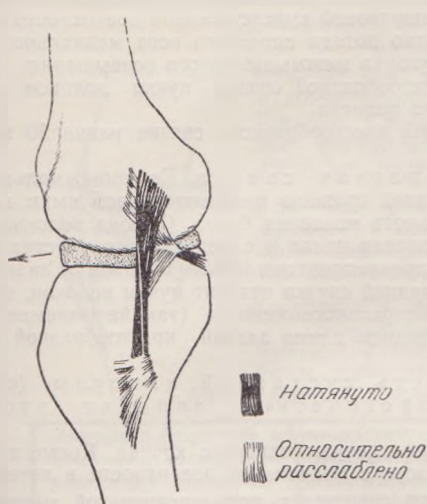


Рис. 1. Суставные элементы коленного сустава при максимальном разгибании. Медиальная поверхность сустава.

Длинные поверхностные пучки медиальной боковой связки натянуты и скручены вдоль своей оси. Глубокие прямые короткие пучки в области проксимального прикрепления связки расслаблены. Глубокие волокна в этом участке находятся под натянутыми длинными пучками. Верхние и нижние широкие пучки, образующие широкую «треугольную» порцию, относительно расслаблены. Лентообразные задние лучки связки, сильно натянутые, ограничивают дальнейшее движение мениска вперед (схематизировано автором).



Рис. 2. Суставные элементы коленного сустава при максимальном разгибании. Передне-задняя проекция.

Длинные поверхностные пучки медиальной боковой связки натянуты. Часть глубоких волокон также натянута, кроме пучков в области проксимального прикрепления связки, которые относительно расслаблены. Латеральная боковая связка натянута. Передне-медиальные пучки передней крестообразной связки и задне-медиальные пучки задней крестообразной связки натянуты. Лежащие латерально пучки волокон этих связок относительно расслаблены (схематизировано автором).

Помимо этого, к менисковой порции относится отмеченная выше лентообразная фиброзная полоска, расположенная выше и глубже. Эта лентообразная часть охватывает переднюю часть мениска, скрываясь под сухожилие полуперепончатой мышцы и прочно срастаясь с волокнами суставной капсулы задне-медиальной части.

Крестообразные связки

В отличие от боковых связок, главным образом медиальной, строение и функция крестообразных связок изучены достаточно полно (М. И. Ситенко и А. М. Ланда).

Передняя крестообразная связка. Ее проксимальное прикрепление у задней границы межмышелковой ямки бедра, на внутренней поверхности наружного мышелка бедра. Волокна связки сверху, сзади латерально направляются вперед, вниз, медиально. Дистально связка прикрепляется к передней межмышелковой ямке суставной поверхности большой берцовой кости непосредственно позади переднего рога медиального мениска и впереди внутреннего бугорка межмышелкового возвышения.

Нередко от передней крестообразной связки пучки волокон отходят к переднему ругу медиального мениска.

В среднем длина передней крестообразной связки равна 30 мм, диаметр 7 мм.

Задняя крестообразная связка. Ее проксимальное прикрепление находится у передней границы межмышелковой ямки, на латеральной поверхности медиального мышелка бедра. Отсюда волокна связки направляются сверху вниз, спереди назад и с медиального участка к латеральному. Дистально связка прикрепляется главным образом к задней межмышелковой ямке. Часто от задней связки отходят пучки волокон, прикрепляющиеся к заднему ругу латерального мениска (так называемая третья крестообразная связка). В среднем длина задней крестообразной связки равна 27 мм, диаметр 9 мм.

Задняя поверхность суставной капсулы (связки и сухожильно-апоневротический аппарат этой области).

Эта поверхность суставной капсулы наиболее крепка. Кроме того, она укрепляется идущими косо вверх с медиальной поверхности в латеральном направлении пучками волокон сухожилия полуперепончатой мышцы. Эти волокна и составляют косую подколенную связку. Продолжения других сухожильных пучков образуют дугообразную подколенную связку, пучки волокон которой от латерального мышелка бедра направляются дугообразно вниз. В медиальной части этой области проходит сухожилие передней коленной мышцы. Наличие всех вышеупомянутых фиброзных образований делает понятным прочность этой области коленного сустава.

Полулуныные хрящи (мениски)

Весьма важными элементами коленного сустава являются полулуныные хрящи, лежащие между суставными поверхностями сочленяющихся костей. Вопросам строения менисков, их функции, механизму повреждений, клинике и лечению посвящено сотни работ в отечественной и зарубежной литературе (П. И. Тихов, Г. И. Турнер, М. О. Фридланд, В. Д. Чаклава, Н. Н. Приоров, А. Д. Озеров, В. Р. Брайцев, А. М. Ланда, Н. И. Байков, М. С. Лившиц, З. С. Миронова, Р. Джонс, М. Тавернье и др.).

В этой связи уместно только весьма кратко напомнить о наиболее важных сторонах строения, функций, механизма и симптомов повреждения менисков.

Два мениска коленного сустава — медиальный и латеральный — состоят из волокнистого хряща, который, как известно, является прочной тканью между фиброзной волокнистой соединительной тканью и гиалиновым хрящом, покрывающим суставные поверхности (А. А. Заватин).

Обычно волокнистый хрящ в организме всегда встречается на «стыке» этих двух элементов. Такое взаимоотношение имеет место и в коленном суставе. Каждый из двух менисков по своему расположению в суставе является промежуточным звеном между фиброзным слоем суставной капсулы, состоящей из фиброзной волокнистой соединительной ткани и суставной

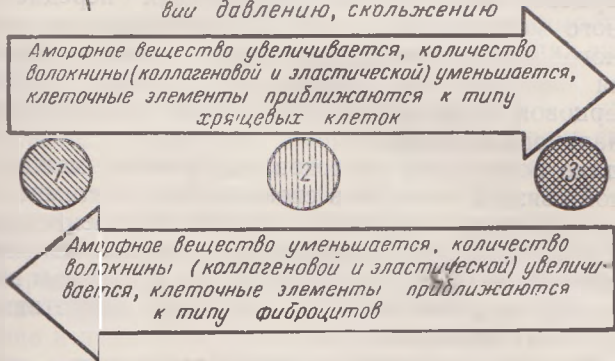
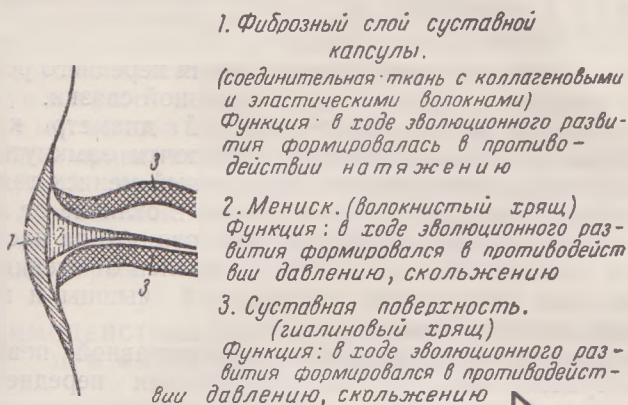


Рис. 3. Морфологическая схема суставных элементов коленного сустава (схематизировано автором по предложению А. В. Русакова).

поверхностью, образованной гиалиновым хрящом. Гистологические данные (А. В. Русаков, А. В. Рахманов) показывают, что в паракапсулярной, прикрепляющейся к капсуле, мениска, характер строения близок к фиброзному слою капсулы. По мере приближения к участкам прикрепления на суставной поверхности большеберцовой кости, гистологическое строение мениска напоминает строение гиалинового хряща, что хорошо видно из представленной схемы¹ (рис. 3).

¹Идея схемы была представлена А. В. Русаковым во время одной из лекций в 1952 г.

Медиальный мениск имеет больший диаметр кривизны, чем латеральный, и в целом по своей форме напоминает серп. По своей внешней дугообразной кривизне медиальный мениск прочно прикреплен к суставной капсуле; передний и задний рога также прочно прикреплены к суставной поверхности большеберцовой кости: передний рог впереди прикрепления передней крестообразной связки, задний рог — впереди прикрепления задней крестообразной связки. В задней половине своей паракапсулярной зоны медиальный мениск интимно и прочно сращен не только с суставной капсулой, но и с пучками волокон косых порций медиальной боковой связки. Это является существенным отличием от латерального мениска.

Часты случаи взаимного прикрепления переднего рога медиального мениска и передней крестообразной связки.

Латеральный мениск имеет меньший диаметр кривизны, чем медиальный, и представляет собой почти замкнутое кольцо. По дугообразной кривизне латеральный мениск также прикрепляется к суставной капсуле, однако в отличие от медиального — не на всем протяжении, в силу того, что на части внешней дуги край латерального мениска отделен от стенки суставной капсулы сухожилием подколенной мышцы и полостью слизистой сумки этой мышцы.

Передний рог его прикрепляется на суставной поверхности большеберцовой кости позади прикрепления переднего рога медиального мениска, а задний рог латерального — впереди медиального. Таким образом, расстояние между точками прикрепления латерального мениска на суставной поверхности большеберцовой кости меньше, чем между точками прикрепления медиального мениска.

Передние рога обоих менисков соединены между собой поперечной связкой, которая в свою очередь интимно спаяна с суставной жировой подушкой. Соединяя оба мениска в области передних рогов, эта связка не дает расходиться менискам при движениях. Значение поперечной связки, как нам представляется, иногда не полностью учитывается при оперативном удалении одного из менисков.

При основном движении в коленном суставе — сгибании и разгибании — мениски совершают перемещения в сагиттальной плоскости: вперед при разгибании, назад при сгибании сустава. Размах этих перемещений приблизительно соответствует 1 см. Эти перемещения своеобразны. При наличии фиксации менисков в области обоих рогов и по полусферической периферии — к капсуле, тело менисков вытягивается вперед и назад в пределах имеющихся фиксационных точек.

По мнению ряда исследователей, при движении сустава в амплитуде между крайним разгибанием и сгибанием эти движения по сути дела фактически происходят между суставной поверхностью бедра и верхней поверхностью менисков (бедерно-менисковый сустав). В отличие от этого ротационные движения, возможные при сгибании в суставе, имеют место между суставной поверхностью большеберцовой кости и нижней

верхностью менисков (большеберцово-менисковый сустав). По мнению других, подразделять таким образом в функциональном отношении коленный сустав не представляется целесообразным.

Иннервация суставных элементов. В отличие от суставных хрящей и менисков, другие элементы (особенно капсула, связочный аппарат и надкостница) обильно снабжены нервными окончаниями. Согласно исследованиям А. Г. Елецкого, иннервация передней и боковых поверхностей суставной капсулы осуществляется ветвями бедренного нерва, которые одновременно иннервируют различные порции четырехглавой мышцы бедра. Кроме того, иннервации принимают участие и ветви запирательного нерва медиальной поверхности и соответственно малоберцового нерва на латеральной поверхности. В иннервации задних отделов капсулы главное участие принимает запирательный и большеберцовый нервы.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОЛЕННОГО СУСТАВА ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЯХ

Теперь необходимо рассмотреть основные взаимоотношения между суставными элементами при физиологических движениях сустава.

Такой анализ поможет правильно представить в последующем основные механизмы повреждения сумочно-связочных элементов коленного сустава по типу растяжения.

При полном разгибании коленного сустава имеют место следующие взаимоотношения суставных элементов.

Суставная поверхность бедра соприкасается с поверхностью большеберцовой кости той частью, которая имеет наибольший радиус кривизны. Мениски продвинулись в крайне переднее положение и испытывают на своей поверхности сильное давление по оси конечности. Сухожильно-апоневротический аппарат передней и боковых поверхностей сустава натянут в связи с активным сокращением разгибательных мышц бедра и пассивным растяжением антагонистов (сгибателей бедра). Задняя поверхность капсулы натянута. Обе крестообразные связки расслаблены только за счет латерально лежащих пучков; передне-медиальный пучок передней крестообразной и задне-медиальный пучок задней крестообразной связок в этой фазе движения в суставе натянуты.

Длинная передняя поверхностная порция медиальной боковой связки натянута и в некоторой степени скручена своими волокнами вокруг основной оси. Передняя глубокая порция связки находится под длинной и расслаблена. Обе косые порции — верхняя и нижняя, образующие треугольное крепление заднего мениска на уровне суставной щели, — относитель-

но расслаблены; ее лентообразная задняя часть, ограничивающая продвижение медиального мениска вперед, натянута.

Медиальная боковая связка в целом плотно охватывает медиальный мышелок бедра. Латеральная боковая связка натянута. Сустав «замкнут» (см. рис. 1 и 2).

Так осуществляется одна из двух основных задач коленного сустава, его «замыкание», без которого нижние конечности не могут выполнять функции опоры.

В спортивной практике мы встречаемся с таким положением коленного сустава на конечности, которая в данный момент является опорной. Наоборот, другой сустав находится в состоянии максимальной подвижности.

При начале сгибания в пределах первых 20° движение сочленяющихся поверхностей происходит по типу «катания». Более детально это движение различается в зависимости от того, передвигается ли суставная поверхность бедра относительно фиксированной суставной поверхности большеберцовой кости, или имеет место обратное соотношение. В первом случае движение напоминает движение катящегося колеса, во втором — допустимо сравнение с движением дощечки, качающейся на поверхности валика (К. Ф. Вагнер).

С началом сгибания суставная капсула перестает быть натянутой; сустав приобретает большую подвижность. После весьма кратковременного рывка дополнительно вперед мениски начинают свое продвижение кзади. Помимо механических причин, связанных с формой суставных поверхностей (В. М. Тихонов), в этом движении назад имеет место и действие активного сокращения сгибательных мышц (В. А. Тарханов). Напомним, что сухожильные волокна некоторых из них, например, полуперепончатой мышцы, интимно связаны с медиальным мениском в месте его прикрепления к капсуле, а волокна сухожилия подколенной мышцы — с латеральным мениском. Передняя крестообразная связка в этом диапазоне сгибательного движения расслабляется. Латеральная боковая связка также расслабляется с тем, чтобы остаться в таком состоянии до конца сгибательного движения. Функциональные взаимоотношения медиальной боковой связки в этот момент, равно как и на следующих фазах сгибательного акта, весьма сложны. Медиальная боковая связка никогда не бывает расслаблена целиком. Расслабление отдельных ее элементов на разных фазах сгибания всегда сочетается с натяжением других пучков этой связки. Пройдя угол, равный 160° , перемещение сочленяющихся в суставе поверхности бедра и большеберцовой костей переходит на тип скольжения друг к другу и продолжает оставаться таким до конца сгибания. Длинная поверхностная порция медиальной боковой связки постепенно расслабляется, однако боковые короткие пучки, равно как и обе косые порции, образующие треугольное крепление медиального мениска к суставной

капсуле на уровне щели и ограничивающее его продвижение назад, начинают натягиваться.

За боковыми связками, особенно медиальной, в физиологических условиях следует признать двойную роль: 1) фиксировать сустав, как мы видели не только в фазе разгибания, но и на разных фазах сгибательного акта; 2) обеспечивать направление скользящих друг по отношению к другу суставных поверхностей бедра и большеберцовой костей. При сгибании сустава, начиная с угла 160° , движение мыщелков бедра осуществляется уже в виде скольжения по суставной поверхности большеберцовой кости, покрытой менисками. Обе боковые связки, и главным образом медиальная, как поддерживающие связки, выполняют направляющую роль этого скольжения мыщелков бедра вперед.

Рассмотрим теперь взаимоотношение суставных элементов при угле в суставе, равном 90° . Оно аналогично, конечно, и в близких диапазонах в обе стороны от 90° .

Такое рассмотрение важно по ряду обстоятельств. При этом взаиморасположении двух сочленяющихся костей уже пройденная основная часть пути от предельного разгибания до предельного сгибания. С другой стороны, положение двух сегментов конечности при угле, равном 90° , или каком-либо другом, близком к нему, весьма часто встречается при самых различных положениях тела во время занятий по различным видам спорта.

Наконец, угол между сочленяющимися костями, равный 90° или близкий к нему, допускает в максимально возможной амплитуде физиологические ротационные движения голени в коленном суставе. Забегая несколько вперед, укажем, что движения эти весьма опасны, если пассивное воздействие в этом направлении вызывает их с амплитудой, превышающей физиологическую.

После того как суставные поверхности мыщелков бедра пройдены скольжением путь от угла 160° до 90° , суставная капсула и сухожильно-апоневротические образования находятся в состоянии относительного расслабления. Латеральная боковая связка расслаблена. Основная порция передней крестообразной связки — ее передне-медиальный пучок — натянут.

Отдельные пучки медиальной боковой связки находятся в сложном взаимоотношении. Передние глубокие волокна связки натянуты в результате расширения зоны проксимального прикрепления связки на медиальном мыщелке бедра. Основная задняя поверхностная порция, идущая на медиальный мыщелок большеберцовой кости, расслаблена. Сильно натягивается задняя часть связки, образованная верхними и нижними пучками волокон и прикрепляющаяся к суставной капсуле на уровне суставной щели. Эта часть связки своими волокнами фиксирует медиальный мениск к той же суставной кап-

суле. Натяжение этой порции связки ограничивает, как это отмечалось выше, продвижение медиального мениска назад при сгибании. Таким образом, и это весьма существенно, медиальная боковая связка во всех точках амплитуды движения в суставе от 180° до 90° никогда не бывает полностью расслаблена, так как отдельные ее элементы поочередно натягиваются (рис. 4, 5).

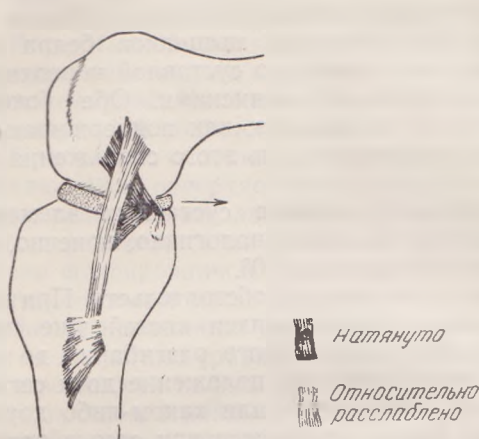


Рис. 4. Суставные элементы коленного сустава при сгибании под углом 90° . Медиальная поверхность сустава. Длинные поверхностные пучки медиальной боковой связки относительно расслаблены. Глубокие короткие пучки в области проксимального прикрепления связки натянуты. Верхние и нижние косые пучки, образующие «треугольную» порцию связки, натянуты; они ограничивают движение медиального мениска в направлении спереди—назад. Лентообразная часть связки относительно расслаблена (схематизировано автором).

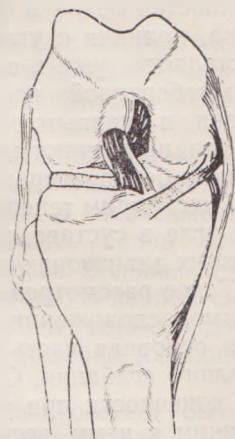


Рис. 5. Суставные элементы коленного сустава при максимальном сгибании. Передне-задняя проекция. Длинные поверхностные пучки медиальной боковой связки относительно расслаблены. Глубокие короткие пучки в области проксимального прикрепления связки натянуты. Верхние и нижние косые пучки связки, интимно сращенные с капсулой сустава и медиальным мениском, натянуты. Латеральная боковая связка относительно расслаблена. Основные пучки обеих крестообразных связок натянуты (схематизировано автором).

Рассмотрим теперь изменения во взаимоотношении суставных элементов при ротационных движениях голени. Эти движения, как известно, могут осуществляться только при сгибании в суставе, и в наибольшей степени при угле, равном 90° .

¹ Речь идет о возможных ротационных произвольных движениях голени по отношению к бедру и в еще большей степени — о пассивных движениях возникающих при воздействии травмирующей силы. В отличие от активных движений, существуют еще физиологические ротационные движения голени сопровождающие предельное разгибание и сгибание в суставе (так называемая «конечная ротация»).

В этом положении наружная ротация голени возможна до 20° и внутренняя — до 15° , с общей амплитудой движения в обе стороны до 35° .

Если конечность не является опорной и голень не фиксирована, а активная наружная ротация ее осуществляется в основном сокращением двуглавой мышцы бедра и мышцы, натягивающей широкую фасцию. Если в тех же условиях нефиксиро-

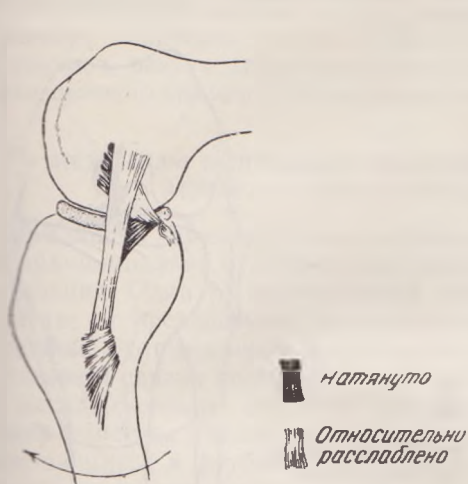


Рис. 6. Суставные элементы коленного сустава при сгибании сустава под углом 90° и наружной ротации голени. Медиальная поверхность сустава.

Длинные поверхностные пучки медиальной боковой связки относительно расслаблены. Прямые короткие пучки натянуты. Образующие нижнюю половину треугольной порции связки нижние косые пучки, натянутые в фазе сгибания идущим назад медиальным мениском, еще более натягиваются из-за наружной ротации голени. Натяжение верхних косых пучков несколько уменьшается. Задняя лентообразная часть связки расслаблена (схематизировано автором).



Рис. 7. Суставные элементы коленного сустава при сгибании сустава под углом 90° и наружной ротации голени. Передне-задняя проекция.

Длинные поверхностные пучки медиальной боковой связки относительно расслаблены. Прямые короткие глубокие пучки в области проксимального прикрепления связки натянуты. Интимно сращенные с капсулой и медиальным мениском нижние косые пучки связки, натянутые в фазе сгибания сустава, еще больше натянуты из-за наружной ротации голени. Натяжение верхних косых пучков несколько уменьшается. Латеральная боковая связка относительно расслаблена. Обе крестообразные связки также относительно расслаблены (схематизировано автором).

Внутренней голени травмирующая сила осуществляет естественную наружную ротацию (при амплитуде сгибания коленного сустава от 120° до 90°), то это движение ограничивается в первую очередь медиальной боковой связкой, а именно короткими глубокими прямыми пучками, которые находятся в натянутом состоянии в связи со сгибанием сустава и, особенно нижними пучками косых волокон треуголь-

ной порции связки, прикрепляющейся к капсуле и одновременно фиксирующейся к медиальному мениску. Обе крестообразных связки расслаблены (рис. 6, 7).

Естественно, что те же элементы сустава будут ограничивать пассивную внутреннюю ротацию бедра при фиксированной голени.

А к т и в а я внутренняя ротация голени, если она не фиксирована, осуществляется сокращением полуперепончатой, портняжной и подколенной мышц.

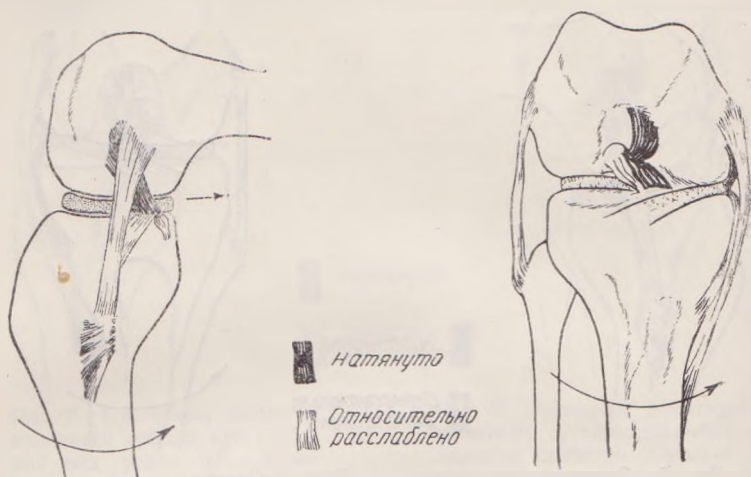


Рис. 8. Суставные элементы коленного сустава при сгибании сустава под углом 90° и внутренней ротации голени. Медиальная поверхность сустава.

Длинные поверхностные пучки медиальной боковой связки относительно расслаблены. Образующие верхнюю половину трехгольной порции верхние косые пучки, натянутые в фазе сгибания идущим назад медиальным мениском, еще более натянуты из-за внутренней ротации голени. Натяжение нижних косых пучков несколько уменьшается. Задняя лентообразная часть связки расслаблена (схематизировано явгором).

Рис. 9. Суставные элементы коленного сустава при сгибании сустава под углом 90° и внутренней ротации голени. Передне-задняя проекция.

Длинные поверхностные пучки медиальной боковой связки относительно расслаблены. Прямые короткие глубокие пучки в области проксимального прикрепления связки натянуты. Интимно сращенные с капсулой и медиальным мениском верхние косые пучки, натянутые в фазе сгибания сустава, еще больше натягиваются из-за внутренней ротации голени. Натяжение нижних косых пучков несколько уменьшается. Латеральная боковая связка относительно расслаблена. Основные пучки передней и полностью задняя крестообразные связки натянуты (схематизировано автором).

Если же на нефиксированную голень при той же амплитуде сгибания в суставе действует травмирующая сила, вызывая пассивную внутреннюю ротацию, то ограничение в основном осуществляют крестообразные связки: натягивается полностью задняя крестообразная связка и большая часть пучков передней крестообразной связки, а именно ее передне-медиальные пучки.

Большая часть волокон медиальной боковой связки расслаблена, однако ее короткие глубокие прямые пучки, натянутые уже самым сгибательным положением в суставе, получают еще большее натяжение от внутренней ротации голени. Относительно натянуты и верхние пучки косых волокон треугольной порции, идущие к капсуле и медиальному мениску (рис. 8, 9).

Те же элементы ограничивают наружную ротацию бедра при фиксированной голени.

Освещение указанных фактов позволяет перейти теперь к разбору наиболее часто встречающихся травмирующих механизмов, результатом приложения которых является растяжение сумочно-связочного аппарата коленного сустава.

МЕХАНИЗМ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

При общей характеристике растяжений суставов отмечались два принципиально отличных друг от друга механизма их возникновения. Один из них вызывает возникновение растяжения в суставе от превышения физиологических границ обычных движений. Этот механизм в его чистом виде не характерен для растяжений связок коленного сустава, и он иногда имеет место при насильственном сгибании или разгибании в суставе. Как пример действия такого механизма можно привести случаи, встречающиеся в футболе, когда ударяют носком или тыльной поверхностью стопы о встречный мяч, летящий с большой скоростью, особенно если он мокрый.

В данном случае в момент удара по мячу, как это отмечает А. М. Ланда, резкое сокращение мощной четырехглавой мышцы бедра могло бы привести к смещению кпереди проксимального эпифиза большеберцовой кости из-за того, что в момент удара он испытывает резкий рывок вперед.

В первую очередь действие силы, вызывающей травму, испытывает фиброзное крепление передней поверхности суставной капсулы, которое образовано апоневротическим растяжением четырехглавой мышцы бедра и заканчивается собственной связкой надколенника [Р. Фик (R. Fick), А. М. Ланда].

Мы наблюдали действие этого механизма травмы. Возникла сильная болезненность на передней поверхности области сустава, что заставляет игрока даже покинуть поле. В основе лежит повреждение отдельных волокон дистального фиброзного апоневротического прикрепления четырехглавой мышцы бедра (а как указывалось выше, это образование одновременно является и передней поверхностью капсулы коленного сустава).

Основными признаками повреждения являются: 1) болезненность при пальпации капсулы; 2) болезненность при активном разгибании сустава из исходного положения с углом

в 130—140° с преодолением сопротивления, оказываемого рукой обследующего (в результате нагяжения поврежденных фиброзных волокон в силу активного сокращения четырехглавой мышцы).

Весьма важным диагностическим признаком является отсутствие болезненности при попытке вызвать симптом переднего «выдвижного ящика». Прогноз этого повреждения благоприятный, и восстановление спортивной работоспособности наступает относительно в короткий срок.

Второй «линией обороны» при действии этого механизма травмы является передняя крестообразная связка. Повреждения ее относительно редки в силу того, что основной удар принимает на себя, отмеченное выше, жесткое фиброзное крепление передней поверхности капсулы. Задние ее отделы также натянуты в результате одновременного натяжения при разгибании сустава задних мышц бедра. Часть сухожильных волокон интимно связана с задней и боковыми поверхностями фиброзного слоя суставной капсулы. Таким образом, вся капсула при этом движении бывает натянута и механически укреплена.

Однако при действии указанной силы, все эти элементы могут не справиться с ее «нейтрализацией» и тогда в зону повреждения неминуемо вовлекается и передняя крестообразная связка. Она сильно натягивается при предельном разгибании сустава. К этому следует добавить, что межмышцелковое возвышение вдвигается снизу в межмышцелковую ямку бедра. Крестообразная связка оказывается не только натянутой в продольном направлении, но и сильно сжатой в поперечном (как брюшками щипцов) межмышцелковым возвышением голени и передним костным краем межмышцелковой ямки бедра, что, конечно, способствует повреждению связки (А. М. Ланда).

Возможность повреждения этой связки увеличивается в силу того, что удар по мячу подъемом в ряде случаев сопровождается сочетанием с внутренней ротацией голени (так называемый удар передне-наружной поверхностью стопы), а в этих условиях передняя крестообразная связка натягивается в еще большей степени.

Другой тип механизма травмы, вызывающей растяжение сустава, имеет место весьма часто. Это насильственные пассивные движения, не встречающиеся в физиологических условиях. К таким движениям в коленном суставе относится, например, пассивное отведение, реже — приведение голени. Такие движения встречаются во время борьбы, когда на отставленную в сторону выпрямленную или слегка согнутую в коленном суставе ногу одного из борцов прикладывается неожиданно большая сила, например, вес тела его партнера. Примеры «чистого» пассивного отведения в коленном суставе в большом количестве бывают при игре в футбол.

На рис. 10 представлен момент попытки отбора «закрытого» мяча ударом внутренней поверхностью стопы. Игрок, находящийся справа, на ходу пытался овладеть мячом, к которому несколько раньше успел подбежать противник. Правая нога игрока, находящегося справа, наносит удар внутренней поверхностью стопы по мячу, который на несколько десятых секунды раньше оказался «закрытым» правой ногой противника. Суммированная сила поступательного движения правого игрока и удара им по мячу в боковом направлении является силой, вызывающей травму.

Механизм — насильственная абдукция голени, в результате чего наступает повреждение элементов коленного сустава.

Другим примером действия этого же механизма может служить и иное игровое положение при футболе, когда у игрока, ведущего мяч, противник делает попытку отнять его, предельно вытянув вперед правую ногу. В этих условиях бедро и голень правой ноги игрока, находящегося сзади, испытывают действие силы, вызывающей травму, что может привести к растяжению правого коленного сустава по типу «чистой» абдукции (рис. 11).

Иногда этот механизм растяжения коленного сустава имеет место в очень сложных положениях спортсмена. Примером этого может служить следующий случай. Акробатка Ф. после прыжка о трамплин в воздухе приходит на руки партнера в положении стойки на руках, после чего, подброшенная партнером, совершает вращение в воздухе и приходит уже ногами на руки второго партнера, стоящего дальше. При выполнении этого сложного упражнения второй партнер, который должен был поймать Ф. руками за стопы, смог удержать только левую. В результате этого пострадавшая упала с высоты 1,5 м при большой инерции тела в боковом направлении после прыжка. В определенный момент ее левая нога была фиксирована руками партнера, а продолжающееся движение корпуса явилось причиной вызывающей травму левой конечности. Насильственная абдукция фиксированной голени вызвала повреждение элементов левого коленного сустава.

Рассматривая механизм изолированного повреждения связочного аппарата коленного сустава, связанного с



Рис. 10. В борьбе за «закрытый» мяч правая конечность игрока справа подвергается травмирующему насильно по типу абдукции голени.

отведением голени, а затем и осложненным сочетанием с другими движениями, следует отметить, что к относительно более простым взаимоотношениям между суставными элементами относятся случаи, когда механизм травмы соответствует чистой абдукции голени. Если этот механизм имеет место при разогнутом суставе, повреждению подвергается в первую очередь длинная поверхностная порция медиальной боковой связки, которая в этом положении сустава максимально натянута (см. рис. 1 и 2). Происходит повреждение проксимального или



Рис. 11. При попытке отобрать мяч правая конечность игрока, находящегося сзади в момент падения, подвергается травмирующему насильно по типу абдукции голени.

дистального прикрепления связки к кости, часто с отрывом костного фрагмента от места прикрепления.

Наряду с этим общепризнанным элементом травмы не существует единого мнения по весьма важному вопросу: происходит ли, наряду с этим, и повреждение волокон связки на ее протяжении. Многие отечественные (П. И. Тихов, Н. В. Скляков, К. Ф. Вагнер, Н. М. Волкович и др.) и зарубежные авторы [И. Пальмер (Palmer), Смит (Smith) и др.] признают наличие и этого элемента повреждения связки, хотя и упорядочивают на отсутствие фактических данных, подтверждающих эту точку зрения.

Последнее обстоятельство дало основание Р. Леричу (R. Legich) высказать, что «...на деле они (связки) не повреждаются». Гипотеза о частичном или полном разрыве была сделана им впервые. Она производит впечатление правдоподобности, ее никто никогда не оспаривал и не подтверждал.

Попытки внести ясность в этот вопрос предпринимались рядом авторов, проводивших исследования на трупах. Однако эти работы, подтвердив факт частичного или полного отрыва волокон связки от их прикрепления к кости, оставили нерешенным вопрос о возможности повреждения отдельных

волокон связки или сумки и в других участках на большем или меньшем расстоянии от мест их прикрепления к кости. Причиной этого, по видимому, служило то обстоятельство, что повреждения пучков волокон могли быть установлены только при микроскопическом исследовании. Однако последнее было затруднено, поскольку обнаружить такие разрывы было весьма трудно в связи с наличием посмертных изменений структуры тканей, артефактов и главное — из-за отсутствия признаков, сопровождающих повреждение в живом организме: кровоизлияния, сосудистых реакций, пролиферации клеточных элементов, регенеративных процессов в целом.

Естественно было обратиться к эксперименту. Попытку воспроизведения растяжения сумочно-связочного аппарата коленного сустава (для выяснения других вопросов) предприняли К. Ху, Х. Фанг, Л. Милтнер (С. Ху, Н. Fang, L. Miltner) (1937).

Однако примененная авторами методика нанесения животному повреждения суставов при помощи его растяжения силой пальцев экспериментатора имела существенный недостаток, поскольку при этом не обеспечивалась одинаковая величина травмирующей силы у разных животных и поэтому не было равенства условий в постановке опытов.

Благодаря относительной элементарности механизма травмы при пассивном отведении голени, не осложненного сгибанием сустава и тем более ротацией голени, нам удалось воспроизвести модель этого повреждения у экспериментальных животных (рис. 12).

Проведенные нами опыты ставились на взрослых кроликах. Максимальное внимание было уделено обеспечению равнозначности опытов между собой.

При положении животного на боку дистальная часть конечности выступала за край плоскости, так что суставная щель коленного сустава выходила за этот край на несколько миллиметров. Второй помощник обеспечивал общую фиксацию животного, находящегося под общим эфирным наркозом. Груз весом в 1 000 г. при помощи шнура длиной в 50 см привязывался к дистальной части голени. Оператор давлением пальцев тщательно фиксировал бедро в области метафиза. Первый помощник держал фиксированный к дистальной части голени груз в воздухе на высоте конечности. По команде оператора он разжимал пальцы, отпуская груз (не придавая грузу никакого дополнительного ускорения). Груз, пройдя в свободном падении путь в 50 см, натягивал голень, вызывая резкое ее отведение. При положении такого пассивного движения голени действующий, как рычаг, коленный сустав растягивался и его сумочно-связочный аппарат повреждался (рис. 12а, а и б).

Как и у человека, в норме у экспериментальных животных (кролики, собаки) при разогнутом коленном суставе попытка пассивному отведению голени не дает результата. Медиальная поверхность суставной капсулы, медиальная боковая связка прочно удерживают голень от боковых движений.

После нанесения травмы по вышеизложенной методике незначительное давление пальца на медиальную поверхность голени легко вызывало ее отведение; в коленном суставе возникало резко выраженное «вальгусное» положение. При такой

постановке опыта, благодаря тому, что вес груза был всегда один и тот же (1000 г), а расстояние, проходимое им в свободном падении, также было всегда одинаковым (50 см), создавались условия для однотипности повреждения коленного сустава у всех подопытных животных и равнозначность тяжести повреждения тканей сустава. При всем этом был необходим

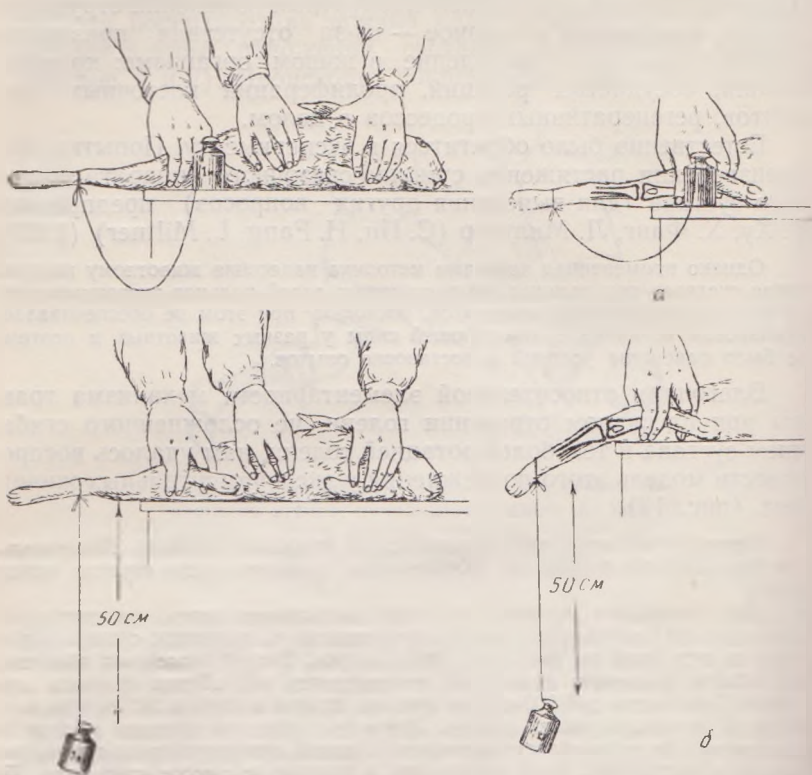


Рис. 12. Методика нанесения повреждения сумочно-связочного аппарата коленного сустава в эксперименте при помощи пассивного отведения голени.

Рис. 12а, а и б—возникновение угла между бедренной и большеберцовой костями с расширением медиальной половинки суставной щели (схематиче-

объективный контроль, подтверждающий не только наличие возможности пассивного отведения голени после нанесения травмы, но и могущий установить однотипность и равнозначность повреждений у разных экспериментальных животных (374 поврежденных коленных сустава у 202 животных).

Этой цели служило контрольное измерение угла отведения при помощи угломера голени, производимое в том же положении животного, как и при нанесении травмы, с осторожным подвешиванием в дистальном конце голени небольшого груза (200 г). Не вызывая никогда отведения голени у неповрежденного животного, этот груз после нанесения травмы легко осуществлял выраженную абдукцию голени.

Сопоставление контрольных измерений у всех подопытных животных давало достаточно стабильные результаты. Угол отведения колебался с небольшой амплитудой в $50-55^\circ$ (рис. 13).

Аналогичным доказательством являлись рентгенограммы, произведенные при тех же условиях (рис. 14, а и б).

С целью детального изучения характера повреждений тканей сустава животные умерщвлялись сразу после травмы и в разные сроки (от 3 до 30 суток). Основное число подопытных животных умерщвлялось через 20 дней после нанесения повреждения. Сосудистая система инъецировалась взвесью туши, в

большинстве случаев трижизненно, введением ее в полость сердца животного после этого сразу погибало); в других случаях — посмертно, с помощью заливки в брюшную аорту под давлением (по методике Б. В. Огнева). Из препарата каждого сустава изготавливались срезы на замораживающем микротоме

путем заливки в целлоидин; при втором методе изготавливались серийные срезы. В обоих случаях срезы окрашивались: а) гематоксилин-эозином, б) по ван Гизону, в) на эластические волокна (по Вейгерту и Рванову).

Патогистологические исследования препаратов, относящихся к опытам с различной длительностью наблюдения, показали, что при экспериментальном растяжении по вышеуказанной методике происходит отрыв суставной капсулы и медиальной боковой связки от места их прикрепления, чаще в области проксимального прикрепления к медиальной поверхности бедра, реже — в области дистального прикрепления к медиальной поверхности большеберцовой кости. Почти всегда отрыв сопровождается отделением костного фрагмента от медиальной поверхности вместе с прикреплением капсулы и связки.

Далее возникали частичные отрывы медиального мениска от места его прикрепления к суставной капсуле, поперечные разрывы, реже продольные; повреждалось место прикрепления мениска к суставной поверхности большеберцовой кости.

Страдали и места прикрепления обеих крестовидных связок к суставным поверхностям бедра и большеберцовой кости. Связку с этим на основании изучения препаратов, относя-

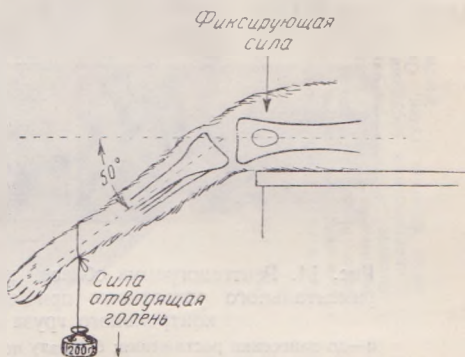


Рис. 13. Схематический рисунок, поясняющий возможность пассивного отведения голени в эксперименте при помощи незначительного груза (200 г) сразу же после нанесенного повреждения.

щихся к опытам с продолжительностью наблюдения в 20 дней (большинство опытов), было установлено, что травма сустава с таким механизмом вызывает повреждение волокон суставной сумки и связок и в участках, удаленных от места прикрепления. Последний факт, имеющий принципиальное значение, был выявлен на основе определения локализации регенеративных процессов соответственно поврежденным участкам, которые никогда не могли быть выявлены при экспериментальных исследованиях на трупах или даже на экспериментальных живых животных, умерщвляемых сразу после нанесения травмы (рис. 15 и 16).

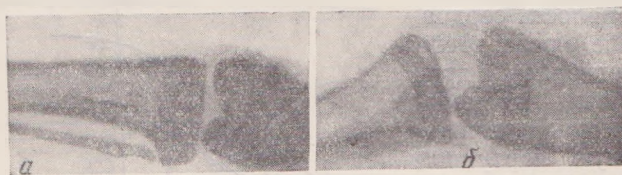


Рис. 14. Рентгенограмма области коленного сустава экспериментального животного при воздействии на голень контрольного груза (200 г).

а—до нанесения растяжения; *б*—сразу после нанесения растяжения.

Освещая другие факты, полученные при экспериментальном исследовании растяжения коленного сустава (при 20-дневном периоде наблюдения), отметим имевшее место во всех опытах развитие пролиферативных процессов в надкостнице, в основном с локализацией в местах прикрепления суставной капсулы и медиальной боковой связки к костям. Эти процессы, пройдя фазу хрящевой ткани, к концу 20-дневного периода наблюдения приводили к напластованию новообразованной кости (рис. 17).

Механическая тяга суставной капсулы и медиальной боковой связки часто вызывала, как это уже указывалось выше, разрыв костного фрагмента, к которому прикреплялись эти элементы сустава.

Отрыв костного фрагмента происходил чаще от медиальной поверхности бедра, реже — от большеберцовой кости. Как дальнейшая судьба оторвавшегося фрагмента? Было установлено, что на протяжении 20-дневного периода одновременно развиваются два взаимно противоположных процесса: с одной стороны, идет рассасывание фрагмента, протекающее главным образом по типу лакунарного. С другой стороны, одновременно в месте, где проходила линия излома, развиваются процессы, обычные для любого перелома кости, т. е. новообразование кости.

В местах микроскопически определяемого разрыва суставной капсулы, в пучках волокон, прилегающих к зоне разрыва

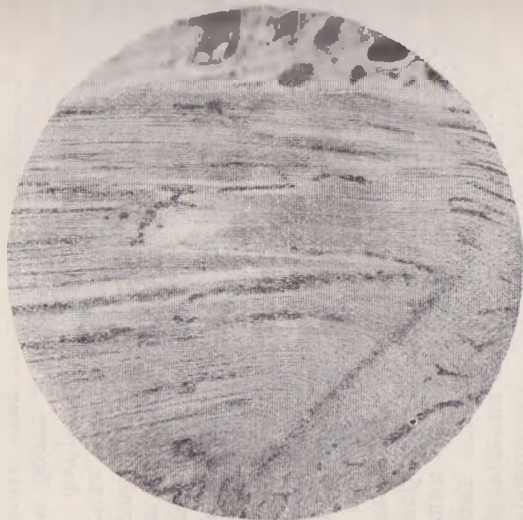


Рис. 15. Экспериментальное растяжение правого коленного сустава.

Опыт 83. Правый коленный сустав. Прикрепление передней крестообразной связки к суставной поверхности бедра. Участки молодой рубцовой ткани, развившейся среди поврежденных волокон связки, с кровеносными сосудами, прижизненно инъецированными взвесью туши. 20-й день наблюдения после травмы. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение $\times 6$.

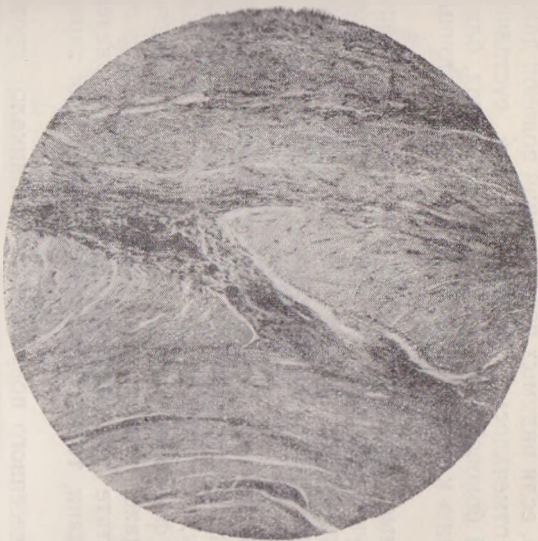


Рис. 16. Экспериментальное растяжение коленного сустава.

Опыт 182. Правый коленный сустав. Поперечный разрыв медиальной боковой связки на уровне суставной щели. Молодая рубцовая ткань, развившаяся в месте разрыва на 20-й день после травмы (в условиях ежедневного воздействия ультразвуковыми колебаниями), с кровеносными сосудами, прижизненно инъецированными взвесью туши. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 75.

наблюдались картины разрушения, начиная от полной гибели волокон и кончая участками с развитым процессом регенерации.

Но наряду с этим, если видимых повреждений волокон даже микроскопически не отмечалось, в фиброзном слое суставной сумки, в медиальной боковой связке, особенно в местах, близких к их прикреплению к кости, обнаруживались бесклеточные участки.

Такие своеобразные картины, характеризующиеся исчезновением местами структур клеток, следует рассматривать как следствие действия разрушительных сил, не вызвавших разрыва волокон, но обусловивших отклонения в структуре ткани, возможно обратимого характера (рис. 18).

В патологический процесс после нанесения травмы сустава вовлекается и медиальный мениск. Не только при заметных, хотя бы и частичных, разрывах, но и без них была отмечена та же картина, что и в фиброзном слое суставной капсулы и связках, характеризующаяся исчезновением структуры клеток, по-видимому, в результате значительных нарушений жизнедеятельности данной ткани, также, возможно, обратимого характера.

В результате нанесенного повреждения возникало кровоизлияние как в толщу различных тканей, образующих сустав, так и в его полость.

Касаясь первого, были, естественно, отмечены различные степени последствий кровоизлияния в зависимости от времени отделявшего конец наблюдения от момента травмы. Наличие кровоизлияния в случаях, когда животное умерщвлялось в первые дни после нанесения травмы, было очевидным. После 10-дневного периода наблюдения при макроскопическом исследовании суставов после снятия кожного покрова всегда отмечались более или менее выраженные следы кровоизлияния на медиальной поверхности сустава. Макроскопически определяемые последствия кровоизлияния имелись во многих суставах животных и при 20-дневном сроке наблюдения. При микроскопическом исследовании было выявлено, что в препаратах этих животных участки кровоизлияния встречались в области прикрепления суставной капсулы к надкостнице, в области прикрепления медиальной боковой и крестообразных связок, в различных местах подсиновиальной зоны, в области прикрепления менисков к суставной капсуле, в толще волокнистой соединительной ткани, образующей фиброзный слой суставной капсулы. За 10-дневный, а тем более 20-дневный период, прошедший после травмы, по данным этих препаратов, эритроциты излившейся крови подвергались изменениям, а вокруг них образовались клеточные инфильтраты.

Данные препаратов 10-дневного периода наблюдения и макроскопически отмеченные участки кровоизлияния во многих

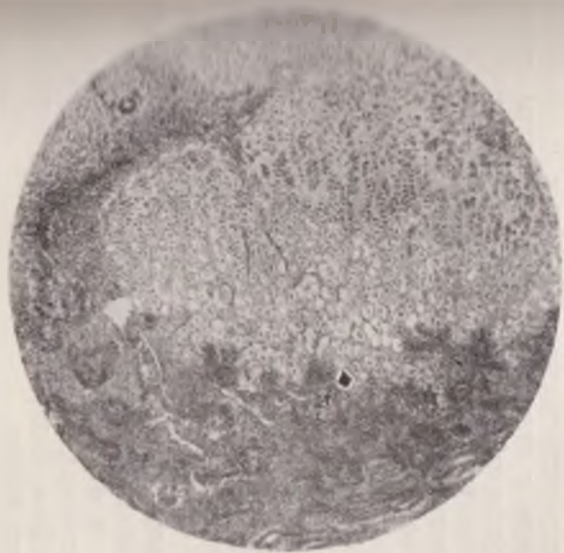


Рис. 17. Экспериментальное растяжение колennого сустава.

Опыт 51. Правый колennый сустав. Контрольный опыт без воздействия физических факторов. Проллиферативные процессы, развивающиеся после растяжения в результате раздражения надкостницы в местах прикрепления суставной сумки и медиальной боковой связки. Образование костной ткани (которая замсняет ранее развившуюся хрящевую ткань) ведет к напластованию кости. Срок наблюдения 20 дней. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 80.

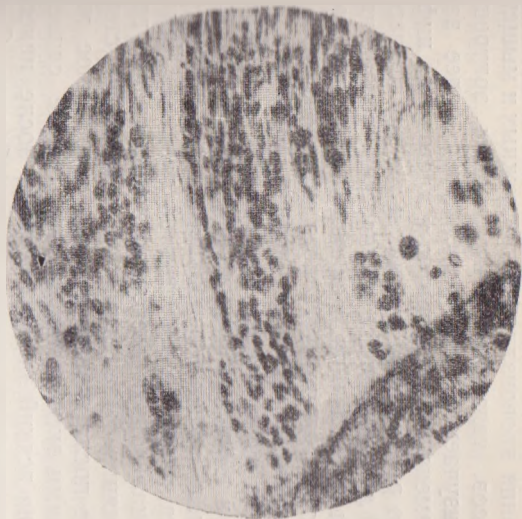


Рис. 18. Экспериментальное растяжение коленного сустава.

Опыт 51. Правый коленный сустав. Контрольный опыт без воздействия физических факторов. Бесклеточные участки в фиброзном слое суставной капсулы в месте ее прикрепления к медиальной поверхности бедра. Срок наблюдения 20 дней. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 200

препаратах суставов 20-дневного срока заставляют прийти к выводу, имеющему существенное значение. По сравнению с опубликованными другими авторами данными в отношении скорости рассасывания кровоизлияний при кожных и мышечных ранах темп процессов, связанных с изменением эритроцитов экстравазата, при изучаемом типе повреждения более замедлен. Кроме того, изменения эритроцитов и клеточная инфильтрация были иногда различными в одних и тех же препаратах в связи с различной локализацией этих участков кровоизлияния. Так, например, при локализации в синовиальной оболочке сустава в поверхностных слоях суставного жирового тела изменения были выражены более интенсивно. Наоборот, более медленные изменения претерпевали эритроциты при локализации кровоизлияния в толще фиброзного слоя на всем его протяжении, в частности, в местах его прикрепления к костям, в области прикрепления менисков к суставной капсуле. При вышеуказанных локализациях клеточная инфильтрация вокруг участков кровоизлияния была выражена в меньшей степени.

Кровоснабжение после травмы имеет существенное значение. Полученные нами экспериментальные данные свидетельствуют о том, что не всякий элемент сустава после нанесения повреждения получает равноценное кровоснабжение. Синовиальная оболочка значительно гиперемирована; больше эта гиперемия носит характер избыточности, чрезмерности. Это обстоятельство имеет место также и в клинике и оценивается отрицательно. Наряду с этим, некоторые элементы сустава (фиброзный слой суставной капсулы, места прикрепления медиального мениска, участки прикрепления суставной капсулы и медиальной боковой связки к медиальной поверхности костей, образующих коленный сустав) имеют малое количество сосудов после травмы.

Эти факты свидетельствуют, что ткани сустава, в наибольшей степени вовлекающиеся в повреждение при травме описанным выше механизмом (связки, фиброзный слой капсулы, мениск, в основном образованные волокнистой коллагеновой соединительной тканью), после нанесенной травмы имеют недостаточное кровоснабжение. Последнее обстоятельство в значительной степени отражается на интенсивности регенеративных процессов и поэтому всякое (даже мало выраженное) улучшение кровоснабжения в условиях, когда к нему предъявляются повышенные запросы, имеет первостепенное значение.

Исследования синовиальной оболочки в препаратах, выдержанных с длительностью в 20 и 30 дней подтвердили результаты М. А. Барона и сотрудииков.

В результате реакции на травму, кровоизлияние, а также выпот и на выпот покровные клетки становятся более плотными, соответственно отодвигаются друг от друга: происходит «декомплексация» покровного слоя. Количество покровных

Так, наряду с этим, увеличивается, и наступает гиперплазия. В последующем эти клетки в большем, чем в норме, количестве «выпадают» в полость сустава, становясь, по видимому, составной частью суставной жидкости.

Значителен отек как тканей сустава, так и околосуставных тканей: к 7—9-му дню он достигает максимальной величины.

Кровоизлияние в полости сустава сопровождается выпотом. В процессе рассасывания этих патологических жидкостей в полости сустава остается фибрин, подвергающийся организации.

При травме верхний заворот не избегал вовлечения в общий патологический процесс в суставе. Синовиальная оболочка его также инфильтрирована. Процесс носил стойкий характер, ибо на 30-й день наблюдения просвет верхнего заворота местами совсем закрывался и наступала облитерация его полости.

Тонко реагирующим индикатором состояния сустава является суставное жировое тело. В клинике повреждений коленного сустава мы всегда внимательно следим за изменениями суставного жирового тела и придаем им большое значение.

Почти во всех препаратах экспериментального материала была отмечена инфильтрация тканей суставного жирового тела инфильтрирующей его синовиальной оболочкой и, наряду с этим изменение структуры клеток на меньшем или большем протяжении, говорящее о значительных деструктивных изменениях тканей (рис. 19).

Тяжелыми в прогностическом отношении следует считать изменения в синовиальной оболочке, которые были нами отмечены в опытах со сроком наблюдения в 30 дней. Они заключаются в разрастании выступов синовиальной оболочки, сопровождающемся деструктивными изменениями близлежащего участка суставного хряща, т. е. изменениями, протекающими в тазу деформирующего артроза (рис. 20).

Возвращаясь к клинической патологии, отметим, что в спортивной практике часты повреждения, вызванные насильственным отведением голени. Но, наряду с этим, растяжения коленного сустава также возникают при сочетании отведения (реже отведения) голени с ее ротацией и одновременным сгибанием сустава.

Особое внимание должно привлечь отведение голени в сочетании с ее наружной ротацией и сгибанием сустава.

Спортивная практика дает нам примеры возникновения повреждения сумочно-связочного аппарата коленного сустава, вызванные этим механизмом травмы. Некоторые виды спорта особенно часто характеризуются повреждениями такого типа. К таким видам спорта следует отнести все виды борьбы. Даже в горнолыжном спорте, при слаломе, скоростном спуске часто встречаются положения, когда одна из лыж цепляется за деску флага, которыми размечают препятствия на трассе спуска. Внезапная остановка одной ноги при весьма значитель-

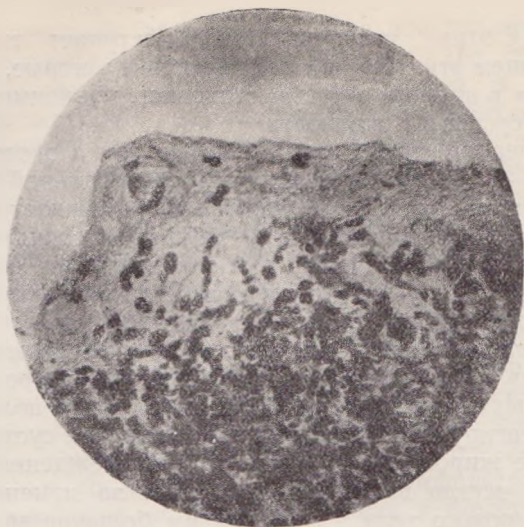


Рис. 19. Экспериментальное растяжение коленного сустава.

Опыт 51. Левый коленный сустав. Контрольный опыт без воздействия физических факторов. Бесклеточные участки в поверхностных слоях синовиальной оболочки, покрывающей суставное жировое тело. Срок наблюдения 20 дней. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 200.

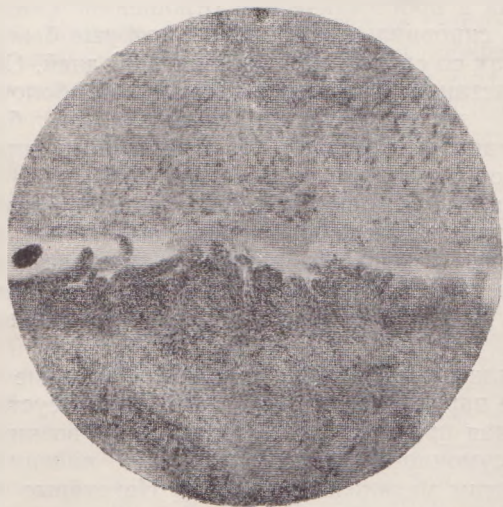


Рис. 20. Экспериментальное растяжение коленного сустава.

Опыт 52. Правый коленный сустав. Контрольный опыт без воздействия физических факторов. Разрастание ворсин синовиальной оболочки. Бесклеточные участки в суставном хряще. Срок наблюдения 30 дней. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 80.

инерции всего тела вызывает сочетанную наружную ротацию голени и ее отведение. Это происходит при согнутом коленном суставе, так как во время спуска лыжник находится в «низкой» стойке за счет большего или меньшего сгибания в коленных суставах (рис. 21). Большое количество аналогичных повреждений возникает при различных игровых ситуациях в футболе. Схематически их можно попытаться разделить на две основные группы.

1. Конечность не опорная, тяжесть тела перенесена на противоположную. Игрок ударяет мяч, опираясь по земле, внутренней поверхностью стопы. Случается, что при ударе он задевает за землю мокрым мяч очень тяжело. При общем утомлении может быть нарушение координации движений, и при ударе не произойдет синхронное сокращение мышц. Во всех этих случаях может произойти повреждение сустава от отведения голени в сочетании с наружной ротацией при согнутом суставе.

2. Конечность опорная, ось центрируется на ней, тяжесть тела перенесена на нее. Игрок не меняет направления своего движения — производит бросок корпуса в противоположную от опорной ноги сторону с одновременным его отведением. Это вызывает внутреннюю ротацию бедра при согнутой голени на поверхности грунта.

При анализе действия описанного механизма травмы следует указать на значительную роль активного сокращения всех сухожилий которых расположены в области коленного сустава. Волокна некоторых из них интимно вплетаются в толстый слой капсулы (например, полуперепончатая и передняя мышцы). Особенное значение имеет четырехглавая мышца бедра.

Активное сокращение этой мышцы, а тем более их активное сокращение в момент удара, вызывающей травму, играет существенную роль в обеспечении механической устойчивости сустава.



Рис. 21. Положение лыжника на трассе слалома, могущее привести к повреждению медиальной боковой связки и медиального мениска. Насильственное отведение голени с одновременной ее наружной ротацией при согнутом коленном суставе (схематизировано).

В литературе имеются указания на ряд исследований, проведенных на трупах. Осветив вопрос о значении элементов сустава в обеспечении его прочности, эти работы, естественно, не могли учесть тонуса мышц и силы их сокращений.

Итак, отведение голени в разогнутом положении сустава может вызвать повреждение длинной поверхностной порции медиальной связки в месте ее прикрепления и на всем ее протяжении.

При большей величине силы, вызывающей травму, повреждаются и менее натянутые при разгибании глубокие прямые, что особенно важно, глубокие косые пучки волокон, которые интимно связаны с фиброзным слоем суставной капсулы и медиальным мениском. Однако значительно чаще элементы повреждаются при согнутом положении сустава ($140-100^\circ$).

Если сила, отводящая голень и вызывающая травму, действует на сустав при его частичном сгибании в амплитуде $140-100^\circ$, то взаимодействие элементов сустава отличается от их положения в фазе полного разгибания. При частичном сгибании максимально натягиваются глубокие короткие прямые пучки и, что более важно, косые верхние и нижние пучки, образующие треугольную часть медиальной боковой связки, интимно сращенную с капсулой и наружно-задней окружностью медиального мениска. При этом исходном состоянии приложенная травмирующая сила по типу отведения в первую очередь вызовет повреждение натянутых элементов связки, т. е. ее поверхностной порции (см. рис. 4 и 5).

Участок медиальной поверхности сустава, в котором суставная щель пересекается медиальной боковой связкой, имеет существенное значение при повреждениях коленного сустава. С внешней поверхности в толщу фиброзного слоя капсулы вдаются косые верхние и нижние пучки волокон медиальной боковой связки, образующие ее треугольную порцию. Таким образом, она в этом участке имеет треть по счету и среднюю по локализации место фиксации, наряду с указанными выше двумя другими: на медиальном мыщелке бедра и большеберцовой кости.

С внутренней поверхности к капсуле, как известно, прикрепляется своим паракапсулярным краем медиальный мениск.

При пассивном отведении голени с исходным полусогнутым суставом в фазе сгибания $140-100^\circ$ медиальная боковая связка чаще всего повреждается именно в области своего срединного прикрепления. Однако этим не исчерпывается вовлечение в процесс повреждения элементов сустава. Сила, вызывающая отведение, натягивая и повреждая глубокие косые волокна поверхностной порции связки, одновременно повреждает и стенку сустава и, что особенно важно, отрывает медиальный мениск от капсулы в месте прикрепления к ней (см. рис. 4 и 5). Повреждение

медиального мениска начинается обязательно с нарушения целостности медиальной боковой связки, чаще в области ее срединного прикрепления к капсуле и прилегающих волокон. В дальнейшем может нарушиться целостность суставной капсулы. При еще большем насилии в сферу повреждения вовлекается и ме-

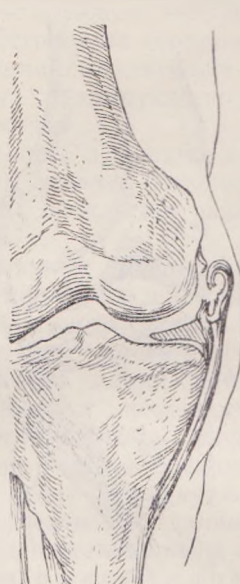
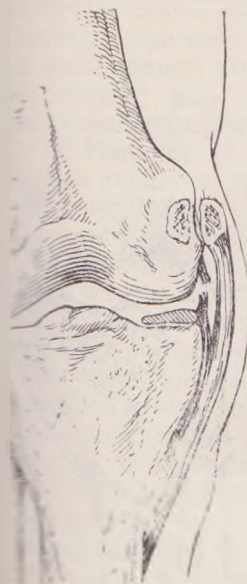


Рис. 22. Повреждение медиальной боковой связки коленного сустава. Полный отрыв проксимального прикрепления связки вместе с костным фрагментом. Суставная капсула повреждена в проксимальном отделе. Мениск движется вместе с наклонной суставной поверхностью большеберцовой кости в связи с абдукцией голени (по И. Пальмеру, схематизировано).

Рис. 23. Повреждение медиальной боковой связки коленного сустава. Полный отрыв проксимального прикрепления связки без отделения костного фрагмента. Суставная капсула повреждена также в проксимальном отделе. Мениск движется вместе с наклонной суставной поверхностью большеберцовой кости в связи с абдукцией голени (по И. Пальмеру, схематизировано).

Рис. 24. Повреждение медиальной боковой связки коленного сустава. Полный отрыв дистального прикрепления связки. Суставная капсула повреждена также в дистальном отделе. Конец связки внедрен в полость сустава. Мениск движется вместе с наклонной суставной поверхностью бедренной кости в связи с абдукцией голени (по И. Пальмеру, схематизировано).

диальный мениск. Естественно, что эти последовательно изложенные этапы, если они имеют место, развиваются часто одновременно.

Степень силы, приложенной к суставу и вызвавшей отведение голени или сочетание этого пассивного движения с наружной ротацией, определяет весьма важный факт: ограничится

ли повреждение сустава только травмой медиальной боковой связки, будет ли наряду с этим повреждена суставная капсула и, что самое главное, избежит ли повреждения медиальный мениск. Последнее зависит и от локализации повреждения медиальной боковой связки. Если ее повреждение локализуется вы-



Рис. 25. Повреждение медиальной боковой связки коленного сустава. Полный отрыв дистального прикрепления связки. Мениск отделен от связки. Суставная капсула повреждена в проксимальном отделе. Мениск движется с наклоном суставной поверхности большеберцовой кости в связи с абдукцией голени (по И. Пальмеру, схематизировано).



Рис. 26. Повреждение медиальной боковой связки коленного сустава. Сложное повреждение проксимального и дистального прикреплений связки. Мениск совершенно отделен и от связки, и от суставной капсулы. Последняя также разорвана (по И. Пальмеру, схематизировано).



Рис. 27. Повреждение медиальной боковой связки коленного сустава. Разрывы отдельных волокон связки в проксимальном и среднем участках с полным отрывом от нее мениска. Повреждение проксимального отдела суставной капсулы (по И. Пальмеру, схематизировано).

или ниже суставной линии, то чем дальше при прочих равных условиях от нее участок повреждения, тем больше оснований предполагать о сохранности медиального мениска.

Таким образом, повреждение медиального мениска, вызванное отведением голени или сочетанием этого движения с ее наружной ротацией) не может иметь места без хотя бы частичного повреждения медиальной боковой связки, ее проксимальной порции, образованной косыми связками локна.

Включение в механизм травмы, наряду с отведением голени, ее наружной ротации значительно усиливает травмирующее действие одного «чистого» отведения (см. рис. 6 и 7). Мышечный тонус, а тем более активное сокращение мышц, во многом может ослабить действие силы, вызывающей травму, в частности, в связи с тем, что в целом мышцы, ротирующие голень внутрь, сильнее, чем ротирующие наружу (Н. М. Волкович). Однако в условиях расстройства координации, что часто бывает на фоне общего утомления, выключение «мышечной защиты» обрушивает всю силу травмирующего насилия на сумочно-связочный аппарат сустава.

И. Пальмер (I. Palmer) в попытке систематизировать различные варианты травм сумочно-связочного аппарата медиальной поверхности сустава предлагает различать шесть типов повреждений (рис. 22—27).

Вышесказанное позволяет приблизиться к пониманию механизма повреждения медиального мениска при травмах сумочно-связочного аппарата коленного сустава. Однако наряду с этим повреждения менисков могут иметь и другие механизмы.

По этой причине анализ клинической картины повреждений сумочно-связочного аппарата коленного сустава не может быть проведен без учета признаков повреждения медиального мениска, которые, играя роль дифференциально-диагностических данных, определяют тактику последующего терапевтического действия. Только с учетом этих данных решается общий вопрос о прогнозе, сроках восстановления спортивной работоспособности и, в частности, о необходимости оперативного вмешательства.

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА ПОВРЕЖДЕНИЙ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Рефлекторная атрофия четырехглавой мышцы бедра. В клинической картине любого повреждения коленного сустава характерным признаком является быстро развивающееся ослабление сократительной силы, а затем и атрофия четырехглавой мышцы бедра. Этот процесс идет поразительно быстро и обычно на 8—10-й день после травмы у пострадавшего обнаруживается уменьшение окружности бедра на 1,5—2 см. Для исключения ошибок измерения следует проводить за обоих бедрах на одном и том же уровне (примерно на расстоянии 15 см от верхнего полюса надколенника).

О тесной морфологической и функциональной связи четырехглавой мышцы бедра с коленным суставом нами уже говорилось ранее.

Кроме того, большое количество нервных окончаний в суставных элементах (суставная капсула, связки, сухожилия) также травмируются. А. Г. Елецкий установил, что основные

ветви бедренного нерва, иннервирующие различные порции четырехглавой мышцы бедра, одновременно снабжают своими разветвлениями переднюю и обе боковые поверхности суставной капсулы и расположенные в этих участках сустава связки. Г. И. Турнер считает, что «...значение чувствительного аппарата коленного сустава, отмеченное Р. Леришем, нужно считать неоспоримым. Связочный аппарат суставов так же богат нервами, как и кожа».

Наличие множества нервных окончаний делает сустав обширной рецепторной поверхностью, и с момента нанесения повреждения происходит значительно выраженное раздражение периферических окончаний центростремительных нервов, которыми так богаты элементы сустава.

Г. И. Турнер отмечает, что «...резкое похудание мышц бедра, наблюдаемое при серьезных травмах коленного сустава, следует рассматривать как образец рефлекторной нервной атрофии».

Гемартроз, выпот. При повреждении медиальной боковой связки увеличивается количество жидкости в суставе. В первое время это происходит за счет гемартроза, а уже через сутки — в еще большей степени в результате развития реактивного выпота. Такие явления типичны при изолированном повреждении медиальной боковой связки в области ее срединного прикрепления. При повреждении концевых участков медиальной связки степень гемартроза зависит от локализации повреждения. Если оно имело место в области дистального прикрепления связки к большеберцовой кости, то вероятность развития этого симптома также велика. Повреждение в области проксимального прикрепления к бедру может и не сопровождаться гемартрозом и последующим выпотом, так как в этом случае реже повреждается синовиальная оболочка. Иногда выпот может наступить и без повреждения синовиальной оболочки в результате рефлекторного механизма.

При травме коленного сустава могут одновременно повреждаться капсула, медиальная боковая связка, медиальный мениск. О повреждении менисков имеется обширная литература, поэтому разбирать этот вопрос нет необходимости.

Однако для целей дифференциальной диагностики, нередко клиникой повреждения сумочно-связочного аппарата, кратко остановимся и на некоторых данных клинической картины повреждения менисков.

Данные пальпации. Пальпация медиальной поверхности области сустава выявляет локализацию повреждения участка. Сильная болезненность обнаруживается в месте прикрепления капсулы и связки (чаще — в области медиальной мышелки бедра, реже — в области медиального мыщелка большеберцовой кости). Болезненные участки при пальпации выявляются и на протяжении капсулы и связки.

Диагностика затрудняется, если этот участок совпадает с суставной линией. Перед обследующим возникает вопрос: повреждена ли только медиальная боковая связка, в частности, на месте срединного прикрепления, или в повреждение вовлечен и медиальный мениск.

Осторожное пассивное отведение голени. Попытка пассивного отведения голени при разогнутом суставе и расслабленной мускулатуре бедра является весьма важным элементом обследования.

Для этого пострадавшего укладывают на спину, осторожно поднимают поврежденную ногу, держа ее одной рукой за стопу, а другой поддерживая под заднюю поверхность нижней трети бедра. Когда угол в тазобедренном суставе будет равен $40-150^\circ$, необходимо попросить больного полностью расслабить мышцы бедра и голени, спокойно положив конечность на правую ладонь врача при полном разгибании в коленном суставе. При этом одной рукой следует фиксировать бедро пострадавшей конечности, а другой — осторожно пытаться воспроизвести пассивную абдукцию голени. Даже осторожно проведенная манипуляция (а она должна быть именно осторожной) выявляет места болезненности, соответствующие участкам повреждения.

Как правило, попытка пассивного отведения голени всегда будет резко болезненной как в случаях изолированного повреждения медиальной боковой связки, так и при сочетании с отрывом от капсулы медиального мениска. Это отмечается при свежих травмах.

Одним из основных приемов диагностики при повреждениях этого типа является воспроизведение движения, вызвавшего травму. Указанный прием должен проводиться с исключительной осторожностью, чтобы не вызвать дополнительных повреждений.

В остром периоде этот признак будет отмечаться и при изолированном повреждении медиальной боковой связки и при сочетании с повреждением медиального мениска. Если отрыв мениска от капсулы сопровождается его поперечным или продольным разрывом, то хотя при этом обязательно имеет место повреждение и медиальной боковой связки, это обстоятельство в своем значении становится второстепенным, поскольку такая травма делает показанным оперативное вмешательство.

Если повреждение медиальной боковой связки сопровождается только отрывом медиального мениска от его прикрепления к суставной капсуле, то наиболее рациональным будет лечение без оперативного вмешательства.

Пассивная ротация голени. Проведение пассивной ротации голени является важным диагностическим приемом для обнаружения повреждения медиальной боковой связки и медиального мениска. При этом вызывается болезнен-

ность в суставе, так как при движении и связка, и мениск натягиваются.

Симптом Байкова. Существенное дифференциально-диагностическое значение имеет симптом, описанный Н. И. Байковым, характерный при повреждениях медиального мениска, особенно его переднего рога. Он проводится по следующей методике (цит. по Н. И. Байкову): пострадавшему в положении лежа при согнутом коленном суставе пальцем надавливают на суставную щель в ее передне-медиальном сегменте между собственной связкой надколенника и медиальной боковой связкой.

Мало выраженная болезненность при той же силе давления пальцем на суставную щель увеличивается по мере разгибания в суставе. В отдельных случаях интенсивность боли мешает довести разгибание до конца.

В основе данного симптома лежит смещаемость мениска вперед при разгибании и в заднем направлении — при сгибании сустава. Этот симптом является характерным при повреждении мениска, хотя он может иметь место и при кровоизлияниях в суставное жировое тело, а также в перименискальную зону суставной капсулы.

Разгибание голени. При повреждении боковых связок, особенно медиальной, типичным симптомом является сильная болезненность в области боковой поверхности сустава при его полном разгибании. При повреждении медиальной боковой связки болезненность возникает в результате натяжения ее поверхностной длинной порции. Однако этот симптом не служит дифференциально-диагностическим признаком для исключения повреждения мениска.

В большинстве случаев болезненность исчезает при сгибании сустава. Если же боль продолжается, то это может зависеть либо от сильного кровоизлияния в толщу суставной капсулы и связки, либо от ущемления оторвавшейся культы связки или капсулы, часто вместе с костным фрагментом, между суставными поверхностями в суставной полости. Последнее обстоятельство характерно для полного отрыва связки от капсулы.

Повреждение латеральной боковой и крестообразных связок. Приведение голени, не сочетаясь с ее внутренней ротацией, приводит к изолированному повреждению латеральной боковой связки. Обычно повреждается проксимальное или дистальное прикрепление связки. Чаще отрывается часть волокон, прикрепляющихся к надколеннику; полные отрывы прикрепления связки отмечены редко.

При повреждении дистального прикрепления этой связки в области головки малоберцовой кости имеется кровоизлияние в патологический процесс вовлекается малоберцовый нерв. Лечение такой травмы становится более трудным.

В типичных случаях пострадавший жалуется на боли в латеральной поверхности области сустава, усиливающиеся при полном разгибании. Пальпация этой области вызывает наибольшую болезненность в области латерального мышцелка бедра или в области головки малоберцовой кости; иногда болезненность отмечается и по ходу связки.

В случаях, когда травма была вызвана только приведением голени и пострадала лишь латеральная боковая связка, пальпация латерального сегмента суставной щели безболезненна, гемартроз и выпот наблюдаются редко. Решающим диагностическим приемом является попытка пассивного приведения голени.

Методика подробно изложена в разделе диагностики повреждения медиальной боковой связки. Естественно, что для установления повреждения латеральной связки описанное выше пассивное движение голени должно быть направлено в противоположную сторону с тем, чтобы вызвать ее приведение. При этом нужна осторожность. Если повреждение вызвано приведением голени в сочетании с ее внутренней ротацией при согнутом суставе, то в этом случае повреждается не только латеральная боковая связка, но и передняя крестообразная связка.

Внутренняя ротация голени при незначительно согнутом суставе является одним из механизмов, могущих вызвать повреждение (рис. 28).

Что касается латерального мениска, то в силу своей большой подвижности значительно большей, чем у медиального мениска, гораздо реже вовлекается в повреждение.

При изолированном повреждении латеральной боковой связки гемартроз отсутствует, а реактивный выпот бывает в редких случаях. Если в повреждение вовлекается и передняя крестообразная связка, то обязательно возникает гемартроз, который является ранним и одним из ведущих симптомов заболевания.

Свежие повреждения передней крестообразной связки являются для диагностики. Характерный симптом ее повреждения — передний «выдвижной ящик» — при значительно выраженной гемартрозе и выпоте определяется с трудом.

Вызвечение этого симптома в первые дни также затрудняется из-за рефлекторного сокращения мышц.



Рис. 28. Механизм комбинированного повреждения латеральной боковой и передней крестообразной связок при форсированной внутренней ротации голени при согнутом суставе (схематизировано).

ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Успех лечения во многом определяется своевременным и правильным оказанием первой помощи.

Рациональная первая помощь при растяжении сумочно-связочного аппарата коленного сустава складывается из следующих последовательных мероприятий.

1. Орошение области коленного сустава струей хлорэтила до образования на поверхности кожи инея или наложение пузыря со льдом на 10 минут.

2. Наложение давяще-фиксирующей повязки на область коленного сустава с «баранкой» вокруг надколенника. Последняя готовится из длинного пучка ваты, плотно обернутого узким бинтом. Такая повязка предупреждает развитие гемартроза и выпота. Больному устанавливается постельный режим.

В первые часы после травмы в стационаре или на месте сбора при соблюдении асептики в поврежденную область следует ввести 10—15 мл 1% раствора новокаина или спиртноновокаинового раствора по Фридланду.

Кроме того, необходимо обязательно наложить заднюю гипсовую лонгету от стопы до верхней трети бедра. Лонгета накладывается при незначительном сгибании в коленном суставе (угол 170°). В случаях повреждения боковой связки и сумки на медиальной поверхности сустава (с отрывом медиального мениска или без него) при наложении лонгеты по возможности создается некоторое «варусное» положение в суставе, для чего голень максимально приводится к бедру. Лонгета изготавливается из прогипсованных бинтов по общеизвестной методике и накладывается на 9—10 дней. Только в крайнем случае, если в данных конкретных условиях наложить гипсовую лонгету не представляется возможным, следует изготовить две боковые шаблы из плотного картона или фанеры, обернуть их ватой и бинтом и наложить на боковые поверхности области сустава, плотно прибинтовав. Игнорирование этого элемента правильного лечения ведет к нарушению оптимальных условий для регенерации поврежденных суставных элементов, а следовательно, к развитию осложнений. Из них в первую очередь следует назвать возникновение патологического бокового качания голени в суставе, появление его «разболтанности».

Все это наглядно иллюстрирует случай с футболистом И. стером спорта И., у которого имело место значительное повреждение медиальной боковой связки. Имobilизирующая повязка наложена не была. На 13-й день после травмы, получив парафинолечение (10 сеансов), И. возобновил тренировки по бегу, на 17-й день — с мячом. В последующие дни развились боли в области мест прикреплений связки (раздражение костницы с последующими периостальными явлениями).

самое главное в данном случае, на 33-й день после травмы при обследовании было выявлено отчетливое боковое «вальгусное» качание голени, которого, естественно, не было до травмы сустава.

По прошествии суток выявляется степень развившегося гемартроза и отчасти присоединившегося выпота. При гемартрозе II степени (см. ниже) проводится пункция для удаления патологической жидкости из полости сустава, обязательно в условиях стационара.

Вовлечение различных суставных элементов в сферу повреждения и неодинаковая их тяжесть вызывают разные степени развития гемартроза.

В большинстве случаев при повреждениях разных элементов центральной боковой связки и капсулы гемартрозы и последующий выпот развиваются в умеренной степени. Для такого гемартроза (по классификации В. В. Кухарчика — I степени) характерна умеренно выраженная сглаженность контуров сустава, баллотирование надколенника и увеличение окружности сустава на уровне середины надколенника на 1—1,5 см по сравнению с здоровым суставом. Пункция в этих случаях не проводится.

Иной тактики надо придерживаться при гемартрозах II степени, когда значительно выражено скопление патологической жидкости в суставе. Верхний заворот подковообразно выпячен, сустав принудительно согнут, надколенник отчетливо баллотируется. Окружность сустава на уровне середины надколенника превышает окружность симметричного сустава на 2—3,5 см.

В этих случаях рекомендуется делать пункцию сустава, причем только в условиях стационарного лечебного учреждения. Методика пункции коленного сустава подробно изложена в ряде отечественных руководств (В. В. Гориневская, И. Г. Руфанов, В. В. Кухарчик и др.). Терапевтическое значение своевременной пункции трудно переоценить. После нее сразу снижается раздражение периферических окончаний центростремительных нервов, которыми так богаты элементы сустава и, в частности, суставная капсула. Наряду с этим уменьшается натяжение стенок капсулы.

Вопрос лечения связан с устранением по возможности с самого начала того, что может нарушить функцию сустава. Излившаяся в суставную полость крови, поддерживаемое ею раздражение стенок сустава, откуда и серозный выпот, должны прежде всего обращать на себя внимание» (Н. М. Волкович).

Излившаяся в суставную полость кровь уже вскоре после травмы претерпевает ряд морфологических и физико-химических изменений (В. В. Кухарчик). Форменные элементы крови быстро погибают, кроме лимфоцитов, которые являются наиболее устойчивыми элементами белой крови. Наблюдается уменьшение общего количества белка (в частности, фибриногена). Видимо, от разбавления крови в суставной полости

муцином и трансудатом. Это в свою очередь обуславливает значительную задержку свертываемости крови, излившейся в полость сустава.

На синовиальной оболочке после кровоизлияний в суставную полость происходит отложение фибрина.

Н. М. Волкович (1896) установил, что фибрин образуется в результате первичных изменений фибриногена крови, излившейся в полость сустава и выпота, развившегося в результате ирритативного воздействия крови на синовиальную оболочку, которая уже изменяется вторично. Он указал, что образование фибрина не вызывается первичным дегенеративным перерождением синовиальной оболочки с образованием особого фибриноидного вещества.

Таким образом, в основе образования фибрина лежат физико-химические изменения, уменьшение дисперсности коллоидных частиц фибриногена, необратимый процесс превращения фибриногена в фибрин.

По А. В. Русакову, работы которого явились дальнейшим развитием этого вопроса, соединение палочкообразного кристаллоидного фибриногена приводит к образованию прочных нитей фибрина. Процесс проходит три стадии, на протяжении которых молекулы белка вначале распрямляются, а затем происходит прочное слипание палочек в нити. Последняя стадия (третья) — экзотермическая и ведет к образованию устойчивых нитей фибрина.

Работы А. В. Русакова также вскрывают некоторые факты, объясняющие относительно длительное сохранение в жидком состоянии излившейся в сустав крови.

Поэтому основой профилактики образования фибрина и вторичных изменений синовиальной оболочки является пункция сустава. С ее помощью решается одна из основных задач комплексного лечения: быстрое удаление из суставной полости крови и с ней выпотной жидкости, которая уже успела образоваться.

Весьма важно устранить все возможности к образованию фибрина — этого основного конструктивного материала для наступающих образований в последующем напластований на суставных поверхностях.

В первые дни после травмы коленного сустава существует особый режим. При средних и тяжелых повреждениях сухожильно-связочного аппарата не меньше 3 дней после травмы пострадавший должен провести на постельном режиме; поврежденная конечность должна быть приподнята по отношению к туловищу. Движения в ее суставах, за исключением коленного, следует начинать через 24 часа после травмы или проведенной пункции. Основными упражнениями являются активные движения в пальцах стопы и голеностопном суставе и статические упражнения мышц передней поверхности бедра, что является особенно важным в профилактике атрофии четырехглавой мышцы.

Пострадавшему необходимо объяснить значение своевременного начатых движений, особенно статических напряжений четырехглавой мышцы бедра, поскольку без активного участия пострадавшего лечебная гимнастика не будет эффективной.

Воздействие физических лечебных факторов должно начинаться через 24 часа после повреждения, а при проведении функции — через 24 часа после нее.

Лежащая на поврежденной конечности задняя гипсовая лонгета или (в случае ее отсутствия) шинная повязка на время проведения процедур снимается. По окончании процедуры и получасового отдыха лонгета накладывается вновь.

Одним из эффективных методов терапии в начале заболевания является парафинолечение в виде парафиновых ванн.

В этом первом периоде лечения также может быть применен электрофорез кодеина. Расположение электродов поперечное. Гидрофильную прокладку размером 50—60 см² смачивают 15% раствором фосфорнокислого кодеина, укладывают на поврежденную боковую поверхность сустава и присоединяют к аноду. Второй электрод размером 70—100 см² укладывают на противоположной боковой поверхности сустава и подключают к катоду. Сила тока 10—12 мА; длительность процедуры 15—25 минут. Проводить 2—3 сеанса ежедневно.

После процедуры обязателен отдых; поврежденная конечность обернута одеялом.

Целесообразно применять электрофорез новокаина, используя лентообразную гидрофильную прокладку размером 50 см², смоченную 5—8% раствором новокаина, которая укладывается вокруг бедра в его средней трети и подключается к аноду. Второй электрод размером в 200 см² целесообразно уложить в области поясничного отдела позвоночника. Сила тока 15—18 мА; длительность процедуры 30 минут. Проводить 5—6 сеансов ежедневно.

В этом же периоде обязателен «отсасывающий» массаж. Проводится поглаживание и разминание мышц медиальной и латеральной поверхности передней поверхности бедра (следует помнить о наступающей атрофии четырехглавой мышцы). В комплексе процедур массаж проводится последним. Кроме того, еще 1—2 раза в день по 10 минут его можно делать без сочетания с другими процедурами.

В последующем периоде, начиная с 4—5-го дня после травмы, лечебно-охранительный режим сменяется лечебно-стимулирующим. Начинаются активные движения в поврежденном суставе. Они должны совершаться в такой амплитуде, при которой не возникают даже незначительные болезненные ощущения. В первое время целесообразно использовать при движениях облегченное исходное положение. Однако на-

чало движений в поврежденном суставе не должно пока еще сопровождаться возобновлением продолжительной опорной нагрузки на поврежденную конечность и желательно, чтобы пострадавший большую часть времени проводил лежа.

Парафиновые ванны, начатые через сутки после травмы, в этом периоде могут продолжаться до 9—10-го дня. Возможна замена их озокеритовыми компрессами, суховоздушными ваннами.

Лечебное применение полей УВЧ и ВЧ

УВЧ терапия методом поля конденсатора

Применение высокочастотного электромагнитного поля при травмах и заболеваниях суставов изучалось рядом авторов с использованием конденсаторного метода. Признано, что при его применении (УВЧ терапия) наиболее эффективно использование частот порядка 40—50 мегагерц [1 мегагерц (мггц) соответствует 1 млн. колебаний в секунду]¹.

Ткани организма по их физической характеристике относятся к полупроводникам. При воздействии на них электрическим полем УВЧ, свойства тканей несколько меняются и поэтому их можно рассматривать как диэлектрики. Энергия ультравысокочастотного поля в этих условиях почти полностью затрачивается на поляризацию, переориентировку, вращение диполей в тканях, вызывающих в них дипольные потери.

Поэтому основным воздействующим фактором является электрическая составляющая электромагнитного поля, а теплообразование в тканях с физической стороны происходит главным образом за счет диэлектрических потерь.

Таким образом, есть основание считать, что при частоте колебаний в 40—50 мггц и передаче энергии организму конденсаторным методом костная ткань в области суставов (эпифизы и метафизы) в наибольшей степени подвергается воздействию электрического поля, как обладающая высокой электрической проницаемостью. Другие ткани этой области, например, сумочно-связочный аппарат, имеют несколько меньшую диэлектрическую проницаемость, чем костная ткань. Меньшими диэлектрическими свойствами обладают мышечные отдельные участки которых прилегают к области сустава.

Индуктотермия методом поля спирали

Индуктотермией (неправильное название — «коротковолновая диатермия») называется метод воздействия высокочастотным полем [с частотой порядка 10—15 мегагерц (мггц)].

¹ Герц (или цикл) — единица частоты электромагнитных колебаний. Он соответствует одному колебанию в секунду. 1 мегагерц (или мегацикл) равен 1 млн. колебаний в секунду.

когда в области тела, заключенной в спираль, возникают вихревые токи, обуславливающие терапевтическое действие. Иногда плоская спираль односторонне подводится к области, подвергаемой воздействию.

Проведенные нами наблюдения, в частности, над спортсменами и физкультурниками, имевшими повреждения связочно-капсулярного аппарата суставов, а также полученные экспериментальные данные, свидетельствуют о высокой терапевтической эффективности индуктотермии при этих повреждениях коленного сустава.

В связи с этим он заслуживает более подробного рассмотрения.

При проведении этого метода лечения используется высокочастотный генератор, собранный по трехкаскадной схеме усиления с так называемым независимым возбуждением.

Задающий каскад имеет колебательный контур в цепи сетки. Частота колебаний стабилизируется кварцем, имеющим собственную частоту 13,66 мегагерц (мгц). Анодный контур настроен на частоту второй гармоники, что соответствует 13,66 мгц.

Буферный (промежуточный) каскад также имеет в анодной цепи колебательный контур, настроенный на частоту второй гармоники 13,66 мгц.

Каскад усиления мощности имеет индуктивную связь с буферным каскадом, собран по двухтактной схеме и позволяет получать мощность до 300 W.

Генератор имеет два выпрямителя. Один питает анод лампы задающего каскада и экранные сетки ламп каскада усиления мощности. Другой выпрямитель питает анодные цепи усилителя мощности и буферных каскадов.

Воздействие на пациента осуществляется при помощи гибкого кабеля, скрученного в спираль в виде индуктора, подключаемого к выходному контуру генератора, который имеет трансформаторную связь с усилителем мощности. Хорошо изолированный кабель (индуктор) накладывается вокруг области коленного сустава, которая оказывается помещенной внутри спирали.

Рассмотрим более подробно механизм терапевтического воздействия индуктотермии с физической, а затем с физиологической стороны.

Физическая характеристика процессов при индуктотермии. Во время процедуры спираль обмотается высокочастотным током (в данном случае частота мена 13,66 мгц), и вокруг спирали возникает электромагнитное поле той же частоты, напряженность которого будет максимальной внутри спирали.

Электромагнитное поле, как известно, является совокупностью периодически изменяющихся двух векторов — электрического и магнитного, связанных друг с другом. Часто при практическом применении высокочастотной энергии одна составляющая может преобладать над другой. Поле, возникающее вокруг спирали, относится к магнитному; поле между пластинами конденсатора относится к электрическому.

При индуктотермии, когда питание индуктора производится высокочастотным током порядка 10—15 мгц, величина магнитной составляющей превалирует над электрической.

Электромагнитное поле в рассматриваемом случае воздействует своей энергией вихревых токов главным образом на область коленного сустава, которую охватывает спираль индуктора. Большая часть этой энергии поглощается тканями в области коленного сустава, некоторая часть (меньшая) — соседними, смежными участками тканей. Остальная часть энергии электромагнитного поля рассеивается в окружающее пространство и затрачивается на нагрев самого кабеля, служащего индуктором.

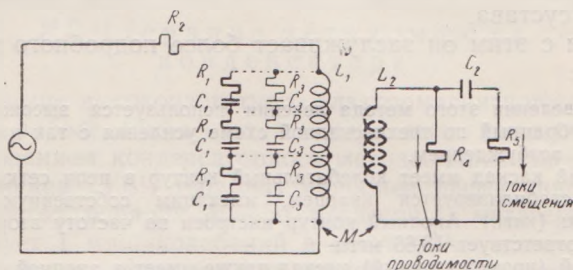


Рис. 29. Упрощенная эквивалентная электрическая схема замещения.

Спираль кабельного электрода, которая обгоняется высокочастотным током, рассматривается в этой схеме замещения как первичная обмотка трансформатора с соответствующим введением ряда активных и реактивных сопротивлений.

Биологический объект (в данном случае конечность), помещенный в электромагнитное поле индуктора, представлен в схеме замещения активными сопротивлениями, характеризующими наводимые в объекте токи и их поглощение (жирные линии), и реактивными сопротивлениями. Подробнее см. в тексте (схематизировано автором).

Механизм поглощения энергии электромагнитного поля при индуктотермии может быть представлен с помощью эквивалентной схемы замещения (рис. 29). Хотя нами уже говорилось, что основное воздействие при индуктотермии осуществляется за счет вихревых токов, однако следует указать, что между витками спирали, а также между каждым витком и биологическим объектом образуются емкости (конденсаторы). Кроме указанной выше схемы, их расположение показано на еще более упрощенном рис. 30.

Емкостное реактивное сопротивление этих конденсаторов будет обратно пропорционально частоте колебаний тока, обтекающего спираль. Таким образом, спираль, окружающая область коленного сустава, обладая некоторым индуктивным сопротивлением, имеет и межвитковую емкость, которая для упрощения может быть представлена одной эквивалентной емкостью, включенной параллельно с индуктивностью спирали.

Через эти емкости (конденсаторы) протекает емкостный ток. Он частично проходит и через ткани области коленного сустава.

поставка и зависит, с одной стороны, от числа витков спирали и расстояния между ними, а с другой — от эквивалентной диэлектрической проницаемости тканей объекта, находящегося в спирали.

Емкости (C_1) в эквивалентной схеме включены параллельно индуктивности спирали индуктора.

Так же может быть представлена включенной параллельно индуктивности и межвитковая емкость (C_2), через которую протекает емкостный ток, минуя биологический объект.

Поскольку емкость и самоиндукция включены параллельно, для тока имеются два пути: один путь непосредственно по металлической спирали индуктора (на этом пути преобладает индуктивное сопротивление); другой путь от витка к витку по воздуху и через электрический материал, окружающий область сустава во время процедуры (на этом пути преобладает сопротивление емкостное).

Величина индуктивного сопротивления спирали прямо пропорциональна частоте переменного тока, квадрату радиуса спирали и числа ее витков. Емкостное сопротивление обратно пропорционально величине емкости и частоте переменного тока.

Следовательно, в зависимости от изменения частоты будет преобладать то или иное реактивное сопротивление — индуктивное или емкостное. Если повысить частоту тока, то величина индуктивного сопротивления спирали будет все более возрастать и будет преобладать величина емкостного тока.

При частоте изменений электромагнитного поля и параметрах спирали индуктора, которые имеют место при индуктотермии, индуктивные токи значительно преобладают над емкостными.

Однако если при наложении спирали она будет очень большого диаметра или число образующих ее витков станет более трех, то в обоих случаях будет расти величина индуктивного сопротивления спирали, следствием чего наступит увеличение значения пути тока через емкости.

К сожалению и уменьшение числа витков менее трех, в этих условиях, не говоря уже о некотором снижении коэффициента самоиндукции и, следовательно, снижении мощностного воздействия в целом, оно будет локализованным на небольшом участке.

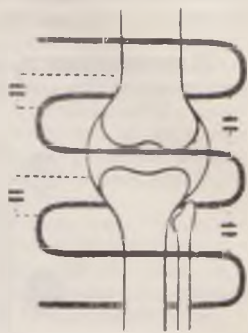


Рис. 30. При обтекании высокочастотным током витков спирали в тканях наводятся вихревые токи. Между витками спирали, между каждым витком и тканями организма образуются емкости (конденсаторы) (схематизировано).

Токи, протекающие по спирали индуктора, создают вокруг него мощное магнитное поле, за счет которого в биологическом объекте наводятся вихревые токи.

В электрической эквивалентной схеме замещения (см. рис. 29) связь между индуктором и биологическим объектом в первом приближении может быть представлена трансформаторной связью, где первичной обмоткой является спираль индуктора, а биологический объект, поскольку он может рассматриваться как полупроводник, с некоторым допущением представляется как вторичная обмотка, замкнутая на активные и реактивные сопротивления, которыми он замещается в этой эквивалентной схеме.

Напряженность поля внутри спирали индуктора зависит от расстояния. Чем ближе к спирали индуктора расположен датчик,

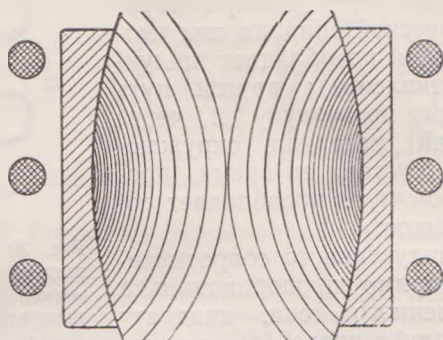


Рис. 31. Упрощенное схематическое изображение с помощью силовых линий напряженности электромагнитного поля спирали на разной глубине объекта при условии его однородности.

ный слой тканей, тем выше при прочих равных условиях напряженность магнитного поля и интенсивнее вихревые токи, наводимые в данном слое тканей. На рис. 31 представлено схематическое распределение напряженности поля при помощи условных «силовых» линий. Если биологический объект, введенный в поле спирали, однороден по своему составу, то силовые линии, условно показывающие напряженность поля на разной глубине, наиболее сконцентрированы вблизи проводящих витков спирали. Концентрация силовых линий постепенно уменьшается в глубине объекта.

На основании рассмотренной эквивалентной схемы замещения можно заключить, что энергия электромагнитного поля при индуктотермии затрачивается: а) на нагрев кабеля индуктора и рассеяние энергии в пространстве (через R_2); б) на диэлектрические потери (через C_3) в изолирующих материалах (минус сам объект), что отображается в эквивалентной схеме замещения активным сопротивлением R_3 ; в) на диэлектрические потери (через C_1) в биологическом объекте. Отображается в эквивалентной схеме замещения активным сопротивлением R_1 ; г) на энергетические

тока, находимых в биологическом объекте. Отображается в эквивалентной схеме замещения (где биологический объект рассматривается как полупроводник) активными сопротивлениями R_4 , R_5 .

Последняя составляющая при данной частоте и примененном методе передачи энергии поля играет решающее значение в процессе теплообразования и терапевтического воздействия при индуктотермии.

Теплообразование в биологическом объекте происходит целиком и только за счет активных сопротивлений, которые для электрической составляющей поля в схеме замещения представлены сопротивлением R_1 , а для магнитной составляющей поля, трансформирующейся в вихревые токи, как сопротивление R_4 , R_5 .

Величины этих активных сопротивлений, определяющих интенсивность процессов теплообразования при проведении индуктотермии, находятся в зависимости от удельной электропроводности тканей, величины их диэлектрической проницаемости и объема тканей в области воздействия. Кроме того, некоторое значение играет теплопроводность и теплоемкость тканей.

Биологический объект представляется на эквивалентной схеме замещения сопротивлением R_4 , которое характеризует электропроводность тканей (величина, обратная сопротивлению), емкостью C_2 и сопротивлением R_5 . Последнее определяет собой диэлектрические потери в тканях.

Чем выше частота изменений электромагнитного поля, тем большая составляющая тока замыкается через емкость (емкостное сопротивление падает с повышением частоты), и тогда для полупроводников эти токи смещения могут значительно преобладать над токами проводимости; диэлектрические потери могут оказаться основными в процессе теплообразования.

Теплообразование зависит от квадрата величины напряженности поля. Следовательно, как уже рассматривалось нами выше, в тканях, находящихся на большей глубине, при прочих равных условиях из-за меньшей напряженности поля происходит и меньшее теплообразование. Это иллюстрируется опытом Петцольда (Pätzold), который экспериментально на фанте из однородной ткани, имеющей исходную температуру 20° , изучал повышение температуры в результате воздействия поля спирали с диаметром в 200 мм на разных глубинах среды, т. е. на разном расстоянии от спирали индуктора. Как видно на рис. 32, кривая, соответствующая показателям температуры, после воздействия индуктотермии демонстрирует значительное повышение температуры (до $37-41^\circ$) на расстоянии до 20 мм от витков спирали. Температурная кривая идет вниз на большей глубине; после 30 мм температура соответствует 29° , а после 40 мм — 25° . На расстоянии 60 мм и больше от спирали индуктора нагрев ткани почти не имеет места.

Продолжая анализ механизма теплообразования при индуктотермии, следует отметить, что изложенные выше факты справедливы лишь для однородной по составу среды. В действительности процессы являются более сложными, поскольку неоднородные ткани (фасции, мышцы, сустав с его различными элементами, кровеносные сосуды, нервные стволы, кость), расположенные в области коленного сустава, имеют различные электрические параметры: удельную электропроводность, диэлектрическую проницаемость и коэффициент, характеризующий диэлектрические потери.

Большое значение имеет также взаиморасположение слоев тканей биологического объекта и силовых линий поля.

Для пояснения этого положения рассмотрим единичный объем слоистой ткани, помещенной в элементарный конденсатор.

В первом приближении допустимо весь биологический объект, помещенный в электромагнитное поле, представить состоящим из единичных объемов, находящихся в поле элементарного конденсатора, напряжение на обкладках которого будет зависеть от напряженности электромагнитного поля индуктора в каждом данном участке.

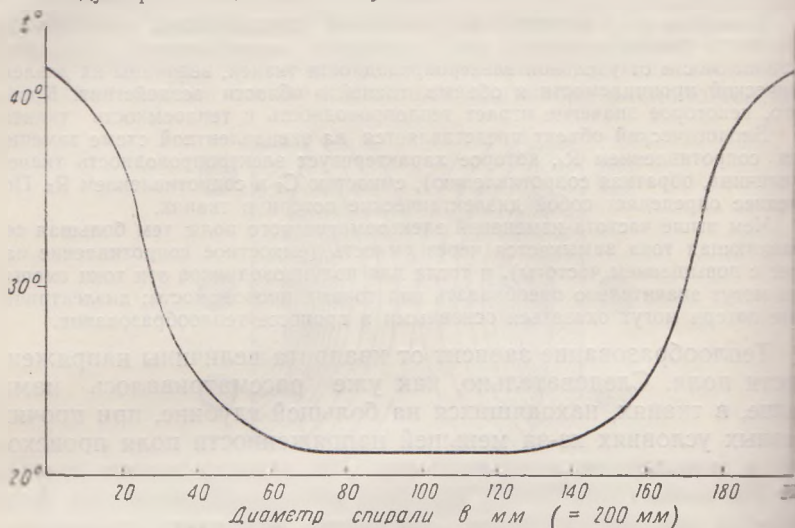


Рис. 32. Кривая повышения температуры макроскопически однородной среды на разном расстоянии от витков спирали. Исходная температура 20° (по Петцольду).

При совпадении слоев ткани с направлением силовых линий электромагнитного поля теплообразование в слоях будет пропорционально удельным электропроводностям слоев. При перпендикулярном расположении слоев ткани по отношению к направлению силовых линий поля теплообразование в слоях будет пропорционально их активному сопротивлению.

Таким образом, при оценке теплообразования в единице объема слоистой ткани приходится пользоваться средними параметрами тканей и учитывать расположение их слоев по отношению к силовым линиям поля. Дальнейшее углубление рассматриваемого вопроса с физической стороны выходит за пределы данного обзора.

Биофизическое и лечебное действие. Частота вводимых в ткани организма вихревых токов повторяет частоту тока, обтекающего спираль индуктора, и составляет 13,66 мгц. При такой частоте вихревые токи не оказывают раздражающего действия на нервно-мышечный аппарат. Частота слишком велика, чтобы обусловить мышечные сокращения, как это имеет место, например, при воздействии частотных колебаний (при фарадизации).

Электромагнитные волны в интересующем нас в данном случае диапазоне имеют малый энергетический уровень воздействия на вещество. По данным И. Б. Кеирим-Маркус и У. Я. Маргулиса, радиоволны при длине порядка 10 м (частота 30 мгц) имеют энергию порядка 10^{-5} электрон-вольт. По данным Р. Шульце (R. Schulze), радиоволны этого диапазона характеризуются энергией порядка 10^{-7} электрон-вольт. Таким образом, следует считать, что процедура индуктотермии протекает на невысоком энергетическом уровне (порядка 10^{-5} электрон-вольт). По этой причине воздействие не затрагивает внутренних электронных оболочек атомов, не обуславливает ионизации в тканях. Этим индуктотермия отличается от таких физических факторов, как, например, проникающие ионизирующие излучения, энергия которых несоизмеримо выше (10^5 — 10^7 электрон-вольт).

Одним из основных проявлений действия индуктотермии является теплообразование, в том числе и в глубоко расположенных тканях живого организма.

Следует ответить на один из основных вопросов, связанных с анализом действия индуктотермии: можно ли свести ее терапевтический эффект только к действию тепла. Ответ мы должны дать отрицательный. В развитии этого положения следует обратиться на многочисленные работы отечественных авторов в предвоенные годы (В. А. Милицын, А. Н. Обросов, И. А. Писарковский, Л. М. Плотников, Г. И. Славский, И. А. Абрикосов), посвященные изучению другого диапазона высокочастотных колебаний с частотой 40—50 мгц (терапия электрическим полем УВЧ при помощи конденсаторного метода).

Все эти исследования отчетливо утвердили представление о том, что, наряду с тепловым компонентом, в лечебном действии высокочастотного электромагнитного поля существует и так называемый осцилляторный компонент, связанный с действием высокочастотных колебаний.

Указанная зависимость имеет место при непрерывном режиме генерации высокочастотных колебаний; при работе же в импульсном режиме специфическое действие высокочастотной энергии может оказаться еще более значимым (А. Н. Обросов, И. А. Абрикосов).

Благодаря некоторому рассеянию энергии возникающее при индуктотермии электромагнитное поле воздействует на весь организм. Однако этот процесс рассеяния выражен меньше при применении поля УВЧ (при конденсаторном методе). Энергия поля при индуктотермии концентрируется в основном в области коленного сустава, охватываемого спиралью индуктора. Имеет значение то обстоятельство, что конденсаторная спираль, являясь замкнутой; этим индуктотермия также отличается от конденсаторного метода.

Упомянутые уже физические явления свидетельствуют о том, что характер поглощения энергии электромагнитного поля при проведении индуктотермии сопровождается глубоким воздействием на ткани.

В частности, это полностью относится к тепловому компоненту действия индуктотермии. Теплообразование в организме при этом методе не может сравниться с передачей тепла от нагретых сред (вода, грязь, песок, парафин, озокерит). Наряду с этим, при индуктотермии не происходит преимущественного воздействия на костную ткань (суставные концы костей).

как это имеет место при УВЧ терапии, проводимой при помощи конденсаторного метода.

Рис. 33 и 34 иллюстрируют данные (полученные нами при помощи точного электротермометра) о процессах теплообразования в организме больных, лечившихся индуктотермией по поводу повреждений сумочно-связочного аппарата коленного сустава.

Данные рис. 33 (сразу после процедуры) свидетельствуют о преимущественном теплообразовании в области наложения спирали. Это справедливо для случаев воздействия достаточно мощным электромагнитным полем.

Пример на рис. 34 иллюстрирует факт поддержания температуры на протяжении 1 1/2 часов. Это объясняется тем, что тепло из глубоких расположенных тканей в этот период частично

передается кожной поверхности. В противном случае за это время кожная температура понизилась бы за счет теплообмена с окружающим воздухом. При измерении кожной температуры в области суставов, в частности, коленных, выбирались такие точки, в которых кожа непосредственно прилегала к суставной капсуле; такие точки соответствуют суставной

При анализе теплового действия индуктотермии учитывать также следующие обстоятельства.

1. Электрические параметры, в том числе и те, которые определяют соотношение между интенсивностью токов плотности и токов смещения, меняются в процессе проведения процедуры в результате сдвигов в кровоснабжении.

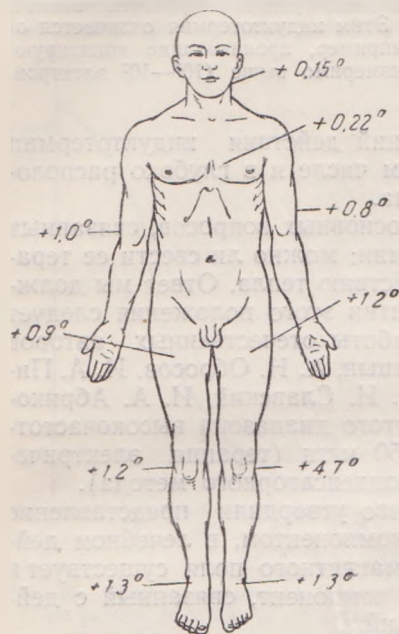


Рис. 33. Изменение кожной температуры в разных участках тела после процедуры индуктотермии в области поврежденного коленного сустава (средние данные). Спираль наложена на область левого коленного сустава.

2. Процессы теплообразования во время проведения процедуры и в послепроцедурном периоде также стоят в связи с меняющимися условиями кровоснабжения.

3. Большое влияние на процессы теплообразования оказывают теплорегуляционные центры.

Следует учесть, что, желая вызвать в той или иной области значительное теплообразование, необходимо воздействовать достаточно мощным полем и обеспечить в этой области желаемое теплообразование за короткое время, прежде чем в организме

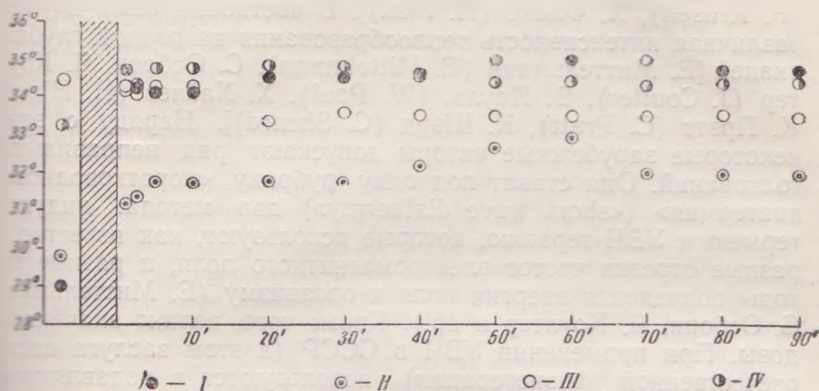


Рис. 34. Изменение кожной температуры в области обоих коленных суставов, груди и затылка после окончания процедуры индуктотермии, проведенной в области поврежденного коленного сустава (длительность наблюдения 90 минут). I—область поврежденного коленного сустава; II—область симметричного коленного сустава; III—область сердца; IV—область затылка.

устанавливается тепловое равновесие, обусловленное кровотоком и работой теплорегуляционного аппарата организма в целом.

Энергия электромагнитного поля спирали, благодаря относительно глубокому прониканию в ткани, воздействует не только на экстерорецепторы кожной поверхности, как это имеет место при применении большинства лечебных физических факторов, но и на глубоко заложенные интероцептивные зоны.

Быков отмечает, что нет оснований считать рецепторы тканей, образующих опорно-двигательный аппарат (в данном случае—коленный сустав), проприорецепторами, как это в свое время предложил Шеррингтон. Физические процессы поглощения энергии электромагнитного поля, в частности, действие переменных токов, являются только одной стороной сложного процесса теплообразования в тканях, наряду с которыми существует опосредованное действие электромагнитного поля, вызывающее усиление кровообращения во всем организме, особенно в тканях, подвергаемых воздействию. Теплообразование и связанное с ним усиление кровоснабжения являются не

единственными формами ответных реакций организма на воздействие электромагнитного поля; здесь имеет место увеличение интенсивности многих химических и физико-химических процессов, ведущих к усилению обмена.

Зарубежные авторы, главным образом из США, опубликовали большое число ценных работ, посвященных изучению механизма действия индуктотермии и ее терапевтической эффективности [Х. Хольмквист (H. Holmquest), С. Осборн (S. Osborn), Е. Хэлл (E. Hall), К. Яким (K. Wakim), Ф. Крузен (F. Krusen), Х. Флакс (H. Flax)]. В частности, была изучена различная интенсивность теплообразования на разной глубине тканей [Е. Миттельманн (E. Mittelmann), С. Осборн, Я. Коултер (J. Coulter), В. Пауль, (W. Paul), Х. Хайнес (H. Hines), К. Прэтт (C. Pratt), К. Шэрд (C. Sheard)]. Наряду с этим некоторые зарубежные авторы допускают ряд неправильных толкований. Они ставят под одну рубрику «коротковолновая диатермия» («short wave diathermy») два метода: индуктотермию и УВЧ терапию, которые используют, как известно, разные отрезки частот электромагнитного поля, и разные методы подведения энергии поля к организму (Е. Миттельманн, С. Осборн, Я. Коултер и др.). Кроме того, велико значение дозы. При применении УВЧ в СССР (в этом заслуга нашей отечественной физиотерапии) используются в подавляющем большинстве случаев малотепловые дозы (В. А. Милицкий, А. Н. Обросов, И. А. Пионтковский и др.). При применении индуктотермии широко используются такие дозы энергии, которые обуславливают значительное теплообразование в тканях.

Нельзя полностью согласиться со взглядами некоторых ученых, высказанными в работах об индуктотермии в США. Их данным, терапевтический эффект индуктотермии определяется исключительно ее тепловым компонентом. Эти данные требуют экспериментальной проверки [Г. Боумен (H. D. Bowman)]. Единственным в действии индуктотермии эти авторы считают нагрев тканей. Многие работы посвящены изучению «глубины прогрева».

Теплообразование в тканях при воздействии индуктотермии является ответной реакцией организма, и теплообразование нельзя отождествлять с прогреванием тканей. Кроме того, прогревание тканей не стоит в прямой зависимости от «продолжительности» воздействия.

Некоторые экспериментальные исследования американские авторы проводили на фантомах или ампутированных конечностях. При такой постановке исследования возможны серьезные ошибки в определении механизма действия индуктотермии на организм, так как часть, оторванная от целого организма, лишена коррелятивных влияний со стороны других систем, имеющих место в целостном организме.

В условиях целостного живого организма тепловое действие индуктотермии за счет поглощения вихревых токов является только одним из факторов.

из сторон действия электромагнитного поля, в то время как в модельных опытах на электролитах или коллоидных растворах и даже на биологических объектах (мертвых тканях, изолированных от целостного организма) тепловое действие вихревых токов является одним и единственным определяющим фактором.

Отсюда следует, что тепловое действие вихревых токов на ткани в области приложения спирали необходимо рассматривать только как одну из сторон действия применяемого электромагнитного поля.

О терапевтической эффективности индуктотермии при повреждениях сумочно-связочного аппарата коленного сустава свидетельствуют следующие случаи из числа 48 больных, лечившихся этим методом.

Т., 25 лет, чемпион мира по классической борьбе, получил во время тренировки повреждение проксимального и срединного прикрепления медиальной боковой связки правого коленного сустава. На следующий день после травмы была отмечена умеренная сглаженность контуров сустава, баллотирование надколенника. Активное разгибание в суставе до 180° вызывает сильную боль. При пальпации медиальной поверхности сустава умеренная боль возникает на уровне суставной щели, резко выраженная — в области медиального мыщелка бедра в участке, соответствующем проксимальному прикреплению медиальной боковой связки. Попытка к пассивной абдукции голени сильно болезненна. Были наложены боковые лонгеты на область сустава, установлен постельный режим. Начато применение лечебной гимнастики, массажа бедра.

С 8-го дня больной стал получать индуктотермию методом поля спирали. Процедуры проводились ежедневно. На 15-й день исчезла сглаженность контуров сустава, разгибание в суставе стало безболезненно, начата тренировочная нагрузка с ограничением движений в правой ноге. На 24-й день было отмечено прекращение болезненности при пальпации области медиального мыщелка бедра; попытка к пассивному отведению голени вызывала только незначительную боль, и Т. выехал на крупные международные соревнования, на которых он занял второе место.

Б., 22 лет, студентка физкультурница. При прыжке в высоту получила тяжелое повреждение всей медиальной боковой связки и медиальной поверхности капсулы правого коленного сустава с подозрением на отрыв медиального мениска. Контур правого коленного сустава значительно сглажен, окружность на 2 см больше левого, надколенник баллотирует. При пальпации медиальной поверхности сустава значительная болезненность отмечается на протяжении всей медиальной боковой связки и главным образом в области дистального прикрепления и на уровне суставной щели. Передвижение без опоры больная не может. Активные движения в правом коленном суставе: $175-155^\circ$. Попытка к осторожному пассивному отведению голени вызывает боль, которая усиливается при присоединении к этому движению наружной ротации голени.

Рентгенография установила отсутствие повреждений костного скелета. Была наложена задняя гипсовая лонгета и с 5-го дня после травмы начато лечебное применение индуктотермии методом поля спирали (не снимая лонгеты) и лечебной гимнастики. После курса лечения (19 процедур) на 25-й день после травмы было отмечено исчезновение сглаженности контуров сустава, надколенник не баллотировал. Пальпация медиальной поверхности сустава болезненности не вызывала, равно как и попытка к пассивному отведению голени одновременно с ее наружной ротацией. Отмечено полное восстановление функции сустава и всей конечности.

М., 21 года, студент, борец первого спортивного разряда. На тренировке по борьбе «самбо» получил повреждение проксимального и срединного прикреплений медиальной боковой связки и медиальной поверхности суставной капсулы правого коленного сустава. Травма средней тяжести. На 4-й день после травмы (перед началом курса лечения индуктотермией) отмечалось сглаживание контуров сустава, баллотирование надколенника, увеличение окружности поврежденного сустава на уровне середины надколенника на 1,5 см по сравнению с левым. Больной при ходьбе сильно хромот. При пальпации медиальной поверхности области сустава отмечается резкая болезненность выше суставной линии, в области проксимального прикрепления медиальной боковой связки. Меньшая болезненность отмечена на уровне суставной щели, в области срединного прикрепления медиальной боковой связки к капсуле. Отмечалась значительная болезненность при попытке к осторожному пассивному отведению голени и ее наружной ротации. Активные движения в правом коленном суставе возможны без боли в амплитуде 180—145°. С 4-го дня после травмы начато ежедневное применение индуктотермии методом поля спирали и лечебная гимнастика.

На 21-й день было отмечено исчезновение сглаженности контуров сустава и баллотирования надколенника. Отмечалась весьма незначительная болезненность при пальпации в области медиального мыщелка бедра и при попытке к пассивному отведению голени в сочетании с ее наружной ротацией. Активные движения в правом коленном суставе в полном объеме (180—40°) без ощущения боли.

Разрешено возобновление тренировок по борьбе.

Н., 18 лет, учащийся, физкультурник. При метании гранаты получил травму левого коленного сустава. Повреждение срединного прикрепления медиальной боковой связки к суставной капсуле, повреждение капсулы и отрыв от нее медиального мениска в месте его прикрепления. Дважды проводилась пункция сустава, 12 дней конечность находилась в циркулярной гипсовой повязке, в последующие 10 дней — в задней гипсовой лонгете.

На 23-й день после травмы отмечалась значительная сглаженность контуров сустава, баллотирование надколенника. При пальпации суставной щели в ее медиальном сегменте отмечалась резкая болезненность в месте пересечения щели медиальной боковой связкой. Наружная ротация голени резко болезненна. Активные движения в левом коленном суставе 175—70°. Назначена индуктотермия методом поля спирали ежедневно (при этом задняя гипсовая лонгета не снималась). После 7 сеансов процедуры были прерваны из-за тяжелой ангины.

После ее излечения индуктотермия и лечебная гимнастика возобновлены (еще 9 сеансов). В конце курса лечения было отмечено исчезновение сглаженности контуров сустава; надколенник не баллотировал. Пальпация медиального сегмента суставной щели незначительно болезненна. Попытка к пассивной наружной ротации голени умеренно болезненна. Активные движения в полном объеме (180—40°) без ощущения боли.

После двухнедельного отдыха он приступил к тренировкам.

М., 21 года, студент, физкультурник. При тренировке по борьбе получил сильное повреждение проксимального прикрепления боковой медиальной связки левого коленного сустава. При осмотре на 10-й день после травмы больной не мог полностью разгибать ногу; при ходьбе сильно хромот. В этот период иммобилизация конечности не проводилась. Контур левого коленного сустава сглажен, его окружность на 2,5 см больше правого. Баллотирование надколенника определить нельзя из-за согнутого положения в суставе.

Резкая болезненность при пальпации области медиального мыщелка бедра в месте проксимального прикрепления медиальной боковой связки. Осторожная попытка к пассивному отведению голени вызывает резкую боль в этом месте. Наружная ротация голени умеренно болезненна. Пальпация медиального сегмента суставной щели вызывает только небольшую боль. Активные движения в левом коленном суставе 150—80°, атрофия мышц бедра.

Были наложены боковые шины, начата индуктотермия методом поля спирали и лечебная гимнастика. За 32 дня было проведено 19 сеансов индуктотермии. Отмечено полное восстановление функции левого коленного сустава, однако сохранилась небольшая болезненность при пальпации области медиальной мышечка бедра и несколько большая болезненность при попытке резкого пассивного отведения голени. Активные движения в полном объеме ($180-45^\circ$), может бежать без ощущения боли. Кроме того, отмечается умеренная атрофия мышц левого бедра. После проведения в течение 15 дней лечебной гимнастики разрешено начать тренировку по лыжам.

Особенно демонстративны результаты применения индуктотермии в отношении больных, ранее лечившихся другими методами.

Г., 19 лет, учащийся, физкультурник, получил повреждение медиальной связки левого коленного сустава при падении во время игры в баскетбол. 11 дней лежал с гипсовой повязкой, затем получал парафинолечение, массаж. При осмотре на 26-й день после травмы отмечалась значительная атрофия мышц левого бедра и резкое нарушение функции сустава, активные и пассивные движения в котором были возможны только с амплитудой $180-155^\circ$. Надколенник не баллотирует. При пальпации медиальной поверхности сустава отмечается болезненность на уровне суставной щели и несколько выше ее. Попытка к пассивному отведению голени вызывает боль, которая усиливается при наружной ротации голени. После курса индуктотермии (25 сеансов), лечебной гимнастики и массажа было отмечено значительное уменьшение болезненности, вызываемой пальпацией суставной щели и области медиального мышечка бедра. Попытка к пассивному отведению голени в сочетании с ее наружной ротацией безболезненна. Отмечено также полное восстановление движений в коленном суставе ($180-40^\circ$), значительное уменьшение атрофии мышц бедра. Возобновлены тренировки по баскетболу.

Для выявления сущности некоторых сторон терапевтического действия индуктотермии при повреждениях коленного сустава были проведены эксперименты на животных.

Несколько выше (см. стр. 67) была изложена методика лечения повреждения сумочно-связочного аппарата коленного сустава у экспериментального животного. Были также отмечены основные изменения в тканях сустава, возникающие в результате нанесенной травмы.

Эти изменения являлись одновременно контролем для оценки действия физических факторов, эффективность которых изучалась в эксперименте при повреждениях данного типа.

Методика проведения исследований

Животное фиксировалось в положении на спине. Область обоих коленных суставов обертывалась полотноцем, толщина которого в свернутом виде составляла 10 мм. Предварительно между медиальными поверхностями задних конечностей помещалась прокладка из мягкой ткани.

Толстая прокладка из фланели дополнительно подкладывалась под область таза. Кабель для подведения к экспериментальному животному высокого тока был изготовлен из диатермического шнура, меньший диаметр которого по сравнению с применяемым обычно создавал большие трудности для наложения спирали вокруг области коленных суставов животного.

Диаметр спирали был равен 110 мм, количество витков 3, расстояние между каждой парой витков 20 мм. Обращалось внимание на исключение возможного перекрещивания витков спирали.

Дозировка: сила анодного тока в генерирующем контуре поддерживалась в пределах 140—150 мА (на импортном генераторе с фирменными лампами), длительность процедуры 15 минут ежедневно. За период 20-дневного наблюдения в каждом опыте было проведено 13—15 процедур.

Обязательным условием для успешного проведения процедур являлась идеальная настройка терапевтического контура в резонанс к генерирующему

Обзор экспериментальных данных

Соблюдение всех деталей методики и их однотипность в разных опытах имели решающее значение; все процедуры без исключения проводились лично автором.

Сопоставление данных, полученных при применении индуктотермии (препараты 67 суставов), с данными контрольных

опытов, т. е. однотипной травмы без применения индуктотермии, позволяет отметить нижеследующее.

Патогистологические препараты свидетельствуют, что пролиферативные процессы в надкостнице в участке прикрепления суставной сумки и связок к костям к концу второй декады приводили к напластованию костной ткани; при применении индуктотермии они были выражены в меньшей степени, чем в контрольных опытах.

Развивающийся в результате травмы отек как суставных тканей, так и тканей, расположенных около суставов, достигающий большей величины к 5—7-

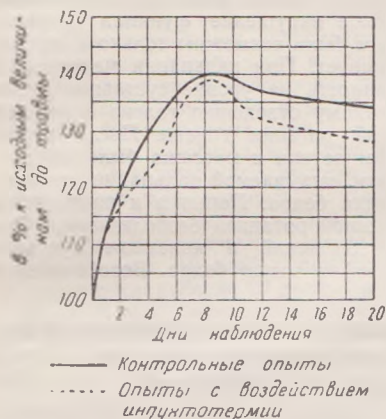


Рис. 35. Динамика изменения поперечника коленных суставов (средние данные) на протяжении 20-дневного наблюдения после экспериментального растяжения. Сопоставление результатов контрольных опытов и опытов с применением индуктотермии.

дню, при применении индуктотермии был также меньше, чем у контрольных животных.

Некоторое отражение указанных выше различий видно при сопоставлении двух кривых, приводимых на рис. 35. У одного подопытного животного через день точным микрометрическим измерением поперечник обоих поврежденных суставов. На рисунке приведены средние величины поперечника суставов контрольных животных (верхняя кривая) и суставов животных, находившихся под воздействием индуктотермии (нижняя кривая) на протяжении 20-дневного периода наблюдения.

Изучение патогистологических препаратов показало отсутствие кровоизлияния в толщу тканей сустава у контрольных животных.

ных отмечались постоянно в препаратах 10-дневного периода наблюдения и в значительном большинстве препаратов 20-дневного наблюдения. В препаратах, полученных от животных, которым применялась индуктотермия с 20-дневным периодом наблюдения, остаточные явления после кровоизлияния были отмечены только на препаратах 4 суставов.

На препаратах, относящихся к опытам без лечения, в тканях фиброзного слоя суставной капсулы, медиальной боковой крестообразной связок, в местах прикрепления мениска к капсуле, в синовиальной оболочке, в суставном жировом теле весьма часто отмечались бесклеточные участки; иногда запутно имело место даже разволокнение ткани.

Наличие бесклеточных участков свидетельствует о некробиотическом состоянии этих тканей; разволокнение сопровождается их разрушением.

В отношении менисков это наблюдалось как в их паракапсулярной зоне вблизи прикрепления к суставной капсуле, так и в удаленных от капсулы участках в глубине суставной полости, вблизи прикрепления мениска к суставной поверхности большеберцовой кости.

Следует отметить, что аналогичные картины наблюдались нами при изучении препаратов менисков и прилегающих к нему суставных тканей (свыше 100 случаев), которые были удалены при операциях, произведенных по поводу повреждения менисков коленного сустава в отделении спортивной травматологии (зав. — кандидат медицинских наук З. С. Миронова) Центрального института травматологии и ортопедии (директор — член-корреспондент АМН СССР проф. Н. Н. Приорв). (Материалы патологоанатомического отделения ЦИТО; зав. — проф. Т. П. Виноградова). Возвращаясь к нашему экспериментальному материалу, следует указать, что при воздействии индуктотермии такие явления были более редкими. Иногда все же бесклеточные участки в тканях встречались, но они занимали меньшую площадь и были отмечены в меньшем числе препаратов (т. е. имели меньшую глубину). Кроме того, при применении индуктотермии в меньшей степени было выявлено скопление клеточных элементов в виде отдельных удаленных друг от друга групп; наоборот, новообразованные клеточные элементы распределялись более равномерно.

В тесной связи с только что изложенными фактами находят свое объяснение отмеченные изменения кровоснабжения различных тканей поврежденных коленных суставов.

Трудно переоценить значение степени кровоснабжения тканей сустава для процессов регенерации после травмы. В подавляющем большинстве препаратов контрольных опытов (травма без воздействия индуктотермии) была отмечена неравномерность кровоснабжения; значительное увеличение количества сосудов в синовиальной оболочке по сравнению с пре-



Рис. 36. Экспериментальное растяжение коленного сустава.

Опыт 78. Левый коленный сустав. Фиброзный слой суставной капсулы. Увеличение количества кровеносных сосудов, наблюдаемое при помощи прижизненного их инъецирования в сосуды гуани, 20-й день наблюдения после травмы в условиях замедленного воздействия электромагнитным полем (частота 100 кГц, сила 0,5 мА, длительность воздействия 10 мин).



Рис. 37. Экспериментальное растяжение коленного сустава.

Опыт 78. Правый коленный сустав. Суставная капсула в месте прикрепления к ней медиального мениска. Увеличенные количества кровеносных сосудов в месте прикрепления медиального мениска к суставной капсуле, выявленное с помощью прижизненного инъецирования сосудов взвесью туши на 20-й день после травмы в условиях ежедневного воздействия электромагнитным полем спирали индуктотермии. Ориентир — гематома или мозолюс. Увеличение 66.

паратами неповрежденных суставов. Наряду с этим, функционально важные элементы сустава (фиброзный слой капсулы, медиальная боковая связка, их прикрепление к кости, прикрепление мениска к капсуле) после растяжения имели весьма малое количество сосудов.

В опытах с воздействием индуктотермии количество кровеносных сосудов в этих элементах было значительно большим



Рис. 38. Экспериментальное растяжение коленного сустава.

Опыт 137. Правый коленный сустав. Фиброзный слой суставной капсулы. Молодая рубцовая ткань, развившаяся среди поврежденных волокон фиброзного слоя суставной сумки, с кровеносными сосудами, прижизненно инъецированными взвесью туши. 20-й день наблюдения после травмы. Ежедневное воздействие электромагнитным полем спирали индуктотермии с 6-го дня после травмы (первые 5 дней длительный прерывистый медикаментозный сон).

Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 80.

(рис. 36, 37 и 38). Этот факт был отчетливо выявлен благодаря примененной методике инъекции в полость сердца животного взвеси туши.

Увеличение количества кровеносных сосудов было отчетливым при изучении патогистологических препаратов животных, убитых через 24 часа после последней процедуры индуктотермии. Этого не удалось отметить в тех опытах, когда между последней процедурой и умерщвлением животного прошло 3—4 дня. Был установлен отрицательный факт: количество суставной жидкости в коленных суставах животных, находившихся после травмы под воздействием индуктотермии, к концу

20-дневного периода наблюдения было большим, чем у контрольных животных.

Наряду с этим, в препаратах животных, получавших индуктотермию, была отмечена более или менее выраженная пролиферация синовиальной оболочки. Эти два неблагоприятных явления находятся во взаимосвязи. Есть основание предположить, что рассасывание жидкости из полости суставов за период 20-дневного наблюдения происходило одновременно с противоположным процессом образования новых порций выпота, на что косвенно указывают относительно частые картины большей или меньшей пролиферации синовиальной оболочки. Благодаря этому суммарное количество суставной жидкости в полости сустава было относительно большим.

Сопоставляя это с клиническими наблюдениями, мы не нашли параллелизма; выпот у больных, имевших повреждение сухожильно-связочного аппарата коленного сустава и лечившихся при помощи индуктотермии, быстро исчезал. Есть основание объяснить это расхождение тем, что подопытные животные весь период 20-дневного, а иногда 30-дневного наблюдения, находясь в клетке, были мало подвижны. Эти условия, понятное дело, резко отличаются от режима физкультурников и спортсменов с первых дней начинавших лечебную гимнастику, а в последнем, как это только становилось возможным, возобновлялись тренировочные занятия. Это дает основание считать, что поддержание повышенного количества суставной жидкости у экспериментальных животных, наличие в патогистологических препаратах коленных суставов пролиферации синовиальной оболочки являются не следствием отрицательного действия индуктотермии, как таковой, а есть результат неблагоприятного сочетания ее с вынужденным «малоподвижным» режимом экспериментальных животных во время опыта.

Заканчивая краткий обзор полученных экспериментальных данных по исследованию индуктотермии при этом виде повреждения коленного сустава, следует указать, что с целью изучения особенностей действия данного высокочастотного электромагнитного поля была поставлена серия опытов, при которых каждая процедура индуктотермии после растяжения коленных суставов проводилась всякий раз после предварительной инфильтрации бедра раствором новокаина на уровне верхней трети.

В обычных условиях энергия высокочастотного электромагнитного поля, как и всякий агент внешней среды, действует на периферические окончания нервов. С одной стороны часть этой энергии непосредственно поглощается в виде тепловых токов тканями в области расположения спирали индукционной — часть энергии поля трансформируется в нервный импульс, который через высшие отделы нервной системы оказывает с гуморальным влиянием, воздействует на весь организм.

требованно регулируя процессы регенерации в поврежденном суставе.

Следовательно, при проведении процедур в опытах после предварительной ежедневной новокаинизации нервных стволов на уровне верхней трети бедра мы нарушали в какой-то степени обычно действующие механизмы рецепции энергии высокочастотного электромагнитного поля.

Коротко освещая результаты этих опытов, отметим, что те положительные факты, которые были получены при применении индуктотермии, при проведении процедур с предварительной новокаинизацией в области бедра, были выражены менее отчетливо.

Особого внимания заслуживают следующие факты. Было отмечено очень сильное увеличение поперечника суставов у животных, подвергнутых воздействию индуктотермии после предшествующей новокаинизации в области бедра в период 6—10-го дня после травмы.

Сопоставление средних величин поперечника коленных суставов в опытах этой серии с аналогичными данными исследования контрольных животных (однотипная травма без воздействия физических факторов), опытов с применением индуктотермии при нормальных условиях проведения процедуры и опытов, в которых применялась только новокаинизация бедра, приведено в табл. 1.

Таблица 1

Процентное соотношение величин поперечника коленных суставов до травмы и после нее в процессе лечения

| День наблюдения | Лечение после травмы не проводилось | Повторяющаяся новокаинизация области бедра | Индуктотермия области сустава | Индуктотермия области сустава после новокаинизации области бедра |
|-----------------|-------------------------------------|--|-------------------------------|--|
| 6-й | 138,6 | 144,5 | 131,1 | 154,4 |
| 8-й | 143,3 | 148,6 | 137,0 | 158,8 |
| 10-й | 139,7 | 148,9 | 135,3 | 149,8 |

Результаты изучения патогистологических препаратов свидетельствуют о значительной задержке рассасывания отека тканей сустава, замедлении рассасывания жидкости из его полости.

Напластование костной ткани в местах развития пролиферативных процессов в надкостнице больше, чем даже в контрольных опытах.

Развитие сети кровеносных сосудов происходит неравномерно; оно наиболее выражено в синовиальной оболочке, в которой сильно выражены и пролиферативные процессы. Во всех

тканях сустава (в том числе и в менисках) без видимых признаков их повреждения часто встречаются бесклеточные участки; иногда отмечается разволокнение ткани.

Все эти факты свидетельствуют о различии результатов, полученных в этих условиях по сравнению с обычными (т. е. при проведении индуктотермии без новокаинизации перед каждой процедурой).

Рекомендации по технике проведения процедуры

Анализ физических и физиологических процессов при индуктотермии, результаты клинических наблюдений применения этого метода лечения при повреждениях коленного сустава, а также экспериментальные материалы дают основание рекомендовать следующие правила:

1. Спираль не должна накладываться непосредственно на поверхность кожи, так как возникающие токи смещения через емкости C_1 (см. эквивалентную схему замещения, рис. 2) вызывают сильное теплообразование в коже и подкожном жировом слое и относительно меньшее — в более глубоко расположенных тканях. Наряду с этим, наблюдается также и очень высокая напряженность электромагнитного поля (а следовательно, и интенсивность наведенных вихревых токов) в поверхностно расположенных тканях. В некоторой степени это компенсируется другим явлением. В глубоко расположенных тканях, благодаря большей удельной электропроводности по сравнению с кожей и подкожным жировым слоем, интенсивность вихревых токов и теплообразование выражены в большей степени, чем в поверхностных тканях. Однако все же это обстоятельство играет меньшее значение, чем указанное выше преимущественное теплообразование в поверхностных тканях, обусловленное большей напряженностью поля на этом уровне.

Чтобы создать необходимое расстояние между поверхностью кожи и спиралью индуктора, уменьшить напряженность поля в поверхностных тканях и дать возможность токам смещения замыкаться, минуя область коленного сустава, кожа при наложении спирали из кабеля сначала обертывается материалом, обладающим хорошими диэлектрическими свойствами. Практически для этой цели можно использовать мохнатое полотенце; к тому же его легко поддерживать в должном гигиеническом состоянии. Кроме полотенца, можно пользоваться шерстяными тканями, фетром, специальными пластиками и губки.

Рекомендуется, чтобы толщина диэлектрического слоя ответственала 2,5—3 см при общем диаметре спирали, равном в среднем 22—24 см.

Исходя из вышесказанного, чтобы избежать перегрева кожи и подкожного жирового слоя, область, подвергаемая воздействию, защищается диэлектриком.

2. Спираль из кабеля укладывается в количестве 3—3½ витков с соблюдением определенного расстояния между ними.

Конструкция генератора рассчитана на оптимальный режим работы при относительно низкой величине индуктивного сопротивления спирали по отношению к сопротивлению емкостному и при одновременном сохранении достаточной величины взаимоиндукции.

Это обеспечивается тем, что генерируемая частота не превышает определенных границ. Кроме того, согласно правилам технической эксплуатации генератора, для индуктотермии рекомендуется накладывать спираль в 3—3½ витка, с достаточным большим расстоянием между ними.

Если отступить от этих правил, то превышение числа витков (более 4) или сближение витков спирали друг с другом будет повышать индуктивное сопротивление спирали. Уменьшение числа витков (менее 3) будет вызывать снижение коэффициента взаимоиндукции; кроме того, будет иметь место слишком ограниченное взаимодействие. Оба эти изменения будут нарушать оптимальный режим процедуры.

3. Следует предупреждать перекрещивание подводящих концов кабеля; в противном случае нарушается оптимальное значение индуктивного сопротивления спирали и некоторые другие условия проведения процедуры.

4. Крайне важно поддерживать во время проведения процедуры настройку выходного каскада генератора в резонанс со спиралью индуктора вместе с введенным в нее объектом. Этой цели служит показатель анодного тока. Непосредственное измерение мощности поля, а тем более поглощенной во время процедуры энергии до сих пор не может быть осуществлено. В этой связи измерение силы тока, пропорционального напряженности поля (ток сравнительно легко измеряется во время процедуры), является весьма важным, поскольку его величина приблизительно характеризует напряженность поля и создает сравнимые условия для процедур в разные дни.

5. Литературные данные и практический опыт позволяют рекомендовать длительность процедуры 20—30 минут, курсовое воздействие — до 20—25 сеансов, которые проводят ежедневно.

* * *

Лечение растяжений коленного сустава должно проводиться с обязательным применением массажа.

Во втором периоде лечения, начиная с 5—6-го дня, массаж бедра должен продолжаться с целью профилактики атрофии мышц.

Кроме того, массаж проксимального сегмента конечности способствует рассасыванию патологических жидкостей из суставной полости, накапливающихся в ней уже в первые дни после травмы. Таким образом, оживляется крово- и лимфообращение в поврежденном суставе без прямого воздействия на него.

Вопрос о применении непосредственного массажа области поврежденного сустава при растяжении суставной капсулы и связок разные авторы освещают различно.

Е. В. Баранцевич, В. В. Кухарчик, подчеркивая значение «отсасывающего» массажа, выступают против прямого массажного воздействия на сустав.

П. И. Тихов, К. Ф. Вегнер, Н. А. Вельяминов и Н. М. Волкович высказываются положительно о непосредственном массаже области сустава в сочетании с массажем проксимального сегмента.

Особенно четко формулирует свои взгляды по этому вопросу Н. М. Волкович (1928): «...считаю нужным отдать должное и массажу. Здесь я имею в виду не столько массаж в смысле разминания мускулатуры, сколько массаж непосредственный, направленный на болезненные места в области сустава. Целесообразный массаж может действовать прямо поразительно».

Наблюдения показывают, что применение непосредственного массажа коленного сустава с 5—6-го дня после травмы или пункции дает положительные результаты. Этот вопрос был подвергнут изучению и в условиях эксперимента.

Полученные факты, основывающиеся на подробном патогистологическом исследовании, показали наибольшую целесообразность воздействия массажных приемов (главным образом поглаживания и растирания) в области верхнего завершения сустава, анатомические особенности которого были использованы для достижения наиболее благоприятного терапевтического эффекта.

В заключительной фазе терапии лечебная гимнастика постепенно перерастает в упражнения сначала общей, а затем и специальной тренировки. Во время тренировок обязательно ношение наколенника, который после окончания тренировки снимается. Процесс тренировки является сложным и требует самого внимательного повседневного наблюдения тренера и врача, которые в своих указаниях должны учитывать перенесенное ранее повреждение и индивидуальные особенности спортсмена.

На протяжении 2 месяцев после перенесенного повреждения суставной капсулы и медиальной боковой связки рекомендуется ношение дополнительных набоек на внутренней части каблука для некоторого профилактического привнесения голени.

ПОВРЕЖДЕНИЯ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА (РАСТЯЖЕНИЯ, ОТРЫВЫ, РАЗРЫВЫ)

Растяжения сумочно-связочного аппарата в лучезапястном суставе в спортивной практике встречаются нередко. Чаще они бывают при занятиях гимнастикой и акробатикой, например, при падении на руки, во время спуска с горы на лыжах, во время тренировок и соревнований по спортивным играм (баскетбол и волейбол). Встречаются эти повреждения во время занятий по штанге и борьбе.

Лучезапястный сустав образован суставной поверхностью дистального эпифиза лучевой кости, увеличенной по площади за счет хряща, и суставными поверхностями костей запястья: ладьеобразной, полулунной и трехгранной. Суставная капсула имеет усиление в виде связочного аппарата. Основные связки следующие.

1. Латеральная боковая связка расположена по латеральной боковой поверхности сустава. Начинаясь от шиловидного отростка луча, она прикрепляется к ладьевидной кости. Сильно натягивается при приведении кисти.

2. Медиальная боковая связка расположена по медиальной боковой поверхности сустава. Начинаясь на шиловидном отростке локтевой кости, она прикрепляется к трехгранной кости. Испытывает сильное натяжение при отведении кисти.

3. Ладонная лучезапястная связка расположена на ладонной поверхности сустава. Начинаясь от шиловидного отростка лучевой кости и соседних участков, эта связка отдельными, веерообразно расположенными пучками прикрепляется к ладьеобразной, полулунной, трехгранной и головчатой костям. Испытывает натяжение при максимальном разгибании в суставе.

4. Тыльная лучезапястная связка расположена на тыльной поверхности сустава. Натягивается при максимальном сгибании сустава. Дистальнее расположен ряд других связок, соединяющих между собой кости запястья первого и второго ряда, а также кости запястья с пястными костями. Отдельно расположенный сустав гороховидной кости, образованный ею и трехгранной костью, также имеет связочные элементы.

Растяжения сумочно-связочного аппарата этого сустава имеют место при превышении физиологической амплитуды того или иного движения.

При силовом давлении на кисть кости предплечья подвергаются действию силы, направленной на их разделение. Крепкая межкостная перепонка (связка) и мышцы, идущие от локтевой к лучевой кости (например, квадратный пронатор), оказывают препятствие этому травмирующему насилью. Раціональним методом предупреждения повреждения межкостной связки является распространенное в спортивной практике (например, у тяжелоатлетов) ношение в области лучезапястного сустава кожаной манжеты. Содействуя укреплению механической прочности между дистальными концами двух костей предплечья, манжета этим самым разгружает те мышцы, напряжение которых противодействует внешним травмирующим силам.

Сухожилия сгибателей кисти при сгибании в лучезапястном суставе оказывают сильное давление на поперечную переднюю связку, являющуюся блоком, по которому совершается скольжение сухожилий сгибателей пальцев.

Признаки растяжения сумочно-связочного аппарата характеризуются болезненностью в области сустава, усиливающейся при активных движениях даже с небольшой амплитудой. Контуры сустава сглажены за счет быстро наступающего гемартроза. При пальпации выявляется резкая болезненность в зоне повреждения. В лучезапястном суставе вывихов не бывает. Вместе с растяжением сумочно-связочного аппарата встречаются отрывы шиловидного отростка лучевой или локтевой костей, а также переломы костей запястья (чаще ладьевидной), т. е. тех участков скелета, к которым прикрепляются основные связочные элементы. Поэтому рекомендуется производить рентгеновский снимок в каждом случае предполагаемого повреждения сумочно-связочного аппарата лучезапястного сустава.

После введения в поврежденный участок 8—10 мл 1% раствора новокаина или спирт-новокаинового раствора по Фридланду на область поврежденного сустава накладывается гипсовая лонгета от линии пястно-фаланговых суставов до локтевого сустава с углом разгибания в лучезапястном суставе в $30\text{--}35^\circ$ (т. е. угол между предплечьем и кистью равен $150\text{--}145^\circ$). При отсутствии повреждений костей повязка носится 4—5 дней. При повреждениях мягких тканей ладонной поверхности угол в лучезапястном суставе должен быть уменьшен.

Лечебную гимнастику рекомендуют начинать к концу первых суток в виде активных движений в суставах пальцев и во всех суставах поврежденной конечности (за исключением лучезапястного).

Через 24 часа после травмы, если нет данных о повреждении костных элементов, проводится первая парафиновая ванна.

Технически проведение этой процедуры является легким. Нагретый до $65\text{--}68^\circ$ парафин наливается в металлический таз (лучше продолговатой формы). При проведении первых двух процедур рекомендуется применять парафин с температурой $60\text{--}62^\circ$. Кисть и часть предплечья несколько раз погружают и вынимают из парафина. Перед очередным погружением кисть следует подержать на воздухе 10—15 секунд; затвердевающий парафин, таким образом, образует необходимый для последующего проведения процедуры «страхующий» слой толщиной приблизительно в 4—5 мм. Потом кисть опускают на 25—30 минут в таз с парафином, который на время проведения процедуры покрывают клеенкой и одеялом. По окончании процедуры поврежденную область укутывают одеялом на 30 минут.

Весьма важным элементом комплексного лечения этих повреждений является массаж. Начинать его рекомендуют

через 2 суток после травмы. В первые дни он проводится только на предплечье, с 5-го дня массаж применяется и в области поврежденного сустава в виде осторожных поглаживаний и растираний. При этом следует щадить наиболее болезненные участки, соответствующие поврежденным тканям. Массаж ни в коем случае не должен вызывать даже самых слабых болезненных ощущений.

Начало тренировочных занятий должно сопровождаться обязательно ношением повязки из эластического бинта.

Тот же механизм повреждения, но с большей силой может привести к перелому дистального эпифиза лучевой кости в так называемом типичном месте. Диагностика и комплексное лечение этих повреждений достаточно полно освещены в литературе.

ПОВРЕЖДЕНИЯ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ЛОКТЕВОГО СУСТАВА (РАСТЯЖЕНИЯ, ОТРЫВЫ, РАЗРЫВЫ)

Локтевой сустав образован: 1) дистальным концом плечевой кости, па котором следует отметить блок плеча и головчатое возвышение в области латерального мыщелка; 2) проксимальным концом локтевой кости, образующим полулунную вырезку, ограниченную с одной стороны локтевым, с другой — венечным отростками; 3) проксимальным концом лучевой кости, образующей в области головки кости суставную окружность.

Блок плеча контактирует с полулунной вырезкой локтевой кости, при этом локтевой и венечный отростки охватывают поверхность блока с обеих сторон. Головчатое возвышение плеча контактирует с суставной окружностью головки лучевой кости. Таким образом, локтевой сустав как бы состоит из трех самостоятельных суставов: плече-локтевого, плече-лучевого и луче-локтевого. Суставные поверхности последнего образованы контактом суставной окружности головки луча и лучевой вырезкой локтевой кости.

Эти три отдела локтевого сустава окружены общей суставной капсулой, выходящей в области луче-локтевого сустава мешковидное выпячивание.

Суставная капсула не испытывает натяжения при супинационно-пронационных движениях; зато соответствующие ее поверхности сильно натягиваются при сгибательно-разгибательных движениях. В качестве вывода следует отметить, что повреждение капсулы может иметь место при насильственных движениях сгибания и разгибания, превышающих предельную физиологическую амплитуду.

По обеим боковым поверхностям суставная капсула усилена боковыми связками. Медиальная боковая связка начинается на медиальном мыщелке плеча, а дистально, несколько расширяясь, прикрепляется к внутреннему концу полулунной вырезки. Медиальная боковая связка натягивается и, следовательно, может быть повреждена не только при насильственном нефизиологическом отведении предплечья, но, как это отмечает А. И. Николаев, при форсированном сгибании и разгибании, совершаемом с предельной силой. Латеральная боковая связка, начинаясь на латеральном мыщелке плеча, прикрепляется раздвоенным концом к переднему и заднему концам лучевой вырезки локтевой кости, предварительно охватив с обеих сторон головки луча. Часть волокон в этом участке наружной боковой связки образует кольцевидную связку лучевой кости. К связочному аппарату локтевого сустава следует отнести также пучок соединительнотканых волокон, отходящий вниз от верхнего отдела межкостной перегородки и соединяющий между собой локтевую и лучевую кости.

Физиологические движения в локтевом суставе (сгибание и разгибание) осуществляются перемещением полулунной вырезки локтевой кости по отношению к блоку плечевой, а кроме того, в плече-лучевом суставе за счет перемещения головки луча по отношению к головчатому возвышению плечевой кости при сокращении главным образом наиболее мощных мышц плеча—двуглавой, плечевой и трехглавой. Супинация и пронация в локтевом суставе совершаются в большом объеме и зависят от вращения головки луча.

Механическая устойчивость к насилиям, могущим вызвать травму в локтевом суставе, выражена меньше, чем в коленном. Слабее мышцы, сухожилия которых проходят в области локтевого сустава, нет и таких мощных апоневрозов, как в коленном.

Кольцевидная связка недостаточно способствует прочному контакту между лучевой и плечевой костями, равно как и латеральная боковая связка.

По мнению Дьяконова, некоторое значение в укреплении локтевого сустава играет так называемая косая струна.

Выше уже подчеркивалось, что травмирующее действие приложенное по принципу рычага к области сустава, может вызвать вывих. Частота растяжений и вывихов определяется механической устойчивостью данного сустава. Она складывается из факторов мышечной защиты, прочности сухожильно-апоневротических образований, расположенных в области сустава, устойчивости капсулы и связок.

В локтевом суставе эти факторы защиты представлены в меньшей мере, чем в коленном. Поэтому в локтевом суставе растяжения встречаются реже, чем в коленном, а вывихи значительно чаще (последние в коленном суставе представляют исключительную редкость).

Во время спортивных соревнований и тренировок локтевой сустав может повреждаться при падении спортсмена на вытянутую руку, слегка согнутую в локтевом суставе (гимнастика, акробатика, спортивные игры), или в результате насильственного воздействия «противника» (борьба). Своеобразные процессы, развивающиеся в локтевом суставе при занятии некоторыми видами спорта (так называемый «теннисный» локоть), не могут быть отнесены к данному разделу, так как имеют иной характер и вопрос о них будет затронут в другой главе.

Вопросы диагностики и лечения вывихов в локтевом суставе освещены в многочисленных работах отечественных авторов (В. В. Гориневская, Н. Н. Приоров, М. О. Фридланд, Ф. Р. Бонданов, А. М. Ланда, Б. К. Бабич, А. Д. Озеров и др.).

Признаки растяжения капсулярно-связочного аппарата локтевого сустава: болезненность при активных движениях, значительное нарушение функции, припухлость, сглаженность контуров сустава. При пальпации отмечается болезненность, усиливающаяся чаще в местах прикрепления суставной капсулы и связок. Осторожные пассивные движения, повторяющие насиль-

ственное движение, которое вызвало травму, вызывают резкую болезненность.

Каждый случай повреждения области локтевого сустава обязательно должен обследоваться рентгенографическим методом. Диагноз растяжения сумочно-связочного аппарата локтевого сустава может быть поставлен только после исключения вывиха, перелома-вывиха или отрыва костного вещества.

После установления диагноза растяжения в поврежденный участок вводится 10—15 мл 1% раствора новокаина или спиртно-новокаинового раствора по М. О. Фридланду. После этого на область локтевого сустава на 3—4 дня накладывается иммобилизирующая повязка при помощи косынки; угол в поврежденном суставе должен быть 90°.

Лечебную гимнастику следует начинать через 24 часа после травмы в виде активных движений в суставах пальцев и лучезапястном; уместно использовать для этой цели небольшой мяч с податливыми стенками.

С 3—4-го дня активные движения разрешается проводить и в поврежденном локтевом суставе в облегченном исходном положении с поддержкой периферического сегмента конечности (предплечье).

Применение тепловых процедур и массажа при повреждениях сумочно-связочного аппарата локтевого сустава требует значительных ограничений, так как в этой области большинство мышц имеет перистое прикрепление, соприкасаясь с надкостницей на сравнительно большом протяжении. При травме всегда имеется кровоизлияние; при этом надкостница на большом протяжении находится в состоянии повышенной способности к пролиферативным процессам. Этим объясняются частые случаи развития в последующем процессов оссификации, почему применять указанные выше физические факторы рекомендуется очень осторожно.

Парафиновые аппликации через 24 часа после травмы надо начинать при температуре парафина 60—62°, длительность процедуры 20—25 минут, провести 7—8 сеансов.

Если к 9—10-му дню при пальпации и активных движениях в суставе еще отмечается болезненность, целесообразно назначить 5—6 сеансов однокамерных ванн с раствором иодистого калия.

В области надплечья на стороне поврежденной конечности укрепляется гидрофильная прокладка больших размеров (300—400 см²) и соединяется с положительным полюсом на коммутаторе. Сила тока 20—25 мА, длительность процедуры 15 минут.

При отсутствии установки для четырехкамерных ванн можно использовать портативный аппарат для гальванизации. В отдельной фаянсовой ванне укрепляют электрод, который соединяют с отрицательным полюсом гальванического аппара-

та, а электрод, соединенный с положительным полюсом, укладывают в области надплечья. В остальных деталях процедура проводится так, как было описано выше.

По мере восстановления функции поврежденного сустава постепенно надо переходить к возобновлению тренировки по специальным видам спорта (в первое время — с ограничением). В этом периоде обязательно ношение налокотника.

Массаж при повреждении сумочно-связочного аппарата локтевого сустава должен проводиться с большей осторожностью, чем при повреждениях других суставов. Массаж проксимальной части плеча в виде осторожных поглаживаний и разминаний мышц в указанном сегменте может быть начат к концу первой недели после растяжения. Осторожный массаж (поглаживания) непосредственно области локтевого сустава следует рекомендовать только к концу второй декады.

ПОВРЕЖДЕНИЯ СУМОЧНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА (РАСТЯЖЕНИЯ, ОТРЫВЫ, РАЗРЫВЫ)

Эти повреждения при занятиях спортом встречаются относительно редко. Они обычно бывают при падении на вытянутую вперед или подвернутую под туловище руку и чаще встречаются у гимнастов. Примером такого травмирующего движения может служить «выкрут» на кольцах, при котором иногда повреждается передняя поверхность капсулы плечевого сустава.

Плечевой сустав образован головкой плечевой кости и суставной поверхностью лопатки. Суставная капсула укрепляется на лопатке вокруг вольстохрящевое кольцо и на плечевой кости — в области анатомической шейки. Оба бугра плечевой кости находятся вне суставной полости. В межбугорковой борозде синовиальная оболочка образует влагалище для сухожильной головки двуглавой мышцы. Это межбугорковое слизистое влагалище прилежит непосредственно к кости. Суставная капсула имеет связочный аппарат. В тех участках, где нет связок, капсула толще. Из связок следует отметить клювовидно-плечевую, начинающуюся от клювовидного отростка и прикрепляющуюся к большому бугру плечевой кости, по ходу своего локона связка влетает в толщу фиброзного слоя суставной капсулы. Из других связок можно назвать общим названием суставно-плечевые, настолько они интимно сращены со стенкой суставной капсулы.

По данным Ф. Ф. Андреева, следует считать, что при движениях выходящих из пределов физиологической амплитуды, суставная сумка и связочный аппарат не имеют отношения к обеспечению прочности плечевого сустава. Физиологические функции сустава при указанных выше движениях обеспечиваются исключительно за счет координированной работы мышц этой области. Пять из них в той или иной степени интимно сращены с суставной капсулой (надостная, подостная, малая и большая круглая, подлопаточная). Еще четыре хотя и меньше связаны морфологически с суставной капсулой, но имеют прямое отношение к обеспечению прочности сустава при физиологических движениях (двуглавая и трехглавая плеча, дельтовидная и клюво-плечевая).

При движениях в плечевом суставе, производимых в предельной амплитуде, некоторое значение имеет суставная капсула и ее связочный аппарат, которые выполняют указанную функцию совместно с мышцами. По П. Ф. Лесгафту, при неподвижной лопатке отведение ограничивается соприкосновением большого бугра с корако-акромиальной связкой.

Акромиальный и клювовидные отростки вместе с натянутой между ними корако-акромиальной связкой образуют над плечевым суставом остеофиброзный навес, в который и упирается большой бугор, ограничивая отведение плеча. Перед этим навесом находится крупная подакромиальная слизистая сумка. П. Ф. Лесгафт считает, что пронация¹ ограничивается упором малого бугра о внутренний край суставной впадины лопатки. Иное мнение высказывает Замятин, считающий, что ограничением пронации является упор большого бугра о конец плечевого отростка. Ограничение супинации² представлялось П. Ф. Лесгафту как следствие упора заднего края большого бугра о задний край суставной впадины лопатки. По Замятину, ограничением супинации является натяжение сухожилия подлопаточной мышцы, интимно сращенной со стенкой суставной капсулы. Некоторую роль в ограничении этого движения играет и сухожилие длинной головки бицепса. Ограничение разгибания в плечевом суставе (движение плеча кзади) осуществляется натяжением мощной клюво-плечевой связки. Тяга всей конечности по ее продольной оси вверх ограничивается натяжением корако-акромиальной связки; тяга по оси вниз — суставной капсулой в целом и особенно натяжением клюво-плечевой и клюво-ключичными связками.

Движения плечевого сустава неразрывно связаны с функцией плечевого пояса в целом. При отведении плеча примерно до 90° движение происходит только в плечевом суставе. При дальнейшем продвижении конечности в него влекаются грудино-ключичное и ключично-акромиальное сочленения.

Если отведение плеча до 90° не вызывает боли, а дополнительные движения сопровождаются болезненностью, то можно думать, что повреждение не в плечевом, а в других суставах.

К этому следует добавить, что, кроме трех вышеуказанных суставов, в этой области имеются околосуставные щели, из которых основная расположена между внутренней поверхностью дельтовидной мышцы и покрытой лопаточными мышцами головкой плечевой кости. В этом пространстве при травме может скапливаться излившаяся кровь и вызывать впоследствии воспалительные процессы.

Из приведенного выше краткого анатомо-биомеханического анализа вытекают следующие выводы.

1. Объем физиологических движений в плечевом суставе велик.

2. Плечевой сустав хорошо защищен окружающими его мышцами.

3. Если травмирующая сила превышает физиологические границы некоторых движений в плечевом суставе, то может наступить вывих и даже внутрисуставный перелом. Их диагностика подробно изложена в учебниках общей травматологии. Однако имеют место случаи, когда суставная капсула и связочный аппарат предельно натягиваются при движениях, заканчивающихся вывихом, и тогда наблюдаются растя-

¹ Т. е. ротация плечевой кости внутрь.

² Т. е. ротация плечевой кости наружу.

Признаки растяжения капсулы и связок плечевого сустава малотипичны.

Одним из основных симптомов является боль при движениях. При оценке этого признака важно выяснить, какие движения вызывают наибольшую болезненность. Кровоизлияние в суставную полость и последующий выпот в плечевом суставе в силу анатомических особенностей последнего определяется с большим трудом, чем в других суставах.

Повреждения сумочно-связочного аппарата акромиально-ключичного сустава

Эти повреждения возникают при падениях или ударах, особенно если сила, вызывающая травму, прикладывается в области наружной поверхности верхней трети плеча. Такие падения и удары встречаются во время занятий по гимнастике, велосипедных гонок, при спортивных играх, борьбе (например, при резком рывке «противником» за руку).

При травме происходит повреждение акромиально-ключичной и клюво-ключичной связок без полного анатомического их перерыва. При этом характерны боли при пассивных движениях и пальпации в области плечевого сустава, особенно при отведении свыше $80-90^\circ$.

Если произошел полный отрыв или разрыв одной из указанных двух связок, ведущим симптомом является выпячивание кверху дистального конца ключицы, отвисание конечности и симптом «клавиша». С подробным описанием методов лечения полного разрыва ключично-акромиального сочленения можно ознакомиться в руководствах по общей травматологии.

Первая помощь. Как и при растяжениях сумочно-связочного аппарата других суставов, прежде всего необходима иммобилизация и новокаинизация поврежденной области. На плечевой сустав накладывают мягкую косыночную повязку с введением в подмышечную область клинообразной подушки. Она обеспечивает кратковременную иммобилизацию в плечевом суставе при отведении плеча с углом в $25-30^\circ$. Угол сгибания в локтевом суставе 90° .

Через 24 часа после травмы необходимо начать лечебную гимнастику в дистально расположенных суставах (пальцы, лучезапястный, локтевой), а кроме того, производить статические напряжения мышц.

На область поврежденного плечевого сустава целесообразно проводить поперечный электрофорез кодеина. Расположение электродов поперечное. Одну гидрофильную прокладку размером $60-70\text{ см}^2$ смачивают $0,5\%$ раствором фосфорного кодеина и присоединяют к аноду. Второй электрод с индифферентной гидрофильной прокладкой размером 100 см^2

присоединяют к катоду. Сила тока 10—12 мА, длительность процедуры 15—20 минут с последующим отдыхом не менее 30 минут.

Рекомендуется электрофорез новокаина.

Гидрофильная прокладка размером 100 см², смоченная 5—8% раствором новокаина, укладывается на область позвоночника на уровне V—VI шейных позвонков; второй индифферентный электрод помещается на область соответствующего надплечья. Сила тока 15—18 мА, длительность процедуры до 30 минут.

Хорошие результаты дает применение в первые дни после травмы парафина и озокерита.

На область плечевого сустава парафин возможно применять в виде аппликаций. После нанесения «страшующего» слоя накладывают марлевые салфетки (8—10 слоев), пропитанные парафином, нагретым до 62—65°. Затем плечевой сустав закрывают сначала клеенкой, а потом одеялом. Длительность процедуры 40—60 минут; принимать их следует ежедневно, всего 4—5 сеансов.

Озокерит применяется в виде озокеритовых компрессов (методика подробно изложена в разделе лечения ушибов суставов).

С 6—7-го дня можно рекомендовать индуктотермию методом электромагнитного поля плоской спирали при помощи так называемого диска. Сила анодного тока 180—220 мА. При воздействии на область левого плечевого сустава, ввиду близости сердца, дозировку необходимо несколько уменьшить (150—160 мА). Длительность процедуры 20—25 минут. При замедленном восстановлении функции сустава целесообразно после индуктотермии применить ионофорез иода. Гидрофильную прокладку размером 60—70 см² смачивают 5—8% раствором иодистого калия и присоединяют к отрицательному полюсу гальванического аппарата. Индифферентный электрод с гидрофильной прокладкой размером 100 см² присоединяется к аноду. Расположение электродов поперечное, сила тока 12—15 мА, длительность процедуры 15—20 минут; проводить их следует ежедневно, всего 6—8 сеансов.

Лечебная гимнастика должна проводиться спустя 5 дней после травмы в виде активных движений во всех суставах поврежденной конечности, в том числе и плечевом, с амплитудой движения, не вызывающей болевых ощущений. В первые дни следует широко использовать принцип облегченного исходного положения (например, наклон туловища в сторону поврежденной конечности).

Массаж области плечевого сустава (поглаживания и осторожные разминания мышц, окружающих сустав) может начинаться с 4—5-го дня. В комплексном лечении он должен проводиться как завершающая процедура.

ПОВРЕЖДЕНИЯ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ПОЗВОНОЧНИКА (РАСТЯЖЕНИЯ, ОТРЫВЫ, РАЗРЫВЫ)

Эти повреждения не столь часты, но все же имеют место во время игры в футбол, при занятиях борьбой, штангой, гимнастикой, прыжками в воду, волейболом, конным спортом, велосипедом и др.

Позвоночный столб обладает большой подвижностью. Особенно она высока у спортсменов.

Подвижное соединение тел позвонков между собой сочетается с наличием между ними межпозвоночного диска. Он состоит из волокнистого хряща, расположенного по периферии в виде кольца; центрально находится студенистое ядро. Межпозвоночные диски при сгибании позвоночника сильно натягиваются (главным образом за счет периферически расположенного волокнисто-фиброзного кольца); этим достигается ограничение предельного сгибания позвоночника.

Для функциональной характеристики позвоночника имеют значение и межпозвоночные суставы, образованные суставными поверхностями дужек каждого позвонка.

Сгибательное движение позвоночного столба в его предельных амплитудах встречает ограничение и со стороны элементов связочного аппарата. К ним следует отнести: 1) заднюю продольную связку, идущую вдоль всего позвоночника и плотно сращенную с каждым межпозвоночным диском; 2) надостистые связки, расположенные между верхушками остистых позвонков; 3) межостистые связки, соединяющие остистые отростки позвонков; 4) желтые связки, соединяющие между собой задние поверхности дужек позвонков.

Сгибательные движения, производимые с превышением крайних пределов физиологической амплитуды, могут привести к большему или меньшему повреждению волокон, образующих эти связки, в местах их прикрепления к кости.

Исключением являются желтые связки. В отличие от всех остальных связок организма они имеют большое количество эластических волокон. Это придает им растяжимость и совершенную эластичность.

Противоположное движение позвоночника — разгибание — натягивает переднюю продольную связку, идущую, как и задняя, вдоль всего позвоночника, но по передней поверхности. Повреждение ее наступает при чрезмерном разгибании позвоночника.

Чрезмерные боковые движения позвоночника вызывают натяжение межпоперечных связок, соединяющих верхушки поперечных отростков. Повреждение этих связок наступает при переходе боковых движений за пределы физиологической амплитуды.

В спортивной практике чаще встречаются повреждения задних связок позвоночника. При чрезмерных сгибательных движениях возникают повреждения, которые отличаются друг от друга как по тяжести, так и по локализации на разных уровнях позвоночника.

При вертикальном положении спортсмена и согнутых в тазобедренных суставах таз не фиксирован. Если в этих условиях наступает повреждение задних связок от насильственного сгибания позвоночника, то травма в подавляющем большинстве

случаев локализуется на границе между грудным и поясничным отделами.

При полном разгибании коленных суставов и выпрямленных нижних конечностях таз фиксирован и ротирован кзади. Поясничный отдел позвоночника более разогнут, чем в предыдущем положении, и в этом исходном положении сгибательная сила вызывает повреждение задних связочных структур на границе между поясничным и крестцовым отделами.

Примером этого повреждения будет падение с лошади или велосипеда. Обычно при таком падении руки пострадавшего оказываются сзади корпуса, принимая на себя амортизирующую функцию. Если этого не происходит, сила, вызывающая травму, полностью прикладывается к тазу и поясничному отделу позвоночника (таз фиксирован).

В это время включается защитный механизм: сокращение мышц. Происходит сокращение мощного общего разгибателя спины, вступают в действие задние связки позвоночника (над- и межостистые), из которых большее значение играют надостистые связки. Они при форсированном сгибании позвоночника испытывают натяжение в значительно большей степени, чем межостистые связки. При воздействии весьма большой травмирующей силы в сферу повреждения вовлекается задняя продольная связка одновременно с задним сегментом фиброзно-волоконистого хрящевого кольца межпозвоночного диска. И только эластичные желтые связки избегают повреждения.

Существует ли растяжение связочного аппарата позвоночника? Вышеизложенные факты дают основание для положительного ответа на этот вопрос. Однако сила, вызывающая травму, может привести к вывиху или перелому в данном отделе позвоночника.

В клинической картине растяжения преобладают симптомы болезненности при движениях, повторяющих механизм, вызвавший травму. Во всех случаях повреждения позвоночника следует сделать рентгеновский снимок.

Снимки делаются в трех проекциях (фасный, профильный и в три четверти).

Повреждения связочного аппарата позвоночника чаще локализируются в области VII—VIII грудных, XII грудного — I поясничного и III—IV поясничных позвонков.

Для обследования состояния надостистых связок пострадавшего надо уложить на живот, предварительно подложив под него несколько подушек. Точками опоры будут голова, плечи, область живота (на подушках) и коленные суставы. В этом положении общий разгибатель спины расслаблен и надостистые связки доступны для пальпации. Рекомендуется провести сравнение их состояния на уровне предполагаемого повреждения и в соседних участках выше и ниже.

При предельном сгибании позвоночника во время падения на ягодицы может иметь место повреждение (раздавливание) межпозвоночных дисков. Чаще других повреждаются диски между IV и V поясничными позвонками, между V поясничным и I крестцовым. При проникании раздавленного диска в спинномозговой канал возникает давление на «конский хвост», что в свою очередь может обусловить картину пояснично-крестцового радикулита.

Оказание первой помощи следует проводить, исходя из возможности повреждения скелета позвоночника. Пострадавшему необходимо уложить на носилки, на которые положен лист фанеры или несколько досок, и срочно транспортировать в ближайшее лечебное учреждение стационарного типа.

При установлении диагноза растяжения связочного аппарата позвоночника физическая терапия в первые дни может проводиться в виде ультрафиолетовых облучений в эритемных дозах ($2\frac{1}{2}$ —3 биодозы) с площадью поля облучения 200—300 см² на область наибольшей болезненности. Этим достигается болеутоляющий эффект рефлекторным путем. Обязательна лечебная гимнастика (главным образом в виде дыхательных движений и активных движений в конечностях).

Другим эффективным методом лечения через сутки после травмы является электрофорез кодеина. Гидрофильную прокладку размером 80—100 см² смачивают 0,5% раствором фосфорнокислого кодеина и укладывают в месте наибольшей болезненности; электрод присоединяется к аноду. Второй (отрицательный) электрод с гидрофильной прокладкой 150—200 см² укладывают продольно по отношению к первому, вдоль позвоночника. Сила тока 12—15 мА; длительность процедуры 15—18 минут.

С 5—6-го дня целесообразно начать применение ионофореза иодистого калия с расположением электродов также продольно вдоль позвоночника. Активный электрод с гидрофильной прокладкой, смоченной 5—8% раствором иодистого калия, присоединяется к катоду, второй, индифферентный, с большой гидрофильной прокладкой — к аноду. Сила тока и длительность воздействия те же. Эффективным при этих повреждениях является воздействие индуктотермии с применением электромагнитного поля плоской спирали (так называемый электродиск) по 25—30 минут ежедневно. Продолжительность курса 18—20 сеансов.

Массаж применяется с 3—4-го дня заболевания.

Повреждение надостистых связок, особенно в сочетании с повреждением межостистых и задней продольной связок, характеризуется длительностью и требует систематического лечения. Не следует забывать, что при функциональной неполноценности общий разгибатель спины берет на себя роль связок, расположенных на задней поверхности. При положении

напряжение общего разгибателя спины незначительно; оно начинает увеличиваться при наклоне корпуса вперед. В конце этого движения есть «критическая» точка, при которой мышца вновь относительно расслабляется, и фиксация позвоночника снова переносится на связочный аппарат. Если процесс восстановления связочного аппарата еще не закончен, пострадавший в этот момент испытывает сильнейшую боль. При повторных приступах боли вырабатывается защитный, постоянно действующий рефлекс, который проявляется в непрекращающемся напряжении общего разгибателя спины в любом положении корпуса. Это ведет в свою очередь к утомлению мышечного аппарата и вторично развивающимся болям в этих мышцах.

ПОВРЕЖДЕНИЯ МЫШЦ

При занятиях различными видами спорта иногда возникают повреждения некоторых мышц.

Схематически локализация этих повреждений представляется в следующем виде.

Сгибательные мышцы задней поверхности бедра

Бег на короткие дистанции, прыжки в длину и высоту, барьерный бег, футбол.

Икроножная и камбаловидная мышцы.

Бег на все дистанции, прыжки в высоту и длину, теннис, бокс.

Четырехглавая мышца бедра.

Футбол, прыжки в длину.

Приводящие мышцы бедра.

Футбол, прыжки с шестом, конный спорт.

Дельтовидная мышца.

Гимнастика, метание копья, гранаты.

Большая грудная мышца.

Гимнастика, борьба.

Двуглавая мышца плеча.

Гимнастика.

Прямая мышца живота.

Гимнастика, прыжки в длину.

Повреждения мышц могут возникнуть при следующих обстоятельствах.

1. Чрезмерное, внезапно наступившее сокращение мышц. Условия, способствующие этому явлению, следующие: недостаточное внимание спортсмена к выполнению подготовительного упражнения; неблагоприятные метеорологические условия во время тренировок или соревнований, например, недостаточное «разогревание» спортсмена при низкой температуре воздуха с нарушением правил разминки.

2. Чрезмерное растяжение мышцы в момент расслабления. Если мышца находится в фазе расслабления, мышечная ткань характеризуется высокой и совершенной эластичностью. В здоровой мышце при максимальном,

но физиологическом удлинении повреждения ее волокон не бывает. Поэтому в спортивной практике повреждения мышцы от действия данного механизма встречаются реже, чем от других воздействий.

3. Внезапное, пассивное растяжение напряженной мышцы, которая не успела расслабиться. Этот механизм повреждения мышцы в спортивной практике заслуживает самого пристального внимания. Тонко координированные движения у спортсмена служат проявлением динамического стереотипа, который выработался в процессе длительной тренировки. При сильном утомлении, когда имеется нарушение равновесия процессов возбуждения и координационного торможения в коре головного мозга, может наступить мгновенное расстройство координации движений. Импульсы, пришедшие к мышце, вызовут ее сокращение, в то время как антагонисты еще не расслабились. Это наиболее частая причина повреждения мышц при занятии спортом. Таким повреждением в первую очередь благоприятствует общее утомление организма, ведущее к нарушениям координации.

При травмах мышц очень затруднено изучение изменений, происходящих в мышечной ткани. Причиной этого служит то обстоятельство, что два основных пути, при помощи которых мы получаем обычно морфологические данные (секционные материалы и эксперимент), не могут быть привлечены для решения данной задачи. Решить задачу создания экспериментальной модели повреждения мышц весьма трудно. Предполагается, что в основе функциональных нарушений мышц лежит повреждение отдельных мышечных волокон, входящих в состав тех или иных пучков данной мышцы. А. М. Ланда, не отрицая возможности нарушения целостности мышечных волокон, не без оснований полагает, что в ряде случаев в основе травмы лежит не повреждение самих мышечных волокон, а нарушение целостности соединительнотканых оболочек (сарколеммы). Кроме того, могут быть повреждены соединительнотканые прослойки между мышечными волокнами — перемизий, в составе которого содержится значительное количество кровеносных капилляров и нервных окончаний.

Е. В. Усольцева с сотрудниками не отрицают случаев разрывов и надрывов мышечных и соединительнотканых элементов. В то же время они указывают, что наблюдались случаи «острого нервно-мышечного спазма», для которого, по мнению данных авторов, вначале характерна острая судорожная боль, сравнительно быстро переходящая в тупую; в дальнейшем течение относительно легкое по сравнению со случаями разрывов мышечных или соединительнотканых волокон. Высказанная точка зрения близка к взглядам В. С. Марсовой о координаторном и фасцикулярном миопатозах, высказанной в 1935 г.

В тяжелых случаях в момент повреждения пострадавший слышит треск и ощущает резкую боль, которую можно сравнить с ударом хлыста. Мгновенно наступает нарушение функции. Сразу после травмы возникает ощущение, что в поврежденной мышце имеется инородное тело, мешающее движениям и вызывающее боль.

Иногда встречаются случаи травм, при которых возникают небольшие боли в той или иной мышце. Интенсивность их в первый момент бывает настолько незначительной, что спортсмен обычно заявляет, что «потянул слегка мышцу», и настаивает на продолжении участия в соревновании. Врач должен категорически запретить спортсмену продолжать участвовать в соревновании, иначе повреждение будет усугублено и это выведет спортсмена из строя на более длительный срок.

Обнаружить дефект в мышечной ткани, если он образовался, затруднительно, поскольку он весьма быстро заполняется кровью и тканевыми жидкостями.

Больше данных дает пальпация, которая может выявить болезненные участки.

Опыт показывает, что наиболее достоверным методом определения повреждения мышцы спортсмена является метод клинической проверки сократительной функции данной мышцы. Пострадавшему предлагается произвести активное движение мышцами, повреждение которых подозревается. В качестве исходного положения для начала движения нужно взять среднюю фазу между крайними точками амплитуды, возможной для данного движения. Для примера, исходным положением при исследовании функций сгибательных мышц задней поверхности бедра будет положение ноги с углом в коленном суставе, равным $120-140^\circ$. Из этого исходного положения предлагается выполнить нужное активное движение, осуществляя одновременно сопротивление этому движению своей рукой.

Даже при незначительных повреждениях мышцы немедленно возникает ощущение болезненности, интенсивность которой, естественно, зависит от тяжести повреждения.

Другой диагностический прием заключается в осторожном активном растягивании мышцы. При повреждении пострадавший отмечает возникновение болезненности в травмированной мышце. Этот симптом имеет существенный недостаток, так как он не дает возможности поставить дифференциальный диагноз между повреждением мышцы и травматическим спазмом.

Так, например, этот симптом будет положительным и при повреждении сгибательных мышц задней поверхности бедра, и при повреждении седалищного нерва.

В отличие от этого симптом болезненности при активном растяжении мышцы имеет место, как правило, только при повреждении мышцы.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ И ЛЕЧЕНИЕ

Первая помощь при травмах мышц должна быть своевременной и рациональной. Она складывается из следующих последовательных мероприятий.

1. Пострадавший должен немедленно прекратить участие в соревновании.

2. Область травмированной мышцы орошается струей хлорэтила или на нее накладывается лед (в пузыре) на 15—20 минут.

3. В зависимости от тяжести травмы пострадавший должен быть доставлен в расположение сбора или в лечебное учреждение. Постельный режим устанавливается продолжительностью не менее 3 дней. Если повреждена мышца конечности, на нее желательно наложить лонгету. Мягкие давяще-фиксирующие повязки в этих случаях не рациональны. В поврежденную область вводится 10—15 мл 1% раствора новокаина.

В первом периоде лечения (со вторых суток после повреждения) должна быть начата лечебная гимнастика в суставах поврежденной конечности за исключением двух, смежных с местом повреждения.

Для достижения болеутоляющего эффекта рефлекторным путем травмированный участок уместно один раз подвергнуть ультрафиолетовому облучению в эритемной дозе ($2\frac{1}{2}$ —3 биодозы). Весьма эффективным в первые дни является электрофорез кодеина. Гидрофильная прокладка размером 100 см² смачивается 0,5% раствором фосфорнокислого кодеина и укладывается на поврежденный участок; электрод присоединяется к аноду. Второй электрод с гидрофильной прокладкой размером 150—200 см² укладывается поперечно по отношению к первому. Длительность процедуры 20 минут, сила тока 12—15 mA.

Следует рекомендовать электрофорез новокаина. Для проведения этой процедуры гидрофильную прокладку кольцевидной формы размером 8×30 см смачивают 5—8% раствором новокаина, укладывают вокруг конечности проксимальнее поврежденного участка и присоединяют к аноду. Второй электрод с гидрофильной прокладкой размером 400 см² укладывают на область позвоночника (при повреждении на нижних конечностях—в поясничном отделе, при повреждении на верхних конечностях—в шейно-грудном отделе).

Сила тока и длительность процедуры те же.

В первые дни после повреждения можно применять инфракрасное излучение в виде ванн и аппликаций. При втором этапе применения целесообразно парафиновые аппликации оставлять на ночь.

Массаж мышц, расположенных проксимальнее места повреждения, может начинаться через 48 часов после травмы.

однако, условием, чтобы он не воздействовал непосредственно на зону повреждения. Последнее обстоятельство имеет весьма существенное значение в связи с возможностью развития оссифицирующего миозита, часто наблюдаемого при преждевременном применении прямого массажа.

Во второй фазе процесса (примерно с 4—5-го дня) основным методом лечения становится лечебная гимнастика.

Экспериментальные работы А. И. Студитского и сотрудников свидетельствуют, что основными условиями, обеспечивающими регенеративные процессы в скелетной мускулатуре, являются нервная связь и натяжение, направленное по оси мышечных волокон. Для этого периода регенеративного процесса характерно передвижение и рост мышечных элементов в регенерационном поле, что определяет исход заживления. Обязательным условием для этого процесса является натяжение, регулирующее трофическое влияние на ход восстановительных процессов в регенерационном поле.

Восстановление мышечной ткани происходит по линиям, направленным между точками прикрепления мышцы. Таким образом, натяжение после первых дней покоя становится необходимым лечебным фактором, применение которого обеспечивает интенсивный рост мышечных элементов с меньшим участием элементов соединительнотканых.

Образовавшиеся молодые мышечные волокна, расположенные вначале иногда хаотически, благодаря повторяющемуся периодическому натяжению получают правильную ориентировку по длиннику мышцы.

Необходимые для регенерации условия — натяжение мышцы по длиннику и восстановление иннервационной связи — практически обеспечиваются применением активных движений в форме лечебной гимнастики.

Эффективным методом лечения является индуктотермия. Технически удобным является метод электромагнитного поля плоской спирали при помощи электрода — диска. Длительность воздействия не менее 20 минут. Эта процедура должна проводиться перед лечебной гимнастикой; после индуктотермии необходим получасовой отдых.

В большинстве случаев при повреждении мышечных волокон применение лечебной гимнастики, индуктотермии и массажа обеспечивает полное выздоровление и восстановление спортивной работоспособности. В отдельных случаях длительное время наблюдается болезненность; при этом рекомендуется дополнительно применять ионофорез иодистого калия.

Применение массажа при лечении повреждений мышечных волокон является обязательным. При повреждении мышц массаж в первые дни проводится на соседних участках. Применяются поглаживания, разминания и осторожные пощипывания.

В комплексе лечебных процедур массаж проводится в последнюю очередь после 30-минутного отдыха.

Возобновление тренировок после повреждения мышечных волокон должно быть осторожным и требует пристального наблюдения со стороны врача. В первые дни тренировок в комплексе упражнений следует предусмотреть такие, которые умеренно растягивали бы мышцу; это обеспечит постепенную нагрузку и подготовку к движениям с предельной амплитудой.

* * *

Во время спортивных соревнований и тренировок встречаются вывихи и переломы. Вывихи бывают в голеностопном, локтевом и плечевом суставах. Диагностика этих повреждений не представляет трудностей и основывается на данных анамнеза, жалобах на сильную болезненность и отсутствие движений.

Из объективных признаков следует отметить деформацию в области сустава, а также западения в участках обычной выпуклости с одновременным выпячиванием суставных концов в необычных местах.

Характерным является вынужденное положение конечности: разница в длине между поврежденной и здоровой конечностями. Чаще имеет место укорочение, реже — удлинение.

При пальпации отмечается болезненность. Пассивные движения в поврежденном суставе невозможны, они вызывают резкую болезненность.

Вправление вывихов лучше проводить в стационаре. Перед этим надо обязательно сделать рентгеновский снимок для исключения внутрисуставного перелома. Всякий вывих, даже неосложненный, должен вправляться под местной анестезией. Этот вопрос подробно изложен в общетравматологической литературе.

При занятиях спортом иногда наблюдаются переломы лодыжек, малоберцовой и большеберцовой костей, надколенника, фаланг пальцев кисти, лучевой и локтевой костей, переломы их проксимальных головок в локтевом суставе, отрыв большого бугра в области головки плечевой кости. Встречаются также переломы ключицы, ребер и носовых костей. Переломы бедра отмечаются редко.

К типичным признакам переломов следует отнести: невозможность поднять конечность, резкую болезненность при движениях, ограниченную болезненность в определенном участке, боль при давлении по оси конечности. Решающее значение установления диагноза играет рентгеновский снимок.

Большое практическое значение имеет дифференциальная диагностика тяжелых ушибов, повреждений сумочно-связочного аппарата суставов с переломами костей без смещения. Этот вопрос уместно осветить с учетом локализации травмы.

1. При повреждении капсулярно-связочного аппарата голеностопного сустава необходимо исключить переломы одной из лодыжек, таранной кости, сопутствующий подвывих в голеностопном суставе, дюпюитреновский перелом.

2. При массивных ушибах голени надо исключить переломы без смещения одной из костей голени. Не следует забывать об ушибе малоберцового нерва.

3. Ушиб коленного сустава нередко сопровождается переломом надколенника.

4. Ушибы кисти могут сопровождаться переломами фаланг.

5. Травмам капсулярно-связочного аппарата лучезапястного сустава сопутствуют отрывы шиловидных отростков, переломы головки лучевой кости в «типичном» месте.

6. При повреждении капсулярно-связочного аппарата локтевого сустава необходимо исключить перелом локтевого отростка, венечного отростка локтевой кости с задним подвывихом, перелом шейки луча и мыщелков плечевой кости, а также подвывих или вывих в суставе.

7. Тяжелые ушибы плечевого сустава в некоторых случаях сопровождаются отрывами большого бугра, вколоченными переломами хирургической шейки, разрывами ключично-акромиального сочленения.

8. При ушибах области носа иногда бывают переломы носовых костей.

9. В случаях тяжелых ушибов грудной клетки необходимо исключить перелом ребер.

ЗАБОЛЕВАНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА, СВЯЗАННЫЕ С ЗАНЯТИЯМИ ФИЗКУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ



Если при занятиях спортом возникает повреждение, то порой весьма трудно отделить, где заканчивается проявление защитительных механизмов и где начинается проявление болезни.

При большинстве повреждений физиологические меры защиты в организме спортсмена или физкультурника обеспечивают оптимальный ход болезни и выздоровления, что, в частности, находит свое проявление в развитии процессов функционального и морфологического восстановления в поврежденном очаге. Этому благоприятствует обычно молодой (или средний) возраст спортсмена и своевременно начатое рациональное комплексное лечение.

Однако в других (к счастью, менее частых) случаях в силу разных причин, которые иногда трудно выявить, после повреждений развиваются осложнения.

Естественно, что основная задача состоит в том, чтобы предупредить эти осложнения. Ранняя диагностика и рациональное комплексное лечение выполняют в основном эту задачу. Все же иногда осложнение развивается, и в этом случае требуется распознавания и рационального лечения. Остановимся на часто встречающихся осложнениях.

ЗАБОЛЕВАНИЯ ОКОЛОСУСТАВНЫХ СЛИЗИСТЫХ СУМОК (БУРСИТЫ)

В области каждого сустава имеются так называемые слизистые сумки. Они представляют в большинстве случаев ограниченные соединительнотканые образования, обычно небольшой величины, с гладкой внутренней поверхностью, которая покрыта эндотелием. Как и синовиальная оболочка суставов, внутренняя оболочка слизистых сумок выделяет жидкость, которую по своему составу с синовиальной.

Слизистые сумки, как правило, находятся в тех местах, где испытывают длительное давление или трение. Таким образом, слизистые сумки можно найти вблизи мест прикрепления сухожилий, связок, фасций и т. д. Большинство их развивается у человека уже после рождения. На

зование слизистых сумок значительное влияние оказывают условия жизни и труда. Отсюда делается понятным факт относительного непостоянства количества и размеров слизистых сумок у различных людей.

Воспалительные процессы в околосуставных слизистых сумках возникают от травмы и инфекции. Естественно, что характер процесса в обоих случаях будет различным. В большинстве случаев при повреждениях у спортсменов воспалительные процессы в слизистых околосуставных сумках протекают по асептическому типу.

Кровоизлияния в слизистую сумку и окружающую ее рыхлую клетчатку, последующее асептическое воспаление и организация кровоизлияния являются морфологическим субстратом отмечаемых функциональных нарушений.

Иногда заболевание начинается остро, но чаще оно характеризуется постепенным началом. В хронической стадии различают две формы:

1. Хронический серозный бурсит. В стенке сумки имеют место очаги мелкоклеточной инфильтрации, обилие сосудов и участки некроза. В полости сумки большое количество серозной почти прозрачной жидкости.

2. Хронический пролиферативный бурсит. Для него характерно резкое и сравнительно быстрое уплотнение стенки сумки, большое развитие большого количества ворсин и значительно выраженное развитие плотной соединительной ткани, близкой по консистенции к хрящевой. В отличие от серозной формы в полости сумки мало жидкости, она быстро заустывает и вместо сумки образуется плотная фиброзная ткань.

Слизистые сумки имеются в периартикулярных тканях каждого сустава, но с практической точки зрения наибольший интерес представляют сумки в области голеностопного, коленного, локтевого и плечевого суставов.

Голеностопный сустав

Заслуживают описания следующие слизистые сумки: а) поверхностная сумка, находящаяся на месте прикрепления ахиллова сухожилия; б) сумка между кожей и прикреплением ахиллова сухожилия; в) слизистая сумка той же области, глубокая; лежит между прикреплением сухожилия и бугорком пяточной кости; иногда фигурирует под названием заднепяточной сумки.

Для хронического воспаления в этих двух сумках характерна ограниченная припухлость, мало болезненная при пальпации и усиливающаяся после длительной ходьбы или бега.

Важным симптомом является появление болезненности в области прикрепления ахиллова сухожилия при активном и пассивном сгибании в голеностопном суставе с преодолением сопротивления и при пассивном тыльном сгибании с предельной амплитудой.

Развивается заболевание при длительной работе, связанной с движениями в голеностопном суставе, реже возникает от ушибов. Встречается у бегунов, прыгунов, лыжников.

Иногда наблюдается хронический бурсит области латеральной лодыжки. Развитие его связано чаще всего с давлением поверхностью ботинка. Диагностика не представляет трудностей.

Коленный сустав

В области коленного сустава расположено наибольшее количество слизистых сумок, из которых на передней поверхности коленного сустава практическое значение имеют следующие:

а) препателлярная подкожная, расположенная между кожной поверхностью и фасцией; б) препателлярная подфасциальная, находящаяся между фасциальным листком и апоневрозом; в) препателлярная, подапоневротическая, помещающаяся между апоневротическим листком и поверхностью надколенника.

Все три сумки в большинстве случаев сообщаются между собой и не сообщаются с суставной полостью.

В спортивной практике наиболее частой причиной развития хронических бурситов является прямой удар по передней поверхности сустава, причем воспаление наступает не в одной, а одновременно во всех трех препателлярных сумках.

Для хронических бурситов характерна болезненность при предельном сгибании в коленном суставе, ограниченная припухлость на передней поверхности надколенника, болезненность при пальпации. Для дифференциального диагноза важно отсутствие баллотирования надколенника и признаков повреждения сумочно-связочного аппарата сустава.

Над надколенником находится наиболее крупная слизистая сумка (супрапателлярная), нижняя граница которой соприкасается с верхним заворотом суставной полости, довольно часто соединяясь с ней. Хронический воспалительный процесс развивается в большинстве случаев в результате прямой травмы, например, ушиба.

Клиническая картина весьма сходна с хроническим свином.

Дифференциальный диагноз осложняется еще тем, что супрапателлярная сумка часто соединяется с верхним заворотом сустава. В обоих случаях отмечается подковообразное выпячивание вокруг верхнего полюса надколенника. Последний часто баллотирует, главным образом за счет своей верхней части. При измерении окружности сустава на уровне середины надколенника отмечается утолщение сустава в сравнении с симметричным. Еще большая разница отмечается при измерении на уровне верхнего полюса надколенника или на 2 см выше его. Предельное сгибание в суставе вызывает умеренную болезненность.

Ниже надколенника залегают две субпателлярные слизистые сумки. Одна из них лежит между кожной поверхностью и собственной связкой надколенника. Вторая, глубокая, расположена между этой связкой и поверхностью бугристости большеберцовой кости.

Причиной хронических бурситов этих сумок является ушиб; однако иногда повторяющаяся (даже незначительная по силе) травматизация тканей в области собственной связки надколенника в результате резких, предельных разгибаний в суставе также может быть причиной этих бурситов.

Для клинической картины характерна болезненность ниже надколенника, возникающая при активном разгибании в коленном суставе до предельной амплитуды, особенно если движение выполняется с преодолением сопротивления, болезненность при пассивном сгибании в суставе до предела. Утолщение сумок, пальпирующихся по обе стороны от собственной связки надколенника; пальпация их умеренно болезненна. Довольно трудным является дифференциальный диагноз в отношении хронического воспалительного процесса в суставном жировом теле (так называемая болезнь Гоффа).

На медиальной поверхности коленного сустава расположены следующие три слизистые околоуставные сумки: 1) слизистая сумка в области прикрепления полуперепончатой мышцы; 2) слизистая сумка в области прикрепления медиальной головки икроножной мышцы.

Бурситы в этих двух сумках развиваются от прямых ударов в результате частых незначительно травмирующих натяжений, возможных при выполнении спортивных упражнений.

Для этих хронических бурситов характерны тупые боли умеренной интенсивности после длительной работы, болезненность участков, соответствующих расположению сумок (в местах прикрепления мышечных сухожилий), а также боли при вращении этих мышц, например, при сгибании в коленном суставе с преодолением сопротивления, оказываемого рукой обследующего.

Третья слизистая сумка расположена на медиальной поверхности сустава и находится в области дистального прикрепления медиальной боковой связки. Хронический бурсит этой сумки отличается тем, что он возникает в результате повреждения связки и тогда осложняет течение заболевания, делает его более длительным.

На латеральной поверхности коленного сустава имеются две слизистые сумки, которые связаны с прикреплением сухожилий мышцы двуглавого сгибателя и латеральной головки икроножной мышцы. Возникновение хронического бурсита в них и основные симптомы те же, что и при бурситах медиальной поверхности.

Особого внимания заслуживает слизистая сумка, заложенная в рыхлой соединительной ткани между латеральной боковой связкой и соответствующей поверхностью капсулы. Здесь иногда развиваются хронические бурситы. Большинство больных, страдающих этим заболеванием, указывает на частую (хотя и незначительную по интенсивности) травматизацию. Среди спортсменов бурсит этой локализации иногда встречается у футболистов.

При осмотре выявляется ограниченная припухлость в области латеральной поверхности коленного сустава, на линии прохождения латеральной боковой связки, иногда несколько спереди или сзади от нее. По высоте расположения опухоль соответствует суставной щели.

При пальпации определяется неподвижная опухоль плотной консистенции, болезненная в периоды обострения.

Среди факторов, вызывающих обострение, на первое место следует поставить длительную физическую работу: например, чрезмерно продолжительную тренировку.

Патологоанатомические данные: опухоль лежит под латеральной боковой связкой, снаружи суставной капсулы; с латеральным мениском не связана. Полость выполнена желтой густой жидкостью; иногда отмечается камерное строение опухоли.

Весьма важным обстоятельством является отсутствие связи с латеральным мениском, что лежит в основе дифференциального диагноза в отношении кисты этого мениска. Киста латерального мениска подлежит оперативному вмешательству для удаления мениска.

На латеральной поверхности, точнее на границе ее с подколенной областью, расположена слизистая сумка в области прикрепления подколенной мышцы. В ней также иногда может возникнуть воспалительный процесс.

Локтевой сустав

Основное значение имеют следующие слизистые сумки области локтевого отростка: а) подкожная сумка на задней поверхности локтевого отростка и сухожилия трехглавой мышцы плеча; б) межсухожильная слизистая сумка между пучками сухожилия трехглавой мышцы плеча; в) подсухожильная слизистая сумка между сухожилием той же мышцы и проксимальным концом локтевого отростка.

Хронический бурсит часто развивается во всех трех сумках при этом отмечается ограниченная опухоль различной консистенции; величина ее зависит от количества содержимого в полости утолщенной и патологически измененной сумки. Функция локтевого сустава при хроническом течении бурсита, как правило, не нарушается.

В области обоих мышцелков плеча подкожно расположены слизистые сумки, в которых также иногда могут развиваться

хронические бурситы. Процесс в слизистой сумке области латерального мыщелка (в так называемой луче-плечевой слизистой сумке) имеет особо важное значение в спортивно-медицинской практике, так как хронический бурсит этой сумки является одной из причин функциональных нарушений локтевого сустава, известных под собирательным названием («теннисный локоть»).

О второй существенной причине «теннисного локтя» — периостите (эпикондилите) латерального надмыщелка плеча — будет сказано в разделе, посвященном периоститам.

Клиническая картина «теннисного локтя», вызванного хроническим бурситом луче-плечевой слизистой сумки, характеризуется болезненностью при пальпации участка латерального надмыщелка, соответствующего расположению этой сумки, функциональными нарушениями сустава, особенно после длительной тренировки или соревнования. Такие явления возникают не только у теннисистов, но и у копьеметателей, гимнастов, штангистов и др.

Плечевой сустав

Хронические воспалительные процессы в слизистых сумках плечевого сустава чаще возникают не в результате однократной травмы значительной интенсивности, а постепенно у метателей, гимнастов, волейболистов, боксеров, штангистов и др.

Хронический бурсит чаще локализуется в одной из двух основных слизистых сумок области плечевого сустава, а именно: а) в поддельтовидной, расположенной между дельтовидной мышцей и большим бугром, плечевой кости; б) в подакромиальной, расположенной под акромиальным отростком и ограниченной с одной стороны клюво-акромиальной связкой, а с другой — сумочной связкой сустава и надостной мышцей.

Хронический бурсит локализуется или в одной из этих двух сумок или в обеих, тем более что они нередко сообщаются друг с другом. Этот процесс часто фигурирует под диагнозом хронического периартрита плечевого сустава. Диагноз этот собирательный; он включает в себя, кроме хронических бурситов, и другие хронические воспалительные процессы, имеющие место в сколосуставных щелях плечевого сустава. Из них следует упомянуть о хроническом паратеноните проксимального сухожилия длинной головки двуглавой мышцы.

Одной из причин возникновения кровоизлияния в поддельтовидной слизистой сумке, а затем и бурсита является повреждение волокон надостной мышцы, что видно из прилагаемой схемы (рис. 39).

Для клинической картины хронического периартрита плечевого сустава, вызванного хроническими бурситами поддельто-

видной или подакромиальной слизистых сумок, характерно в большинстве случаев малозаметное начало, значительная болезненность при отведении плеча. Однако в ряде случаев отведение до 90° мало болезненно. Болевые ощущения резко возрастают при дальнейшем движении плеча, если фиксировать лопатку.

Болезненно разгибание в плечевом суставе, т. е. движение плеча назад, так как при движениях патологически измененные слизистые сумки ущемляются между акромиальным отростком и головкой плеча.

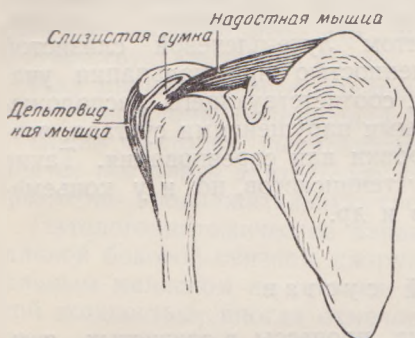


Рис. 39. Повреждение поддельтовидной околоуставной слизистой сумки плечевого сустава при одновременном повреждении надостной мышцы (схематизировано).

Боль отмечается при давлении на область расположения поддельтовидной слизистой сумки (между дельтовидной мышцей и большим бугром плечевой кости). Следует только не забывать обеспечить расслабление дельтовидной мышцы при проведении этого диагностического приема. В других случаях болевые ощущения возникают при пальпации участка под акромиальным отростком, в области расположения подакромиальной сумки.

А. М. Ланда рекомендует заставить пострадавшего поднять выпрямленные руки вверх и расположить их во фронтальной плоскости возможно ближе к голове.

При наличии хронического бурсита оказывается, что болевая конечность не может быть приближена к голове в той же мере, как здоровая.

В отличие от периартрита, вызванного хроническим паратенонитом сухожилия длинной головки двуглавой мышцы, будут отсутствовать боли: при сокращениях бицепса, при пронации, при движениях в локтевом суставе с предельной амплитудой, при пальпации области клювовидного отростка (место прикрепления короткой головки) и снаружи от него на 1—2 пальца (расположение межбугоркового канала, в котором проходит сухожилие длинной головки).

В отличие от истинного артрита плечевого сустава при периартрите, вызванном хроническим бурситом слизистых сумок, будут безболезненны ротационные движения в суставе и пальпация головки плеча в подмышечной области.

При бурситах любой локализации желателен рентгеновский снимок для исключения процессов обызвествления.

ЛЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКИХ ТРАВМАТИЧЕСКИХ БУРСИТОВ

В спортивно-медицинской практике необходимость оказания лечебной помощи спортсмену, страдающему хроническим бурситом, возникает при обострении процесса и развитии функциональных нарушений в конечности. Обострения в большинстве случаев наблюдаются в период усиленных тренировок или как результат повторной травмы.

Основой лечения любого обострения хронического бурсита является обязательная, хотя бы кратковременная (на 3—4 дня), иммобилизация конечности. При бурситах в области локтевого и плечевого суставов достаточно применить мягкую косыночную повязку. При бурситах в области голеностопного и особенно коленного суставов обязательно накладывается съемная гипсовая лонгета. Иммобилизация рациональна в том случае, если больной будет соблюдать все указания врача и не станет проводить никаких самостоятельных «проверок» на уменьшение болей.

В первые сутки необходимо провести новокаинизацию области воспалившейся сумки (введение 15—20 мл 1% раствора новокаина).

Из физиотерапевтических методов применяются ультрафиолетовые облучения в эритемных дозировках (2½—3 биодозы) на область соответствующего сустава 2 раза, через день.

После введения новокаина целесообразно ежедневно проводить электрофорез новокаина на область соответствующего сустава при расположении электродов поперечно.

В качестве противовоспалительной терапии показано поле УВЧ конденсаторным методом с поперечным расположением электродов; дозировка должна быть такой, чтобы не было заметного ощущения тепла. Процедуры следует проводить по 12—15 минут ежедневно, всего 6—8 сеансов.

Процедуры теплового действия в этой стадии должны применяться с большой осторожностью; массаж противопоказан.

При применении парафиновых аппликаций температура парафина должна быть умеренной; накладывать его надо в состоянии начинающегося затвердевания (в кашицеобразном виде).

Если после указанных процедур выздоровление не наступает, следует рекомендовать (не ранее чем через 6—7 дней после начала обострения) применение индуктотермии методом электромагнитного поля плоской спирали (диск), вызывая при этом только небольшое ощущение тепла. Длительность процедуры 20—25 минут. После процедуры больной должен лежать не менее 30 минут с возвышенным положением ноги, если процесс локализован на нижней конечности.

Ультразвуковая терапия травматических бурситов

За последнее время в зарубежной литературе многочисленные авторы указывают на высокую терапевтическую эффективность ультразвуковых колебаний при лечении как острых, так и хронических травматических бурситов околоуставных слизистых сумок, особенно области плечевого сустава: поддельтовидной и подакромиальной.

Так, в материалах Э. Унгеера (E. Ungeheuer, 1949) из 543 больных, получивших лечение ультразвуком, 59 страдали бурситами околоуставных сумок плечевого сустава. У 11 было отмечено полное выздоровление, 29 имели весьма хорошие результаты, 9 — менее благоприятные; 10 больных улучшения не отмечали.

Х. Бэрзи (H. Bearzy, 1954) приводит результаты лечения 50 больных, страдавших подакромиальным бурситом в острой и хронической стадии. По данным этого автора, весьма хороший результат имел место после курса 10—12 сеансов у 37 больных.

Р. Польшманн (R. Polmann, 1951) дал анализ результатов применения ультразвуковой терапии у 3506 больных, страдавших различными заболеваниями. Группа с травматическими бурситами околоуставных слизистых сумок области плечевого сустава составила 177 человек. У 35% из них ультразвуковая терапия дала выздоровление, у 43% — хороший результат.

К. Штульфаут и Вебер (K. Stuhlfauth u. Weber, 1953) обобщили материал лечебного применения ультразвука многими авторами у очень большой группы — 101 629 больных; часть из них страдала различными заболеваниями и травмами опорно-двигательного аппарата. В отношении лечения острых и хронических бурситов области плечевого сустава у 41,5% больных было получено полное выздоровление, у 48% — хороший эффект и у 10,5% больных результаты лечения не отмечены или были слабыми.

Большие достижения отечественной физики и техники в этой стране в области ультразвука являются основой для его широкого изучения и использования в медицине как лечебного фактора. Как известно, ультразвуковые колебания представляют собой колебания упругой среды, при этом в ней создаются чередующиеся сгущения и разрежения.

Основной чертой, отличающей их от звуковых колебаний является большая частота; обычно принимается, что величина 20 килогерц (кгц) является разграничительной чертой между звуковыми и ультразвуковыми колебаниями. В подавляющем большинстве случаев эта величина совпадает с верхней границей чувствительности уха человека, и, таким образом, ультразвуковые колебания являются неслышимыми звуками. В какой степени это положение является условным. Вероятно

граница чувствительности слухового аппарата варьируется индивидуально; кроме того, меняется в зависимости от возраста. Отдельные виды животного мира воспринимают звуковые колебания с частотой большей, чем 20 кгц (например, собаки, летучие мыши).

Ультразвуковые колебания начали изучаться еще в конце прошлого столетия. Большую роль в изучении этого вопроса сыграли работы русского физика П. Н. Лебедева (1911). Французский физик Поль Ланжевен в сотрудничестве с русским инженером Шиловским во время войны 1914—1918 гг. получили ультразвук большой мощности и практически применили его в технике.

Ультразвук в настоящее время широко используется в ряде областей науки и техники благодаря работам отечественных ученых: С. Я. Соколова, Б. Б. Кудрявцева, Л. Д. Розенберга, В. Ф. Ноздрева. Биологическое действие ультразвука исследовалось в нашей стране С. Н. Ржевкиным и особенно И. Е. Эльпинером с сотрудниками. В 1952 г. Л. М. Плотниковым совместно с Б. З. Слуцкиным был сконструирован отечественный экспериментальный ультразвуковой генератор для лечебных целей.

Ультразвуковые колебания, проходя через ткани, вызывают в них волновой процесс, характеризующийся переносом энергии. Частицы, образующие ткань, в это время совершают правильные колебательные движения и осуществляют передачу энергии.

В большинстве случаев направление этих движений совпадает с направлением ультразвукового луча (так называемые продольные волны). Наряду с ними, на границе соприкосновения мышц и соединительной ткани с костью, а также в самой кости возникают и поперечные волны. При обеих формах волнового процесса, во-первых, возникает переменное ускорение колеблющихся частиц; во-вторых, эти колебания создают переменное давление (положительное или отрицательное) в разных точках. В результате этого имеет место попеременное сжатие и растягивание частиц тканей, их встряхивание; некоторые авторы определяют эти явления как «микромассаж» клеток.

При частоте ультразвуковых колебаний, применяемых в лечебной практике (от 800 килогерц и выше) амплитуда смещения частиц обычно невелика — порядка нескольких микрон. Скорость движения частиц также небольшая, но ускорение колеблющихся частиц, пропорциональное квадрату частоты ультразвуковых колебаний, достигает больших величин. Оно в сотни тысяч раз больше, например, ускорения земного тяготения.

При этом весьма частые механические воздействия на нервные окончания оказывают значительное влияние на нервную систему, имеющее отдаленное сходство с вибрационным массажем, но несоизмеримо превосходящее его по частоте колебаний. При правильной дозировке воздействие на нервные окончания определяет рефлекторное действие ультразвуковых колебаний на живой организм. При использовании излишне мощ-

ных колебаний первым признаком передозировки ультразвуковой процедуры является ощущение боли.

Скорость, с которой ультразвуковые колебания проходят через ткани организма, различна; она зависит от величин плотности и упругости данных тканей и равна в среднем 1 500 м/сек. Исключение представляет костная ткань, в которой скорость ультразвуковых колебаний увеличивается.

В соответствии с этим следует считать, что при применении ультразвуковых колебаний с частотой 1 мегагерц, длина волны при прохождении колебаний через большинство тканей живого организма будет равна в среднем 1,5 мм (за исключением костной ткани).

При прохождении ультразвуковых колебаний через ткани живого организма энергия колебаний в силу значительной вязкости тканей затрачивается на преодоление сил сцепления частиц среды. Чем больше вязкость тканей, тем в большей степени в них происходит поглощение ультразвука. Часть поглощенной энергии выделяется в виде тепла.

При прочих равных условиях (интенсивность, частота колебаний, длительность воздействия и др.) теплообразование в среде более выражено при ее неоднородности и особенно слоистом строении. Это как раз имеет место в живом организме в пограничных зонах соприкосновения разных тканей (например, мышцы и фасции, суставной капсулы и полости сустава, наполненной жидкостью, надкостницы и кости). Работы И. Е. Эльпинера и его сотрудников установили влияние ультразвуковых колебаний на различные химические и физико-химические процессы обмена веществ в живом организме.

Таким образом, при оценке влияния ультразвуковых колебаний на живой организм мы должны считаться с механическим, тепловым и химическим действием ультразвуковых колебаний на ткани и организм в целом.

При действии ультразвука на биологические среды многими авторами был выявлен кавитационный эффект. Он заключается в том, что при высокой интенсивности ультразвуковых колебаний, большей, чем их мощность, применяемая для лечебного воздействия, механические силы могут превысить силы сцепления частиц среды (и внешнее давление). Так возникают разрывы сплошности среды, мельчайшие кавитационные полости. Есть все основания считать, что при интенсивности ультразвуковых колебаний, используемых с лечебной целью, явления кавитации в тканях живого организма не наступают.

В действии ультразвуковых колебаний на живой организм большую роль играет поглощение энергии колебаний тканями. Степень этого поглощения зависит от частоты ультразвуковых колебаний; их поглощение прямо пропорционально квадрату частоты. Чем выше частота колебаний, тем их энергия больше поглощается тканями живого организма.

Поглощение энергии ультразвуковых колебаний зависит от свойств данной ткани, от показателя ее вязкости. Речь идет о кинематической вязкости, т. е. отношении вязкости среды к ее плотности. Чем она больше, тем большая энергия колебаний затрачивается на преодоление сил сцепления между частицами среды и тем в большей степени в данной ткани происходит поглощение энергии колебаний.

Для оценки степени поглощения определенной тканью энергии ультразвуковых колебаний с определенной частотой может служить величина полупоглощающего слоя. Она показывает, на какой глубине мощность колебаний в результате их поглощения уменьшается наполовину.

Величина полупоглощающего слоя тем меньше, чем больше вязкость ткани и чем выше частота ультразвуковых колебаний.

В живом организме, в частности, в области суставов, этот вопрос значительно осложняется наличием различных тканей со слоистым строением. Определенное значение имеет и угол направления «ультразвукового луча».

При воздействии на область суставов, частота в 800—1000 килогерц признается наиболее оптимальной, поскольку обеспечивается достаточно глубокое действие ультразвука.

Методика ультразвуковой терапии может варьироваться в соответствии с нижеследующими положениями.

1. Контактная среда. Передача энергии ультразвуковых колебаний от вибратора к пациенту может быть осуществлена несколькими способами. При первом методе имеет место непосредственный контакт ультразвукового вибратора с областью, подвергаемой воздействию. При этом поверхность вибратора плотно прилегает к поверхности кожи, смазанной вазелиновым маслом. В этих условиях ультразвуковые колебания распространяются от вибратора в ткани организма через очень тонкий промежуточный слой вазелинового масла, мало поглощающего ультразвуковые колебания (рис. 40).

Если приложить вибратор к коже, не смазанной маслом, наличие при этих условиях воздушной прослойки между кожей и вибратором будет вызывать большое отражение энергии ультразвуковых колебаний. Это происходит даже в тех случаях, когда толщина воздушного промежутка между вибратором и поверхностью кожи будет весьма небольшой; как известно,

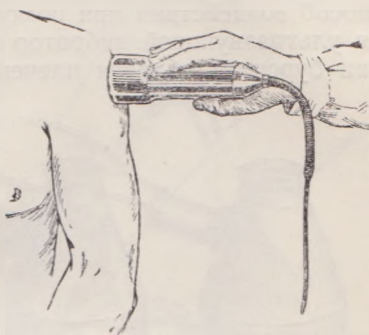


Рис. 40. Ультразвуковая терапия методом непосредственного контакта вибратора. Поверхность кожи обильно смазывается вазелиновым маслом.

ультразвуковые колебания с частотой, применяемой в медицине (от 800 килогерц и выше), почти полностью отражаются от границы кварц — воздух.

При втором распространенном методе на вибратор надевают так называемую водную насадку — металлический резервуар, наполненный дегазированной водой (рис. 41, 42). В этом случае часть энергии ультразвуковых колебаний поглощается, осуществляется более «мягкое» действие ультразвука.

Применяемый в практике ультразвуковой терапии третий способ воздействия при помощи ванны, в которую погружаются ультразвуковой вибратор и часть тела больного, при лечении бурситов области плечевого сустава неудобен.

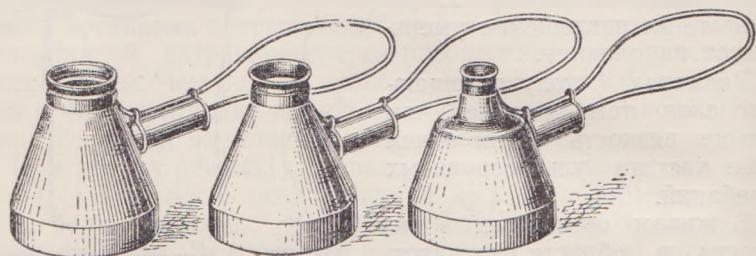


Рис. 41. Водные насадки, применяемые при ультразвуковой терапии.

2. Положение вибратора. Вибратор во время проведения процедуры находится в неподвижном положении в одном месте или медленно передвигается в пределах определенного участка. Первый метод обладает некоторым преимуществом. В частности, он дает возможность осуществить «прицельное» воздействие. Неподвижное положение ультразвукового вибратора имеет и ряд отрицательных сторон. Среди них следует упомянуть о возможности местного перегрева тканей в области локализации ультразвукового вибратора. Если это имеет место, то во время процедуры появляются нестерпимые боли, что служит предостерегающим сигналом при ультразвуковой лечебной процедуре. Эти явления выражены в основном в пограничных зонах двух разнородных тканей живого организма, например, жировая ткань — суставная капсула, надкостница — кость и др.

Во втором случае передвижение ультразвукового вибратора производится таким образом, что каждый участок примерно через полсекунды подвергается воздействию ультразвуковых колебаний. Это вызывает некоторое рассеивание энергии ультразвуковых колебаний на большем объеме тканей; при этом соответственно в каждом участке интенсивность воздействия будет меньшей.

3. Основное значение для выбора дозировки ультразвуковой терапии имеет мощность энергии, излучаемой

вибратором, которая исчисляется в ваттах на единицу поверхности излучающей пластинки (кварц, титанат бария и др.).

Большинством авторов при методе медленного передвижения вибратора интенсивность ультразвуковых колебаний в $0,4-0,8 \text{ w/cm}^2$ признается за малую дозу, $1-1,5 \text{ w/cm}^2$ — за среднюю и $2-3 \text{ w/cm}^2$ — за большую дозу. Эти величины соответствуют ультразвуковой энергии, излучаемой на непрерывном режиме; при импульсном верхняя граница может быть поднята до 4 w/cm^2 .

4. Дозировка ультразвуковой терапии в значительной степени связана с длительностью воздействия. В зависимости от характеристики других показателей длительность процедуры в разных условиях может колебаться от 2 до 15 минут.

5. Большое значение в методике ультразвуковой терапии играет характеристика режима генерации энергии; он может быть непрерывный или импульсный.

В первом случае имеет место непрерывное действие ультразвуковыми колебаниями на всем протяжении лечебной процедуры.

При импульсном режиме ультразвуковые колебания действуют на организм с интервалами. Наиболее распространенным является ритм, при котором число импульсов равно 100 в секунду.

Длительность каждого импульса может быть различной в зависимости от так называемого коэффициента «скважности». Если последний соответствует $1:5$, то на протяжении каждого периода, равного $\frac{1}{100}$ секунды (т. е. 10 миллисекунд), $\frac{1}{5}$ этого промежутка времени будет заполнена ультразвуковым импульсом (его длительность будет равна 2 миллисекундам); остальные $\frac{4}{5}$ рассматриваемого периода времени ультразвуковые колебания на организм воздействовать не будут. Этот промежуток времени будет соответствовать в данном случае 8 миллисекундам. Далее будет следовать новый ультразвуковой импульс и т. д.

Если ультразвуковая процедура проводится на импульсном режиме с другим коэффициентом скважности ($1:10$), то дли-

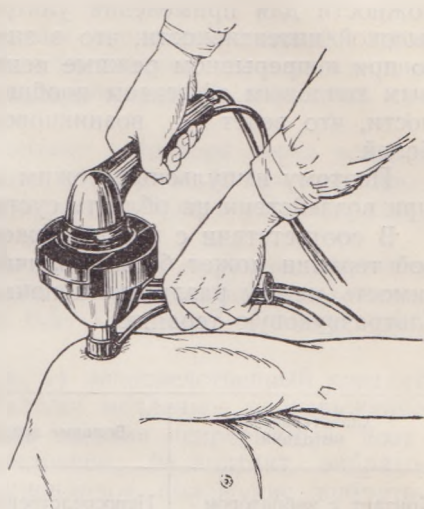


Рис. 42. Ультразвуковая терапия при помощи водной насадки, надеваемой на вибратор.

тельность каждого ультразвукового импульса в 2 раза меньше, чем в первом случае (1 миллисекунда), а интервалы между каждой парой таких импульсов соответствуют в данных условиях 9 миллисекундам.

В обоих случаях наличие между каждой парой кратковременных ультразвуковых импульсов, свободных более продолжительных периодов предупреждает развитие значительно выраженного теплообразования в тканях, неизбежного при режиме непрерывного воздействия. В этих условиях создаются возможности для применения ультразвуковых колебаний более высокой интенсивности, что в значительной степени ограничено при непрерывном режиме неизбежно развивающимся сильным тепловым эффектом вообще и точечным теплом в частности, что ведет к возникновению резких периостальных болей.

Поэтому импульсный режим имеет большие преимущества при воздействии на область суставов.

В соответствии с вышеизложенным методика ультразвуковой терапии может быть различной. В табл. 2 показана зависимость между различными показателями, характеризующими ультразвуковую терапию.

Таблица 2

| Характеристика методики | Большее воздействие | Меньшее воздействие |
|-----------------------------|--|-----------------------------|
| Контакт с вибратором | Непосредственный (через вазелиновое масло) | При помощи водной насадки |
| Положение вибратора | Стационарное | Медленное передвижение |
| Режим генерирования энергии | Непрерывный | Импульсный |
| Длительность процедуры | Продолжительная (5—15 минут) | Кратковременная (2—5 минут) |

Таблица 3

Дозировка ультразвуковой терапии по мощности (в w/cm^2)¹ при непосредственном контакте вибратора через вазелиновое масло

| Режим | Стационарное положение вибратора | | | Медленное передвижение вибратора | | |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------------|--------------|--------------|
| | малая доза | средняя доза | сильная доза | малая доза | средняя доза | сильная доза |
| Непрерывный | 0,1—0,2 | 0,3—0,4 | 0,5—0,6 | 0,6—0,8 | 1,0—1,2 | 1,5—2,0 |
| Импульсный | 0,3—0,4 | 0,5—0,7 | 0,8—1,0 | 1,0—1,5 | 1,5—2,0 | 2,0—2,5 |

¹ Дозировка ультразвуковой терапии также определяется длительностью воздействия.

Применяя ультразвуковые колебания во время лечения бурситов области плечевого сустава, при выборе дозировки следует учесть, что сустав прикрыт мощной дельтовидной мышцей. В этой связи представляет интерес сообщение Р. Польшанна (R. Polmann) о величине полупоглощающего слоя мышечной ткани для ультразвуковых колебаний с частотой в 1 мегагерц. По его данным, она соответствует 35 мм. Таким образом, при прохождении ультразвуковых колебаний в мышечной ткани на глубине 3,5 см он находил только 50% воздействующей на поверхность мощности.

Приведем несколько примерных вариантов методики проведения ультразвуковой терапии при лечении травматических бурситов поддельтовидной и подакромиальной слизистых сумок области плечевого сустава.

Острая стадия: а) контакт вибратора через водную насадку; стационарное положение вибратора, режим генерирования энергии импульсный; доза 0,5—1 w/cm², 6—8 минут ежедневно;

б) непосредственный контакт вибратора через вазелиновое масло, режим генерирования энергии непрерывный, медленное передвижение вибратора; доза 0,5—1 w/cm², 3—5 минут ежедневно.

Хроническая стадия: а) непосредственный контакт вибратора через вазелиновое масло; медленное передвижение вибратора, режим генерирования энергии непрерывный; доза 1,5—2 w/cm², 5—8 минут ежедневно; б) контакт вибратора через водную насадку; стационарное положение вибратора, режим генерирования энергии непрерывный; доза 0,6—1 w/cm², 8—10 минут ежедневно.

При проведении процедур ультразвуковой терапии пациент не должен ощущать боли или жжения. Процедура должна сопровождаться ощущением заметно выраженного болеутоляющего действия.

Ощущение глубокого тепла после процедуры больше отмечается при стационарном положении вибратора и в меньшей степени — при его медленном передвижении. Это относится к непрерывному режиму генерирования энергии; при импульсном режиме ощущение тепла после процедуры обычно отсутствует.

* * *

При накоплении серозного выпота показано отсасывание выпота шприцем.

Возобновлять тренировки следует постепенно и осторожно под систематическим наблюдением врача.

В тяжелых, запущенных случаях хронических бурситов (особенно если они сопровождаются обызвествлением) показано оперативное вмешательство для удаления патологически измененной слизистой сумки.

ПАРАТЕНОНИТЫ

При занятиях спортом возникают иногда повреждения сухожилий, их полные отрывы и разрывы. В этих случаях показано немедленное оперативное вмешательство. Этот вопрос обстоятельно освещен в общей травматологической литературе.

Паратенониты возникают от непосредственной травмы или заболевания развивается от незаметных, но многократно повторяющихся травм, иногда от давления обувью, особенно если это сочетается с трением движущегося сухожилия.

Раньше считали, что на внутренней поверхности сухожильных влагалищ происходит отложение фибрина, от трения которого при движениях и получается крепитация. Этот взгляд неправилен. Во многих случаях сухожильные влагалища свободны от воспалительного процесса. Все изменения, обуславливающие картину так называемого крепитирующего тендовагинита, находятся между фасцией мышц и сухожилиями, с одной стороны, и главной фасцией конечности — с другой. Кроме того, в большинстве случаев такой симптом заболевания, как крепитация, выявляется в той части сухожилия, которая лишена синовиального влагалища.

Чем же окружено сухожилие в этих местах и как происходит здесь его перемещение. Повсюду, где нет синовиального влагалища, сухожилие окружено рыхлой перитендиозной тканью, которая образует как бы особый вид влагалища.

В зависимости от характера ткани, окружающей сухожилие, механизм его движения различен. Там, где сухожилие покрыто синовиальным влагалищем, оно перемещается по отношению к последнему на расстоянии до 30 мм. В местах, где к сухожилию непосредственно прилегает перитендиозная ткань, она совершает движения одновременно с сухожилием.

Таким образом, в нормальных условиях не существует трения сухожилия и окружающих тканей. Синовиальные влагалища в большинстве случаев располагаются там, где сухожилия проходят меньший путь, но подвергаются сильному давлению (костные выступы, сустав). В то же время большее перемещение сухожилия по отношению к окружающим его тканям совершается между пунктом его начала от мышечных волокон и первым суставом, над которым он проходит. Вследствие этого здесь скорее создаются условия для возникновения заболевания, и поэтому становится понятным, почему мы находим крепитацию не там, где имеются синовиальные влагалища, а на местах, лишенных их.

При так называемом крепитирующем тендовагините происходит процесс экссудативных и фиброзных отложений в тканевых щелях рыхлой ткани, находящейся между фасцией и сухожилием. По мнению Гаука, фибриллы, образовавшиеся в ткани вследствие кровоизлияния и отечности, трутся при дви-

жении друг о друга, «как влажный канат», и, таким образом, вызывают крепитацию.

В настоящее время принято считать эти процессы крепитирующим паратенонитом, так как воспалительный процесс в основном разыгрывается в хорошо васкуляризованной рыхлой клетчатке вокруг сухожилия. Наиболее часто встречается паратенонит ахиллова сухожилия у бегунов на гладкие и барьерные дистанции, прыгунов, лыжников, ходоков. У бегунов на длинные дистанции, кроме того, отмечаются довольно часто паратенониты сухожилия передней большеберцовой мышцы.

У гимнастов, метателей, штангистов, борцов, боксеров наблюдается развитие паратенонитов в области длинной головки двуглавой мышцы плеча, проходящей, как известно, в межбугорковом канале плечевой кости.

Клиническая картина указанного выше паратенонита характеризуется тем, что при пальпации в области межбугоркового канала (1—2 пальца кнаружи от клювовидного отростка) отмечается болезненность при движениях в локтевом суставе, особенно когда имеет место преодоление сопротивления.

Паратенонит тыльной поверхности области лучезапястного сустава называется стенозирующим и локализуется в дорзальной поперечной связке. Эта связка пересекается под ее внутренней поверхностью сухожилиями разгибательных мышц, расположенных на предплечье. При данном заболевании развиваются рубцовые изменения в среднем слое связки и отчасти в рыхлом соединительнотканном наружном слое (В. П. Горбунов).

Течение процесса всегда хроническое.

Для клинической картины характерна болезненность при надавливании на тот или иной участок дорзальной поперечной связки, а также припухлость. Боли усиливаются при сокращении разгибательных мышц предплечья.

Паратенониты чаще всего начинаются остро и характеризуются резкими функциональными нарушениями из-за сильной болезненности. Всегда отмечается припухлость, имеющая продольное расположение по ходу сухожилий. Внешние покровы часто красны и имеют повышенную местную температуру. Сравнительно быстро к этим признакам присоединяется весьма характерный симптом крепитации (скрипа, возникающего от трения поверхности сухожилия о патологически измененную окружающую клетчатку).

ЛЕЧЕНИЕ

Основным лечебным мероприятием в остром периоде является иммобилизация конечности при помощи съемной гипсовой лонгеты.

В первые сутки накладываются компрессы (полуспиртовые или с мазью Вишневского), которые держатся 5—7 часов.

Также показаны ультрафиолетовые облучения в эритемной дозе ($2\frac{1}{2}$ —3 биодозы) 2 раза с интервалом в 48 часов или воздействие поля УВЧ конденсаторным методом поперечно на поврежденный участок; УВЧ терапия применяется в малотепловых дозировках по 10—15 минут ежедневно 8—10 сеансов. Через двое-трое суток можно применить парафиновые аппликации температурой 58 — 60° и длительностью процедуры 20—25 минут. После отдыха лонгета надевается вновь. 10—15 парафиновых аппликаций обычно бывает достаточно для полного выздоровления. В отдельных случаях на заключительном этапе лечения целесообразно применить однокамерную водноэлектрическую ванну с иодистым калием или обычный ионофорез.

Возобновлять тренировки после паратенонита следует с большей осторожностью, чем после большинства свежих повреждений. Существует опасность рецидива процесса, и это требует самого тщательного контроля со стороны врача. Массаж противопоказан на всех этапах лечения.

ПЕРИОСТИТЫ

Периоститы развиваются у спортсменов как после однократной травмы, так и в результате малозаметных, но часто повторяющихся повреждений.

Один путь развития периостита — возникновение его от прямого удара (чаще в результате ушиба).

Кровоизлияние в поврежденной надкостнице, раздражение нервных окончаний в ней вызывают развитие воспалительного процесса — так называемого травматического периостита. Примером может служить периостит на передне-медиальной поверхности большеберцовой кости после ее ушиба, например у футболистов. Травматические периоститы развиваются также и в остистых отростках позвонков, чаще в области VII—VIII грудных и III—IV поясничных. Такие процессы встречаются у штангистов, гимнастов, волейболистов вследствие разгибания позвоночника с максимальной амплитудой. А. М. Ланда отмечает, что здесь имеет место значительное давление остистых отростков двух соседних позвонков друг на друга.

Во время осмотра отмечается болезненность при пальпации соответствующих остистых отростков, а также при максимальной разгибании и сгибании позвоночника. Боковые движения позвоночника обычно безболезненны. Спортсменам для физкультурника с таким заболеванием надо обязательно сделать рентгеновский снимок.

Легкие, но многократно повторяемые ушибы кости могут вызывать пролиферативные реакции в надкостнице, хотя они и не относятся к воспалительным процессам, но приводят к напластованию костной ткани. Примером может служить

пластование костной ткани на пястных костях у боксеров, на грудной клетке у штангистов (от давления грифом штанги при подъеме ее на грудь).

В других случаях пролиферативные процессы в надкостнице могут возникнуть не только от прямого удара, но и в результате однократной сильной или незначительных по интенсивности, но повторяющихся повреждений, действующих по типу тяги. Звеном, передающим энергию тяги сокращающейся мышцы к надкостнице, являются сухожилия. Общеизвестно, что в физиологических условиях кости на участках, где к ним прикрепляются сухожилия, имеют утолщения. Г. И. Куроченков систематизировал многочисленные рентгенологические данные обследований, проведенных у спортсменов, занимающихся различными видами спорта. Эти материалы свидетельствуют о том, что длительная и усиленная мышечная деятельность, характерная для физкультурников и спортсменов, влечет за собой увеличение физиологических утолщений костей скелета.

Автор объясняет эти явления учащением и усилением тяги сухожилий в местах их прикрепления к кости при интенсивной мышечной деятельности. Естественно, что для физкультурников и спортсменов эти отклонения являются физиологическими.

Иное значение приобретает для организма возникновение нефизиологических резких натяжений сухожилий, вызывающих патологическое раздражение надкостницы, иногда и ее травму. В более выраженных случаях это сопровождается отрывом от кости отдельных сухожильных волокон. Наиболее тяжелой формой таких повреждений является полный отрыв сухожилия.

Последние случаи редки при занятиях физкультурой и спортом. Наоборот, довольно часты напластования костной ткани, развивающиеся в участках прикрепления к кости сухожилий в результате повреждений только части сухожильных волокон. Эти повреждения могут быть как однократные, так и незначительные, но многократно повторяющиеся.

К процессам такого рода следует отнести реакцию надкостницы лобковых и седалищных костей в области прикрепления приводящих мышц бедра. Травмирующий механизм такого рода встречается и у футболистов при резком отведении ноги в тазобедренном суставе, например, при резком движении корпуса в противоположную сторону. Такие напластования встречаются у акробатов и гимнастов от движений, связанных с выполнением «шпагата», у штангистов — от движений ног при взятии веса на грудь, у легкоатлетов, например, барьеристов и прыгунов с шестом.

Эти процессы развиваются также и в надкостнице области большого и малого бугров плечевой кости в результате тяги сухожилия надостной, подостной и малой круглой мышц.

В частности, эти процессы вызываются у гимнастов «выкрутками» на кольцах.

У теннисистов, метателей, гимнастов такие процессы иногда имеют место в области медиального мыщелка плеча и известны под названием эпикондилита. В основе процесса также лежит повторяющаяся травматизация надкостницы и заложённых в ней нервных окончаний с последующим напластованием костной ткани. Эти изменения являются одной из причин функциональных и морфологических нарушений в локтевом суставе, известных под собирательным названием «теннисный локоть». Выше указывалось, что причиной «теннисного локтя» могут быть хронические бурситы в этой области, паратенониты и даже деформирующий артроз локтевого сустава.

Не только тяга сухожилий, но и тяга суставных элементов (капсула, связки) влечет за собой в качестве последствия напластование костной ткани в местах их прикрепления. Бесспорным является тот факт, что при травме сустава по типу растяжения укрепляющие его связки частично или полностью отрываются от места прикрепления к кости, иногда отрывая и костную пластинку. Например, в голеностопном суставе такие формы повреждения являются, повидимому, единственными при травмах связочного аппарата (Г. Т. Петров, Д. Ф. Шпаковский).

В некоторых других суставах, например, коленном, полные или частичные отрывы связок от места их прикрепления сочетаются часто с другим типом повреждения, при котором волокна, образующие связку, повреждаются в разных участках и по ее длине, на том или ином расстоянии от места прикрепления. Но и в этом случае всегда имеет место сильное натяжение надкостницы связкой или тем более отрыв ее волокон от кости. При всех этих условиях в надкостнице развивается реактивный воспалительный процесс, влекущий за собой в завершающей фазе напластование костной ткани. Такие процессы часто имеют место в области голеностопного сустава на латеральной лодыжке, на поверхности таранной и пяточной костей после повреждения прикреплений связок латеральной поверхности сустава (передняя таранно-малоберцовая и пяточно-малоберцовая связки).

Аналогичные процессы развиваются и в области коленного сустава в местах прикрепления медиальной боковой связки и медиальной поверхности суставной капсулы в результате их повреждений.

Напластования костной ткани часто находят у спортсменов в прошлом перенесших повреждения сумочно-связочного аппарата, вызванные отведением голени или сочетанием этого движения с наружной ее ротацией.

Воспалительный процесс в надкостнице затягивается и переходит в хронический, если не соблюдается рациональная

методика лечения повреждений связочного аппарата суставов. Наиболее существенным примером такого нарушения является игнорирование иммобилизации, обязательной в первые дни после повреждения сумочно-связочного аппарата суставов (задняя гипсовая лонгета). Невыполнение этого правила создает условия для поддержания раздражения надкостницы, влекущего за собой длительный воспалительный процесс. Отрицательные последствия отсутствия иммобилизирующей повязки в первые дни после травмы в последующем особенно сказываются тогда, когда повреждение сопровождается отрывом костного фрагмента в месте прикрепления связки, а такие случаи не являются редкими.

Все сказанное выше свидетельствует о значении иммобилизирующей повязки как важного средства для предупреждения травматических периоститов, вызванных тягой повреждаемых связок.

ЛЕЧЕНИЕ

В остром периоде в первые 2—3 дня показан постельный режим, наложение компресса с мазью Вишневского на ночь или применение ультрафиолетовых облучений в эритемных дозах ($2\frac{1}{2}$ —3 биодозы), через день в целях предупреждения развития воспалительного процесса. Когда острые явления стихнут, уместно провести курс парафиновых или озокеритовых аппликаций с умеренной температурой нагретого вещества (60 — 62°).

Хороший эффект в большинстве случаев наблюдается от применения УВЧ терапии, проводимой при помощи конденсаторного метода с дозировкой, не вызывающей заметного ощущения тепла.

Хронические периоститы при их локализации в дистальных участках конечностей эффективно лечить ионофорезом иода с использованием водяной ванночки вместо обычной гидрофильной прокладки, для чего используется установка для четырехкамерных ванн (с применением раствора иодистого калия).

При локализации хронических периоститов в области коленного сустава, костях таза, костях плечевого пояса и позвоночника показано применение индуктотермии.

После стихания острых явлений тренировочные занятия не возобновляются в течение 3—5 дней в зависимости от тяжести процесса и его локализации. Целесообразно носить защитную повязку с использованием «баранки», приготовленной из марли и ваты. Парафино- или озокеритолечение продолжается. Массаж противопоказан.

**САНАТОРНО-КУРОРТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ
ПОВРЕЖДЕНИЙ У СПОРТСМЕНОВ**

★

Перед отпуском спортсмен должен тщательно обследоваться у специалиста-травматолога и получить от него рекомендацию по лечению на курорте.

Эффективность лечения на курорте зависит от правильного комплекса лечебных факторов. Приводим краткие сведения об основных курортах, направление на которые показано спортсменам, имевшим те или иные повреждения.

Для лечения последствий повреждений, возникших при занятиях спортом, следует рекомендовать следующие группы курортов: курорты с лечебной грязью, курорты с лечебными сульфидными источниками, курорты с лечебными радиоактивными источниками.

**1. Курорты грязевые, с крепкими хлоридно-натриевыми
и рапными ваннами**

1. Балдоне (Латвийская ССР). Торфяная грязь.
2. Озеро Горькое (вблизи Челябинска). Иловая грязь и рапные ванны.
3. Ейск (побережье Азовского моря). Иловая грязь, сероводородные ванны.
4. Карачи (Новосибирская область). Иловая грязь и рапные ванны.
5. Кашин (Калининская область). Торфяная грязь.
6. Кемери (Латвийская ССР). Торфяная грязь.
7. Липецк (Воронежская область). Гитиевая глина и железистые источники.
8. Озеро Медвежье (Курганская область). Иловая грязь и рапные ванны.
9. Муялды (вблизи Павлодара Казахской ССР). Иловая грязь и рапные ванны.
10. Нафталан (Азербайджанская ССР). Лечебная нефть—нафталан.
11. Одесские грязевые курорты. Иловая грязь, лиманы.
12. Осипенко (побережье Азовского моря). Иловая грязь, рапные ванны.

13. Пятигорск. Иловые тамбуканские грязи.
14. Саки (Крымская область, УССР). Иловая грязь, рапные ванны.
15. Сергиевские минеральные воды (Куйбышевская область). Иловые грязи.
16. Славянск (УССР). Иловая грязь, рапные ванны.
17. Старая Русса (Новгородская область). Иловая грязь.
18. Сольвычегодск (Архангельская область). Иловая грязь.
19. Тагарское (Красноярский край). Иловая грязь, рапные ванны.
20. Увильды (Челябинская область). Сапропелевая грязь.
21. Усолье (Иркутская область). Иловая грязь.
22. Учум (Красноярский край). Иловая грязь, рапные ванны.
23. Хилово (Псковская область). Иловая грязь.
24. Чакаевские минеральные воды (Саратовская область). Иловая грязь, сульфидные воды.
25. Шира (Хакасская автономная область, Красноярский край). Иловая грязь, рапные ванны.
26. Эльтон (Сталинградская область). Иловая грязь, рапные ванны.
27. Яны-Курган (Казахская ССР). Иловая грязь, рапные ванны.

Для лечения на эти курорты направляются больные: а) с хроническими синовитами, б) с тяжелыми последствиями повреждений сумочно-связочного аппарата суставов, в) с повреждениями мышц, вызвавших рубцовые изменения и нарушение функции, г) после перенесенных оперативных вмешательств по поводу удаления поврежденного мениска коленного сустава.

II. Курорты с сероводородными водами

1. Арчман (Туркменская ССР). Термальные сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные воды.
2. Балдоне (Латвийская ССР). Сульфатно-кальциевые воды.
3. Горячий Ключ (Краснодарский край). Термальные сероводородные воды.
4. Ейск (Краснодарский край). Сероводородные воды, иловая грязь.
5. Кемери (Латвийская ССР). Слабые сероводородные сульфатно-кальциевые воды.
6. Ключи (Свердловская область). Термальные сероводородные, сульфатно-хлоридно-кальциево-натриевые воды.
7. Любен-Великий (Львовская область). Сероводородно-сульфатно-кальциевые воды.
8. Менджи (Грузинская ССР). Сероводородные, хлоридно-натриевые воды.

9. Пятигорск (Кавказские Минеральные Воды). Сульфидные, углекислые, радоновые воды. Иловые грязи.

10. Сергиевские минеральные воды (вблизи Куйбышева). Сероводородные источники, иловая грязь.

11. Серноводск (вблизи Грозного). Сероводородные источники.

12. Сочи—Мацеста (вблизи Сочи). Сероводородные источники.

13. Сольвычегодск (Архангельская область). Сульфитные, хлоридно-натриевые воды, иловые грязи.

14. Сураханы (Азербайджанская ССР). Сероводородные, хлоридно-натриевые воды.

15. Талги (вблизи Махачкалы Дагестанской АССР). Крепкие сероводородные источники, иловая грязь.

16. Хилово (Псковская область). Слабые сероводородные, сульфатно-кальциевые воды, иловая грязь.

17. Усть-Качка (Молотовская область). Сероводородные, хлоридно-натриевые воды.

Показаниями к направлению на эти курорты являются все случаи, указанные выше, а также больные с последствиями перенесенных пластических операций по поводу повреждения крестообразной связки и привычного вывиха плеча. Показаны также травматические невриты, хронические бурситы слизистых сумок, паратенониты и периоститы, не поддающиеся лечению на месте.

III. Курорты с термальными радоновыми водами

1. Белокуриха (Алтайский край). Термальные радоновые, гидрокарбонатные, сульфатно-натриевые источники (с температурой до 35°). Содержание радона до 30 единиц по Махе.

2. Пятигорск (Минеральные Воды). Термальные радоновые источники с содержанием радона 40 единиц по Махе. Термальные сероводородные источники, иловая грязь.

3. Цхалтубо (вблизи Тбилиси). Термальные радоновые источники с температурой до 35° и малым содержанием радона (5—15 единиц по Махе).

Показания к направлению на эти курорты в основном те же. Следует отметить желательность направления на курорты с радиоактивными источниками больных с хроническими, послетравматическими воспалительными процессами опорно-двигательного аппарата: хроническими бурситами, синовиитами, околосуставных сумок, хроническими синовитами, паратенонитами, периоститами. Прямые показаниями являются также случаи хронических травматических невритов и деформирующих артрозов.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрикосов И. А. и Пясецкий Н. Р., Гальванофармадиотермия. Курортология и физиотерапия, 1933, 1—2.
- Андреев Ф. Ф., Передний вывих плеча. М., 1944.
- Аникин М. М. и Варшавер Г. С., Основы физиотерапии. М., 1950.
- Асратян Э. А., Об охранительном торможении и его значении в медицине. Сборник ЦИУ, М., 1951.
- Барунин И. М. и Шварц З. С., К физическому обоснованию диатермоиногальванизации. Курортология и физиотерапия, 1933, 11—12.
- Байков Н. И., К симптоматологии повреждений менисков коленного сустава. Современная хирургия, 1933, т. 49, в. 2.
- Баранцевич Е. В., Физиотерапия при закрытых повреждениях сумочно-связочного аппарата коленного сустава. Труды Института имени Вредена, 1936.
- Барон М. А., Реактивные структуры внутренних оболочек, М., 1949.
- Боголюбов В. Л., Основы общей хирургии, 1936, т. 1.
- Брайцев В. Р., Повреждения менисков коленного сустава. Современная хирургия, 1932, т. 2, 1—2.
- Быков К. М., Интерорецепторы. Архив биологических наук, 1941, т. 61, 1.
- Валяшко Г. А., Значение жировой ткани при ушибах коленного сустава. Травматология и ортопедия, 1932, 5—6.
- Вельяминов Н. А., Учение о болезнях суставов с клинической точки зрения, М., 1924.
- Вербов А. Ф., Основы лечебного массажа. М., 1947.
- Волкович Н. М., Об изменении фибрина под влиянием механических условий в суставах и сухожильных влагалищах и об образовании рисовых телец. Русский архив патологии, клинической медицины и бактериологии, 1896, т. 1, в. 4.
- Треков С. И., О повреждении менисков коленного сустава. Современная хирургия, 1932, 1—2.
- Гориневская В. В., Основы травматологии. М., 1953.
- Горизонтов П. Д., Вопросы патологической физиологии в трудах И. П. Павлова. М. 1952.
- Глинер Д. И., Кровоснабжение менисков коленного сустава и механизм их разрыва. Казанский медицинский журнал, 1936, 11.
- Гончаров П. Т., Разрыв менисков коленного сустава в связи с занятиями физической культурой. Теория и практика физической культуры, 1938, 2.
- Горбунов В. П., Стенозирующие лигаментиты (так называемые стенозирующие тендовагиниты) тыльной стороны лучезапястного сустава. Труды Ленинградского государственного института для усовершенствования врачей, посвященные 50-летию, 1935.
- Дешин Д. Ф., Профилактика спортивных травм. М., 1953.
- Дитерихс М. М., Введение в клинику заболеваний суставов, М. 1937.
- Давыдовский И. В., Вопросы локализации и органопатологии в свете учения Сеченова, Павлова, Введенского, М., 1954.
- Дурмишьян М. Г., О рефлекторном принципе в патологии. Сборник ЦИУ, М. 1951.

- Елецкий А. Г., К вопросу об иннервации капсулы и суставных концов костей коленного сустава. Вестник хирургии и пограничных областей, 1931, т. 22, кн. 65—66.
- Ефимов В. В., О механизме лечебного действия озокерита. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 1945, 19, 6.
- Залкиндсон Е. Т., Физиотерапия повреждений военного времени. Л., 1943.
- Заварзин А. А., Курс гистологии и микроскопической анатомии. М.—Л., 1938.
- Исаев В. В., Достоинства и недостатки диатермоионофореза по сравнению с обычной ионогальванизацией. Физиотерапия, 1939, 2.
- Киричинский А. Р., Кичина Е. И. и Минц Я. А., Новый метод термотерапии — парафинолечение, Врачебное дело, 1934, 8.
- Клистер Е. Д., Опыт лечения ионсгальванизацией с дионином закрытых травм. Физиотерапия, 1940, 1.
- Котов Г. И., Парафин как лечебное средство при спортивных повреждениях. Теория и практика физической культуры, 1937, 7.
- Крячко И. А., Лечебное применение парафина при спортивных травмах. Теория и практика физкультуры, 1937, 7.
- Крячко И. А., Лечебное применение парафина при спортивных травмах. Дисс., М., 1937.
- Крячко И. А. и Ланда А. М., Спортивная травматология, М., 1937.
- Ковальский П. А., К вопросу о гистологии нервов надкостницы. Научные записки Белоцерковского сельскохозяйственного института, т. 2, в. 2, 1948.
- Ковальский П. А., К вопросу о микроморфологии надкостницы. Научные записки Белоцерковского сельскохозяйственного института, 1948, т. 2, в. 2.
- Крылов Н. П., К вопросу о терапевтическом значении ионогальванодиатермии. Курортология и физиотерапия, 1933, 9.
- Крылов Н. П., Ионогальванодиатермия и ее значение в терапии заболеваний периферической нервной системы, Невропатология, 1937, т. 6, 4.
- Кочев К. П., Повреждения менисков и менисцит как спортивная травма. Современная хирургия, 1934, т. 6, в. 6.
- Куприянов П. А., Повреждения голеностопного сустава. Современная хирургия. 1933, т. 5, в. 1—3.
- Куслик М. Н., О спорттравматизме. Современная хирургия, 1935, 9.
- Кураченков А. И., О растяжении связок суставов у спортсменов. Труды ЛНИИФК, 1940, т. 3.
- Курашов С. В., Курорты СССР, М., 1951.
- Кураченков А. И., Травматизм у футболистов, его причины и предупреждение. Теория и практика физической культуры, 1951, т. 16, 6.
- Кухарчик В. В., Клиника и терапия травматических гемартрозов коленного сустава. Л., 1944.
- Ланда А. М., Повреждения менисков, Труды 24-го Всесоюзного съезда хирургов, 1939.
- Ланда А. М., Повреждения крестообразных связок коленного сустава. Дисс. М., 1944.
- Ланда А. М. и Михайлова Н. М., Профилактика и лечение спортивных повреждений. М., 1953.
- Лепский С. С., Парафино-масляная смесь и озокерит при лечении длительно не заживающих ран и язв. Дисс., М. 1946.
- Ливенцев Н. М., Новый метод КВ диатермии. Госпитальное дело, 1947.
- Лесгафт П. Ф., Анатомия человека. СПб, 1896.
- Лившиц М. С., Повреждения менисков коленного сустава. Труды Военно-медицинской академии, Л., 1937, т. 9.
- Лукьянов П. Н. и Покровский С. М., Внутрисуставные изменения после оперативного удаления коленных менисков. Современная хирургия, 1929, т. 4, в. 4—5.

- Магницкий А. Н., Взаимоотношение учений И. П. Павлова и Н. Е. Введенского в вопросе о торможении. Журнал высшей нервной деятельности, 1951, т. 1, в. 1.
- Мангейм А. Е. и Хургина М. А., Роль суставных барьерных слоев в основных гисто-патофизиологических реакциях сустава. Клиническая медицина, 1935, т. 13, 3.
- Марсова В. С., Заболевания мышц. М., 1935.
- Милицын В. А., Короткие и ультракороткие волны в медицине. Курортология и физиотерапия, 1934, 5.
- Милицын В. А., Механизм действия физиотерапевтических факторов. Краткое руководство по лечению последствий военных травм и заболеваний. М., 1946.
- Миранова З. С., Анализ повреждений опорно-двигательного аппарата у спортсменов. Сб. Врачебные наблюдения за спортсменами в процессе тренировки. М., 1954.
- Миранова З. С., Лечение повреждения менисков у спортсменов. Газета «Медицинский работник», № 2, 1955.
- Мищук Н. Н., Токи большой частоты, наложенные на постоянный ток, как электротерапевтический метод. Вестник хирургии, 1930, 20, 58—60.
- Насонов Д. Н. и Александров В. Я., Реакция живого вещества на внешние воздействия, Л., 1940.
- Николаев А. И., Руководство по биомеханике в применении к ортопедии, травматологии и протезированию. Харьков, 1949—1950, т. 1 и 2.
- Обросов А. Н., Новые методики и аппараты в электротерапии. Дисс., М., 1946.
- Огиев Б. В., Случай *genu recurvatum* травматического происхождения. Современная хирургия, 1936, 1.
- Озеров А. Д., Повреждения коленного сустава. Новый хирургический архив, 1933, т. 28, 2.
- Озеров А. Д., Повреждения области локтевого сустава. Новый хирургический архив, 1932, т. 26, 4.
- Павлов И. П., Современное объединение в эксперименте главных сторон медицины на примере пищеварения. Собрание сочинений, изд. 2-е, М., 1951, т. 2, в. 2.
- Пионтковский И. А., Короткоколноволновая диатермия. Курортология и физиотерапия, 1934, 5.
- Пионтковский И. А., Материалы о влиянии электрического поля УВЧ на воспалительную реакцию. Дисс., М., 1941.
- Пионтковский И. А., Стимуляция регенеративного процесса физиотерапевтическими методами. Вестник хирургии, 1945, т. 65, 5.
- Пасынков Е. И. и Рубин Л. Р., Общая физиотерапия. М., 1955.
- Парфенов А. П. и Доброхотова Е. А., Сравнительная оценка рассасывающего действия некоторых фармакологических агентов, вводимых с помощью постоянного тока. Физиотерапия, 1940, № 1.
- Петров Г. Т., Повреждения связочного аппарата голеностопного сустава и их лечение. Дисс., Л., 1952.
- Плотников Л. М., О биологическом влиянии поля высокой частоты порядка миллиона периодов в секунду. Физиотерапия, 1931, 5, 2.
- Приоров Н. Н., Техника лечения переломов и применение аппаратуры. М., 1940.
- Приоров Н. Н., Место и значение физиотерапии в травматологии. Сборник Института физиотерапии, М., 1941, 10.
- Приоров Н. Н., Лечение огнестрельных повреждений костей конечностей. Сб.: Основы комплексного лечения в госпитале, М., 1946.
- Приоров Н. Н. и Миранова З. С., Анализ спортивного травматизма по данным ЦИТО. Теория и практика физической культуры, 1955, № 5.
- Приоров Н. Н., Внутрисуставные повреждения нижних конечностей. Доклад на VIII съезде хирургов УССР, 1954.
- Рахманов А. В., Экспериментальные основы физиотерапии. Сб.: Проблемы теоретической и практической медицины, М., т. 2, 1936.

- Рахманов А. В., Патоморфология полулунных хрящей коленного сустава, Труды Института физиотерапии, М., 1939, т. 5.
- Ржевкин С. Н., Ультразвуковые волны и их воздействие. Сборник Института рентгенологии и радиологии, М., т. 2, 1937.
- Рифман Я. А., К вопросу о периартрите плечевого сустава. Сборник трудов курорта озера Карачи, т. 4, 1935.
- Рокитянский В. И., Комплексное функциональное лечение повреждений суставов. Рига, Здравоохранение Советской Латвии, 1950, т. 5.
- Рокитянский В. И., Парафинотерапия, Советская медицина, 1941, 8.
- Рокитянский В. И., Экспериментальное растяжение коленного сустава и регенерация его тканей при воздействии некоторых физических факторов. Сообщение 1. Здравоохранение Советской Латвии, Рига, 1951, т. 7.
- Рокитянский В. И., Физические методы лечения спортсменов, имеющих повреждения опорно-двигательного аппарата. Сб.: Врачебные наблюдения за спортсменами в процессе тренировки, М., 1954.
- Рокитянский В. И., Экспериментальная терапия физическими факторами растяжения коленных суставов. Сообщение 4. Здравоохранение Советской Латвии, Рига, 1954, т. 11.
- Русаков А. В., К физиологии и патологии тканей внутренней среды. М., 1954.
- Русаков А. В., Очерки патологической физиологии костной ткани. Дисс., М., 1939.
- Ротенберг, Периартриты плечевого сустава и их лечение физическими методами. Советская врачебная газета, 1933, № 19.
- Руфов И. Г., Общая хирургия. М., 1953.
- Саркисов-Саразини И. М., Спортивный массаж и самомассаж. М., 1939.
- Свяженинова Н. Г., Лечение периартрита плечевого сустава инъекциями раствора новокаина. Хирургия, 1951, № 12.
- Ситенко М. И., О повреждениях крестообразных связок коленного сустава. Ортопедия и травматология, 1927, № 2—3.
- Сальникова К. М., Лечение периартритов плечевого сустава физическими методами. Труды Свердловского областного научно-исследовательского института физиотерапии и курортологии, Свердловск, 1940.
- Славский Г. И., Экспериментальное обоснование коротковолновой терапии. Севастополь, 1937.
- Склифосовский Н. В., Записки общей хирургической патологии и терапии. СПб, 1873.
- Студитский А. И. и Стриганова А. Р., Восстановительные процессы в скелетной мускулатуре. М., 1951.
- Тарханов В. А., Механизм смещения в организме человека дисков и менисков. Ортопедия и травматология, 1933, 2.
- Тихов П. И., Повреждения и заболевания коленного сустава. СПб, 1915.
- Тихонов В. М., Подвижность менисков в общем механизме движения коленного сустава. Ортопедия и травматология, 1936, № 5.
- Турнер Г. И., Нервные местные отголоски повреждений медиального мениска. Врачебная газета, 21, 1931.
- Усольцева Е. В. и Кочурова Н. К., Распознавание «растяжений» мышц у спортсменов. Теория и практика физической культуры, 1953, т. 16, 10.
- Фридланд М. О., Предупреждение и лечение контрактур конечностей. Труды XX съезда хирургов, 1930.
- Фридланд М. О., О повреждениях коленных менисков, Ортопедия и травматология, 1929, № 3.
- Фридланд М. О., Внутренние повреждения коленного сустава. Труды XXIV съезда хирургов, 1939.

- Фридланд М. О., Курс ортопедии. М., 1954.
- Хомякова В. Т., К клинике периартритов плечевого сустава. Труды Свердловского областного научно-исследовательского института физиотерапии и курортологии, Свердловск, 1940.
- Чаклин В. Д., Новый симптом при повреждении внутреннего мениска. Новый хирургический архив, 1932, т. 27, 3.
- Чаклин В. Д., К патологической анатомии и клинике поврежденных мениска и хряща надколенника. Труды XXIV Всесоюзного съезда хирургов, 1939.
- Шиманко И. И., Физиотерапия хирургических заболеваний и последствий травматических повреждений. М., 1952.
- Шпаковский Д. Ф., Повреждения в области голеностопного сустава при подвывихании стопы внутрь. Дисс., Л., 1950.
- Эберле А. Я., К вопросу о повреждениях локтевого сустава. Журнал современной хирургии, 1929, т. 4, в. 22—23.
- Эльпинер И. Е., Ультразвуковые волны в биологии и медицине. Успехи современной биологии, 1948, 25.
- Эльпинер И. Е., Новое в учении о биологическом действии ультразвуковых волн. Успехи современной биологии, 1950, 30.
- Эльпинер И. Е., О биологических и химических процессах в поле ультразвуковых волн. Журнал технической физики, 1951, 21, 10.
- Эльпинер И. Е., О биологическом действии ультразвуковых волн. Журнал общей биологии, 1954, т. 15, в. 1.
- Языков Д. К., Стимулирование костной регенерации в комплексе лечения переломов. М., 1952.
- Barth G. u. Waksman F., Klinische Ergebnisse der Ultraschallbehandlung, Strahlenther., 1948, 78, 1.
- Barth G. u. Sanden K., Zur weiteren Entwicklung des Dosierungsproblems in der Ultraschalltherapie. US in der Medizin, III, 1951.
- Bauer A. W., Technique of Ultrasonic Therapy. Brit. Journ. phys. medic., 1951, v. 14 (July).
- Bauer A. W., The present position of ultrasonics. Brit. Journ. phys. medic., 1954, 17, 5.
- Beard G., Short wave medical diathermy. Physioth. review, 1936, 16.
- Bennet R. L., Hines E. A. a. Krusen F. H., Effect of Short Wave diathermy on the Cutaneous temperature of the Feet. Amer. heart Journ., 1941, 21 (April).
- Bearzy H. J., Internal derangement of the knee joint. Arch. of phys. medic., 1950, 31, 3.
- Bearzy H. J., Clinical application of ultrasonic energy in treatment of acute and chronic subacromial bursitis. Arch. of phys. medic. and rehabil., 1953, 34, 4.
- Bender L. F., Herrick J. E. a. Krusen F. H., Temperatures produced in bone by various methods used in ultrasonic therapy. Arch. phys. medic., 1953, 34, 7.
- Beier W. u. Dörner E., Der Ultraschall in Biologie und Medizin, Leipzig, 1954.
- Bergmann L., Der Ultraschall und seine Anwendung in Wissenschaft und Technik. Zürich, 1954.
- Boumann H. P., Physical medicine in the clinical aspects of local heat application. Physical therapy review, 1950, 30, 12.
- Born H. u. Wulff D., Praxis der Ultraschallbehandlung. Med. Welt, 1951, 4.
- Born H., Physikalische Grundlagen des Ultraschalles. Strahlenther., 1949, 79, 4.
- Breuning E., Ultraschalltherapie, ein Beitrag zum Problem der Dosierung. Strahlenther., 1949, 79, 4.
- Büner H. u. Rindfleisch H., Zum Wirkungsmechanismus des Ultraschalls. US in der Medizin, II, 1950.

- Brettschneider H., Tierexperimentelle Beobachtungen über die Wirkung des Ultraschalls auf lebendes Gewebe. US in der Medizin, IV, 1952.
- Buchtala V., Erfahrungen mit der US-Therapie an der Chirurgischen Universitätsklinik, Würzburg. Strahlenther., 1949, 79, 4.
- Buchtala V., Der Ultraschall in Medizin. Schweizerische medic. Wschr., 18, 1949.
- Buchtala V., The present state of Ultrasonic therapy. Brit. journ. phys. medic., 1952 15, 1.
- Coulter J. S. a. Osborn S. L., Thermal effect of short wave diathermy on bone and muscle. Arch. phys. ther., 1938, 19, 5.
- Coulter J. S. a. Osborn S. L., Physiologic and clinical effects of short wave diathermy. Journ. medic. Cincinnati, 1937, 18 (august).
- Coulter J. S., Mittelmann E. E. a. Osborn S. L., Short wave diathermy power absorption and deep tissue temperature. Arch. phys. therapy, 1941, 22, 3.
- Desgrer H. u. Paivin R., Statistiques of ultrasonotherapie. Acta physiother. rheumatol., 1951, 6, 4.
- Fick R., Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, Jena, 1910.
- Friedland F., Bisgrove J. G. a. Doyle B. J., Therapeutic application of ultrasonic energy. Arch. phys. medic. 1952, 33 8.
- Fry W. J. a. Fry R. B., Temperature changes produced in tissue during ultrasonic irradiation. Journ. Acoust. soc. Amer., 1953, 25, 1.
- Fuch H. a. Buchtala V., Ergebnisse der Ultraschallbehandlung und experimenteller Untersuchungen. Dtsch. mediz. Wschr., 1949, 74, 9.
- Gloggensisser W., Experimental-morphologische Untersuchungen über die Haut Muskulatur, Herz, Lungen des Kaninchens. Brit. pathol. Anat., 1951, III, 3.
- Gloggensisser W., Zur Pathologie der Ultraschallwirkung. Münch. medic. Wschr., 1952, 20.
- Hall E. L., Diathermy generators. Arch. of phys. medic., 1952, 33 1.
- Henkel K., Das Dosierungsproblem der Ultraschalltherapie in der Praxis. US in der Medizin, III, 1951.
- Hütter T. u. Pätzold J., Technische Hilfsmittel zur Applikation von Ultraschall. US in der Medizin II, 1950.
- Herrick J. F., Temperatures produced in tissues by ultrasound: experimental study using various technics. Journ. Acoust. soc. Amer., 1953, 25, 1.
- Hiedelmann E., Grundlagen und Ergebnisse der Ultraschallforschung 1939.
- Hintzelmann U., Ultrasonic wave therapy. Journ. Amer. med. Assoc. 1949, 141 (dec).
- Hoag D. G., Physical therapy in orthopedics. The physioth. review, 1946, 26, 6.
- Hollander J. L. a. Horvath S. M., Changes in joint temperature produced by diseases and by physical therapy. Arch. of phys. medic. 1949, 30, 7.
- Hollander J. L. a. Horvath S. M., The Influence of physical therapy procedures in the Intraarticular temperature of normal and arthritic subjects. Am. journ. medic. sc., 1949, 218 (nov.).
- Hollander J. L. a. Horvath S. M., Intraarticular temperature as a measure of Joint reaction. Journ. clin. investig., 1949, 28 (may).
- Holmquest H. J. a. Mittelmann E., A physical method of determining the useful output of Short Wave diathermy apparatus. Quart. Bull. Northwestern Univ. medic. School. 15, 1941.
- Hornykiewytsch Th., Die biologische Ultraschalldosimetrie. US in der Medizin, III, 1951.
- Horvath S. M., Flax H. J. a. Miller R. N., Alterations in peripheral circulation and tissue temperature following local application of short wave diathermy. Arch. phys. medic., 1949, 30, 10.

- Howard N. J., Conservative treatment of semilunar cartilage injuries of the knee joint. *Amer. Journ. of surg.*, 1947, 74, 5.
- Hu C. H. and Miltner L. J., Experimental reproduction of joint sprain. *Proc. Soc. exper. biolog. and med.*, 1933, 30, 883.
- Hu C. H., Fang H. C. and Miltner L. J., Pathology and treatment of joint sprain. *Chinese medical Journ.*, 1935, 49, 521.
- Hu C. H., Fang H. C. and Miltner L. J., Experimental joint sprain. *Archives of surg.*, 1937, 35, 2.
- Imig C., Randall B. a. Hines H., Effect of Ultrasonic energy on blood flow. *Amer. Journ. phys. medic.*, 1954, 33, 2.
- Jones R., *Orthopedic surgery of injuries*, London, 1921.
- Kaplan E. a. Joseph N. R., Determination of Circulation Rate in articular Structures, *Feder. proc.*, 1948, 7 (march).
- Key J. A., *The management fractures, dislocation and sprains*. St. Louis, 1946.
- Klare V., Zum Problem der Gefährlichkeit des Ultraschalls. *Wiener medic. Wschr.*, 1928, 28.
- Krusen F. H., Wakim K. N. a. Porter A. N., Influence of physical agents and of certain drugs on intraarticular temperature. *Arch. phys. medic.*, 1951, 32, 11.
- Lehmann J. F., Die Grundlagen der therapeutischen Ultraschallreaktion. *Ultracust. mitteil.*, 2, 1, 1949.
- Lehmann J. F., Beitrag zur therapeutischen Ultraschallwirkung. *Strahlenther.*, 82, 2, 1950.
- Lehmann J. F., Über die Temperaturabhängigkeit therapeutischer Ultraschallreaktionen. *US in der Medizin*, II, 1950.
- Lehmann J. F., Die Spezifität der biologischen und therapeutischen Ultraschallwirkung. *Arch. Phys. Ther.*, 1951, 2.
- Lehmann J. F., Die Beziehungen zwischen therapeutischer. Dose und biophysikalischer Wirkung der Ultraschall wellen. *US in der Medizin*, III, 1951.
- Lehmann J. F., The biophysical basis of biologic ultrasonic reactions with special reference to ultrasonic ther. *Arch. phys. medic.*, 1952, 34, 3.
- Lehmann J. F., The present status of Ultrasonic therapy. *Arch. phys. medic.*, 1953, 34, 12.
- Lehmann J. F. a. Herrick J. F., Biologic reactions to cavitation a consideration of Ultrasonic therapy. *Arch. phys. medic.*, 1953, 34, 2.
- Lehmann J. F., Erickson D. J., Martin G. M. a. Krusen F. H. Comparison of US and microwave diathermy in the physical treatment of Periarthritis of the Shoulder. *Arch. phys. medic. and rehabil.*, 1954, 35, 10.
- Lehmann J. F. a. Biegler R., Changes of Potentials and temperature gradients in membrans caused by US. *Arch. phys. medic. and rehabil.*, 1954, 35, 5.
- Lehmann J. F. a. Krusen F. H., Effect of Puslen and Continous application of ultrasound on transport of ions through biologic membranes. *Arch. phys. medic. and rehabil.*, 1954, 35, 1.
- Lenoir A., Les Ultrasons. *Rev. med. Suisse Rom.*, 1949, 69, 11.
- Leriche R. a. Arnulf G., Treatment of sprains by interligamantry injection of novocaine. *Amer. Journ. of surg.*, 1936, 32.
- Martin G. M. a. Erickson D. J., Medical diathermy. *Amer. Joura. med. assoc.*, 1950, 142, 1.
- Mc. Master P. E., Tendon and Muscle ruptures. *Journ. of Bone a. Joint surg.*, 1933, 31 (July).
- Mittelman E. a. Kobak D., Dosage measurement in Short Wave diathermy. *Electronics*, 1939, 12.
- Mouchet et Tavernier, *Pathologie des menisques du genou*. Paris, 1927.
- Murphy A. J., Paul W. P. a. Hines H. M., A comparative study of the temperature changes produced by various thermogenic agents. *Arch. phys. medic.*, 1950, 31, 3.

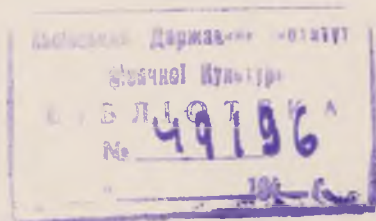
- Nelson P. A., Herrick J. F. a. Krusen F. H., Ultrasonics in Medicine. Arch. phys. medic., 1950, 31, 1.
- Nelson P. A., Herrick J. F. a. Krusen F. H., Temperatures produced in bone marrow, bone and adjacent tissues by ultrasonic diathermy. Arch. phys. medic., 1950, 31, 11.
- Northway W. H., Injuries to joints. Arch. phys. ther., 1942, 23, 7.
- Northway W. H., Injuries to muscles. Arch. phys. ther., 1942, 23, 7.
- Northway W. H., The principles of the physical treatment of minor injuries. Clinics, 1946, 4, 6.
- Palmer J., On the injuries to ligaments of the knee joint Stockholm, 1938.
- Pratt C. a. Sheard C., Thermal changes produced in tissues, by local applications of radiotherapy. Proc. soc. exper. biol. medic., 1935, 32.
- Pätzold J., Zur Frage des Ultraschallschandens. US in der Medizin. IV, 1952.
- Pätzold J., Biophysikalische Grundlagen der Kurzwellentherapie. Strahlentherapie, 1953, 92, 2.
- Paul K. u. Hoffmann G., Ultraschallbehandlung in der Chirurgie. Medic. Welt, 1951, 20.
- Phillips K., Smith E. M., Biro L. P., Boynton B. L., Zach F. S., Technical and clinical application of ultrasound energy. Brit. journ. phys. medic., 1954, 17, 5.
- Pillokat A., Wird die Ultraschalltherapie denselben Weg gehen wie die Kurzwellentherapie. Deutsch. Gesundheitswesen, 1951, 17.
- Pohlmann R., Parow-Sonchon E. u. Schlungbaum H., Ueber die Temperaturverteilung im lebenden menschlichen Organismus bei Ultraschalleinstrahlung. Klin. Wschr., 1948, 26, 17—18.
- Pohlmann R., Die Ultraschalltherapie in ihrer heutigen Entwicklung Schweiz. medic. Wschr., 1949, 79, 33.
- Rosenthal H., Ultrasonic in Clinical Medicine. Journ. aviat. medic., 1950, 21 (june).
- Schliephake E., Der Ultraschall in der Medizin. Jena, 1949.
- Schliephake E., Ultraschall bei Gelenkerkrankungen. US in der Medizin. II, 1950.
- Schell C. W., Massage-physiologic basis. Arch. physic. medic., 1945, 26, 3.
- Schmitt M. G., Optimal dosage in short wave diathermy. Arch. phys. ther., 21, 1940.
- Schmitz W., Physikalische Grundlagen der Ultraschallforschung. Strahlenther., 1949, 79, 4.
- Schmitz W. u. Waldick L., Dosis und Dosismessung in der Ultraschalltherapie US in der Medizin. III, 1951.
- Schreiber H., Zur Biophysik der Ultraschalltherapie. Röntg. u. Labour Praxis, 1951, 6.
- Schwan H. P. a. Carstensen E., Advantages and Limitations of Ultrasonic in Medicine. Amer. Journ. med. assoc., 1952, 149, 5.
- Schwan H. P., Heating of Fat-muscle layers by electromagnetic and ultrasonic diathermy. Amer. Just. electr. eng., 1953, 72, 483.
- Schwan H. P. a. Carstensen E. L., Comparative evaluation of electromagnetic and ultrasonic diathermy. Arch. phys. medic. and rehabil., 1954, 25, 1.
- Schwartz F., The value of Ultrasonic in Physical medicine. Arch. phys. medic., 1954, 33, 2.
- Sonnenschein A., Ultrasoundwave Treatment of Chronic Disorders of the Locomotor System. Ann. Rheum., dis., 10, 1951.
- Stuhlfauth K. und Wuttge K., Beitrag zur Klärung des Wirkungsmechanismus des Ultraschalls an menschlichen Gewebe. Klin. Wschr., 1949, 27.
- Stuhlfauth K. (ed. by Pohlmann), Ultraschalltherapie. Berne, 1951.
- Stuhlfauth K., Neural effects of Ultrasonic waves. Brit. journ. phys. medic., 1952, 15, 1.

- Sthulfauth K., Neural effects of Ultrasonic waves. Brit. journ. phys. medic., 1952, 15, 1.
- Titus N. E., Technical Problems of Short Wave diathermy. Arch. phys. ther., 1938, 19, 11.
- Titz J., Die Ultraschallbehandlung der Periarthritis humero-scapularis. US in der Medizin, II, 1950.
- Thorndike A., Athletic Injuries. Philadelphia, 1938.
- Ungeheuer E., Unsere Erfahrung mit Ultraschall. Strahlenther., 1949, 79, 1.
- Wachsmann F., Applikationstechnik und Dosierung bei therapeutischen Ultraschallbehandlungen. Strahlenther., 1949, 79, 4.
- Watson-Jones R. a. Roberts R. E., Calcification, Decalcification and Ossification. Brit. journ. of. surg., 1934, 21.
- Van Went J., Ultrasonic and ultra short wave in medicine. Amsterdam, 1951.
- Webbeke H., Ein Beitrag zum Wirkungsmechanismus der Ultraschall. Strahlenther., 1950, 82, 4.
- Wiethe C., Klinische Erfahrungen mit Ultraschall. Wien. Klin. Wschr., 1949, 2.
- Wood R. W. and Loomis A. L., The physical and biological effects of high frequency sound waves of great intensity. Phil. Mag., 1937, 4.
- Wulff V., Effects of ultrasonic vibrations of nerve tissues. Proc. soc. exp. biol. a. med., 1951, 76, 2.
- Wulff D., Reduktion der US-Gesamttrosis durch Anwendung des Impulsverfahrens. US in der Medizin. III, 1951.
- Wulff D., Behandlungsmöglichkeiten mit Ultrahlimpulsen. Arztl. Praxis, 1951, 1.
- Wyt L., Die Indikationsgebiete der Ultraschalltherapie. Wien. Klin. Wschr., 1949, 25.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| <i>Предисловие</i> | 3 |
| <i>От автора</i> | 5 |
| <i>Глава I. Причины, вызывающие повреждения при занятиях спортом и физкультурой, и профилактика травм</i> | 7 |
| Нарушения в организации и методике проведения тренировок и соревнований | 7 |
| Технические недостатки оборудования, инвентаря, мест занятий | 9 |
| Нарушение правил медицинского контроля | 10 |
| Недостаточное использование защитных и профилактических средств | 12 |
| Значение метеорологических факторов | 13 |
| Нарушение правил соревнований | 14 |
| <i>Глава II. Механизм, клиника и физические методы лечения повреждений, возникающих при занятиях физкультурой и спортом</i> | 17 |
| Ссадины | 19 |
| Ушибы | 19 |
| Механизм ушибов | 20 |
| Ушибы мышц | 21 |
| Ушибы костей и надкостницы | 23 |
| Ушибы нервов | 25 |
| Ушибы суставов | 26 |
| Парафинотерапия | 28 |
| Озокеритотерапия | 32 |
| Повреждения сумочно-связочного аппарата суставов (растяжения, отрывы, разрывы) | 34 |
| Общие сведения по анатомии и физиологии суставов. Патологическая анатомия повреждений сумочно-связочного аппарата | 35 |
| Повреждения сумочно-связочного аппарата голеностопного сустава (растяжения, отрывы, разрывы). | 40 |
| Краткие анатомические и биомеханические сведения о голеностопном суставе | 40 |
| Механизм повреждений сумочно-связочного аппарата голеностопного сустава | 41 |
| Лечение | 43 |
| Повреждения сумочно-связочного аппарата коленного сустава (растяжения, отрывы, разрывы) | 47 |

| | |
|---|-----|
| Краткие анатомические и биомеханические сведения о коленном суставе | 47 |
| Сухожильно-апоневротический аппарат области коленного сустава | 49 |
| Боковые связки коленного сустава | 50 |
| Крестообразные связки | 54 |
| Полулунные хрящи (мениски) | 54 |
| Взаимодействие элементов коленного сустава при физиологических движениях | 57 |
| Механизм повреждений сумочно-связочного аппарата коленного сустава | 63 |
| Клиническая картина повреждений сумочно-связочного аппарата коленного сустава | 81 |
| Лечение повреждений сумочно-связочного аппарата коленного сустава | 86 |
| Лечебное применение полей УВЧ и ВЧ | 90 |
| Повреждения сумочно-связочного аппарата лучезапястного сустава (растяжения, отрывы, разрывы) | 113 |
| Повреждения сумочно-связочного аппарата локтевого сустава (растяжения, отрывы, разрывы) | 115 |
| Повреждения сумочно-связочного аппарата плечевого сустава (растяжения, отрывы, разрывы) | 118 |
| Повреждения связочного аппарата позвоночника (растяжения, отрывы, разрывы) | 122 |
| Повреждения мышц | 125 |
| Первая помощь и лечение | 128 |
| <i>Глава III. Заболевания опорно-двигательного аппарата, связанные с занятиями физкультурой и спортом</i> | 132 |
| Заболевания околоуставных слизистых сумок (бурситы) | 132 |
| Лечение хронических травматических бурситов | 139 |
| Ультразвуковая терапия травматических бурситов | 140 |
| Паратенониты | 148 |
| Лечение | 149 |
| Периоститы | 150 |
| Лечение | 153 |
| <i>Глава IV. Санаторно-курортное лечение последствий повреждений у спортсменов</i> | 154 |
| <i>Литература</i> | 157 |



Рокитянский Вадим Иванович

**Физические методы лечения повреждений
у физкультурников и спортсменов**

* * *

Редактор *П. И. Готовцев*

Техн. редактор *З. А. Романова*

Корректор *Р. В. Пашкова*

Переплет художника *Л. Г. Саксонова*

Сдано в набор 8/IX 1955 г.

Подписано к печати 2/II 1956 г.

Формат бумаги 60×92¹/₁₆. 5,25 бум. л.

10,5 печ. л. 11,25 уч.-изд. л.

Тираж 5000 экз. Т-00966 МН-58

Мелгиз, Москва, Петровка, 12

Заказ № 4005. 3-я типография Медгиза.

Москва, Солянка, 14

Цена 5 р. 60 к Переплет 1 р.

281PM