

Библиотечка спортивного врача и психолога

**А.А. Матишев, Г.А. Макарова, Э.Н. Безуглов,
С.О. Лагода, А.В. Жолинский**

**Повреждения
опорно-двигательного аппарата
и черепно-мозговые травмы
у спортсменов: профилактика
и первая помощь**

Отечественный и зарубежный опыт



Москва 2022

УДК 796/799
ББК 75.0
П42

Авторы-составители:

**А.А. Матишев, Г.А. Макарова, Э.Н. Безуглов,
С.О. Лагода, А.В. Жолинский**

П42 **Повреждения** опорно-двигательного аппарата и черепно-мозговые травмы у спортсменов: профилактика и первая помощь (отечественный и зарубежный опыт) / Авт.-сост. А.А. Матишев, Г.А. Макарова, Э.Н. Безуглов, С.О. Лагода, А.В. Жолинский. – М.: Спорт, 2022. – 164 с. (Библиотечка спортивного врача и психолога)

ISBN 978-5-907225-90-9

В книге системно рассматриваются острые и хронические повреждения опорно-двигательного аппарата, травмы позвоночника и черепно-мозговые травмы у спортсменов, акцентируется внимание на факторах риска и алгоритме их профилактики.

Для тренеров, спортсменов и спортивных врачей.

**УДК 796/799
ББК 75.0**

© Матишев А.А., Макарова Г.А.,
Безуглов Э.Н., Лагода С.О.,
А.В. Жолинский, сост., 2022

© Издательство «Спорт»,
оформление, издание, 2022

ISBN 978-5-907225-90-9

Содержание

Предисловие	5
Глава 1. Острые и хронические повреждения опорно-двигательного аппарата у спортсменов: факторы риска и меры профилактики	6
1.1. Факторы риска	6
1.2. Острые повреждения опорно-двигательного аппарата у спортсменов	18
1.2.1. Травмы мышц, сухожилий и вспомогательного аппарата суставов	18
1.2.1.1. Наиболее часто встречающиеся растяжения и разрывы мышц	20
1.2.1.2. Наиболее часто встречающиеся разрывы сухожилий	25
1.2.1.3. Наиболее часто встречающиеся надрывы и разрывы связок	27
1.2.1.4. Повреждение других структур коленного сустава.....	36
1.2.2. Переломы костей.....	38
1.3. Хроническое перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов	41
1.3.1. Отдельные проявления хронического перенапряжения мышц	45
1.3.1.1. Мышечные судороги	45
1.3.1.2. Синдром отсроченного начала мышечной болезненности (DOMS)	52
Глава 2. Системная профилактика травматизма	55
2.1. Общие принципы	56
2.2. Минимизация последствий предшествующей травмы	58
2.2.1. Первая помощь при острых травмах.....	58
2.2.2. Критерии возвращения в общую группу после лечения мышечных травм	61

2.3. Правильная организация тренировочного процесса	66
2.4. Коррекция биомеханических предпосылок травматизма	66
2.5. Коррекция технических нарушений	69
2.6. Разминка, заминка и растяжка в системе профилактики травматизма в спорте.....	74
2.7. Правильно подобранная экипировка. Соответствующие требованиям поверхности	86
2.8. Питание и профилактика травматизма	92
2.9. Тейпирование, бандажи и ортезы в системе профилактики вторичных повреждений опорно-двигательного аппарата.....	95

Глава 3. Травмы позвоночника и черепно-мозговые травмы у спортсменов

3.1. Переломы позвоночника.....	100
3.1.1. Повреждения спинного мозга при травмах позвоночника	101
3.1.1.1. Травмы шейного отдела позвоночника	103
3.2. Черепно-мозговая травма у спортсменов	106
3.2.1. Сотрясение головного мозга	107
3.2.1.1. Инструмент для выявления спорт-ассоциированного сотрясения головного мозга – протокол the Sport Concussion Assessment Tool (SCAT) 5-го пересмотра	117
3.2.1.2. Синдром повторного сотрясения мозга	132
3.2.2. Ушиб (контузия) головного мозга	139
3.2.3. Сдавнение головного мозга	142
3.2.4. Черепно-мозговые травмы при занятиях боксом	144
3.2.5. Черепно-мозговые травмы при занятиях восточными единоборствами.....	154

Основная литература

157

Предисловие

В последние годы частота случаев тяжелых травм и внезапной смерти спортсменов возросла столь стремительно, что каждое очередное сообщение в СМИ о подобной катастрофе уже не воспринимается как что-то из ряда вон выходящее. И это страшно. Мы почти привыкли к уходу молодых, здоровых, еще вчера творящих чудеса на футбольных полях, хоккейных площадках и боксерских рингах.

Когда же речь идет о бесконечных травмах средней тяжести и хроническом перенапряжении опорно-двигательного аппарата у спортсменов, то они вообще воспринимаются как неотъемлемый компонент спорта, причем независимо от возраста спортсмена.

Эти патологии, как правило, только систематически подлечиваются, но в большинстве случаев без устранения многочисленных возможных причин их возникновения. В конечном итоге спортсмены привыкают к боли и необходимости тренироваться не ее фоне. Нередко они просто боятся жаловаться – либо из-за страха отстранения от соревнований, к которым готовились целый год, либо просто из-за боязни негативной реакции тренера. В результате мы теряем значительную часть перспективного резерва, теряем из-за отсутствия системной профилактики спортивного травматизма. Именно последнее и заставило нас еще раз обратиться к данной проблеме, акцентируя внимание на факторах риска и алгоритме профилактики острых и хронических повреждений опорно-двигательного аппарата у спортсменов. В отдельный раздел выделены черепно-мозговые травмы, отдаленные последствия которых, причем даже протекающих без потери сознания, могут оказаться очень серьезными.

Глава 1

ОСТРЫЕ И ХРОНИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У СПОРТСМЕНОВ: ФАКТОРЫ РИСКА И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ

1.1. Факторы риска

В последние десятилетия мы являемся свидетелями неуклонного роста случаев острой и хронической травматизации опорно-двигательного аппарата у спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта. Если попытаться суммировать причины сложившейся ситуации (медико-биологические, педагогические, материально-технические, внутренние и внешние, управляемые и неуправляемые, нормативные, организационные, содержательные и т.п.), получится огромный перечень факторов риска, которые следует учитывать, чтобы минимизировать те колоссальные «потери», которые мы имеем на сегодняшний день.

Основные факторы риска хронического перенапряжения, специфических заболеваний и острых травм опорно-двигательного аппарата у спортсменов могут быть сгруппированы следующим образом (Платонов В.Н., 1997):

1. Типичные ошибки тренеров и спортсменов:

- недостаточное внимание к установлению эффективной, нетравмоопасной спортивной техники;
- нерациональное чередование нагрузок, когда последующее занятие проводится на фоне выраженного утомления после предыдущего;
- применение излишне продолжительных дистанций, приводящих к глубокому утомлению;

– сверхвысокая интенсивность работы, не соответствующая уровню адаптации мышечной, плотной волокнистой соединительной и костной тканей;

– злоупотребление бегом по песку и пересеченной местности;

– недостаточно эффективная разминка;

– отсутствие восстановительных средств (массаж, ванны, специальные растирки и др.) между дистанциями бега и отдельными тренировочными занятиями с большими нагрузками;

– отсутствие контроля за качеством спортивной обуви, одежды, питьевым режимом, питанием.

2. Материально-техническое обеспечение тренировочной и организационной соревновательной деятельности:

– плохое состояние спортивных сооружений, мест проведения тренировочных занятий;

– низкое качество спортивной формы и инвентаря;

– неудовлетворительное медицинское обеспечение подготовки и соревнований.

3. Погодные, климатические и географические условия:

– неблагоприятные погодные условия;

– высокогорье и среднегорье;

– высокие температуры;

– высокая влажность;

– низкие температуры;

– резкая смена часовых поясов.

4. Подготовленность и функциональные возможности спортсмен:

– недостаточные знания в области профилактики заболеваний и травм;

– низкая технико-тактическая подготовленность спортсмена;

– неудовлетворительная эластичность мышц, связок и сухожилий;

– слабый уровень координационных способностей;

– непропорциональное развитие мышц-антагонистов;

– наличие скрытых форм заболеваний и незалеченных травм;

– малые анатомические аномалии опорно-двигательного аппарата.

5. Система спортивной подготовки:

– несоответствие тренировочных заданий уровню подготовленности спортсмена;

– нерациональная спортивная техника;

– недостаточная и неэффективная разминка;

– отсутствие или сокращение времени заминки;

– чрезмерные физические и психологические нагрузки;

– далекий от оптимального режим работы и отдыха;

– выполнение сложных тренировочных заданий в условиях явного утомления;

– ошибки в выборе методов и средств подготовки.

6. Питание и восстановление:

– нерациональное питание, не соответствующее специфике вида спорта и характеру нагрузок (в том числе культивирование на сборах «шведского стола» при отсутствии у спортсменов необходимого уровня знаний в области спортивного питания);

– недостаток витаминов и микроэлементов;

– неоптимальный пищевой режим;

– отсутствие или формальное ведение пищевого дневника или раздела пищевого рациона в дневнике спортсмена;

– отсутствие или нерациональное применение средств восстановления.

7. Организация и проведение соревнований:

– несовершенство правил соревнований;

– низкое качество судейства, допускающее рискованные и травмоопасные приемы;

– грубые действия соперника;

– недостаточная и неэффективная разминка;

– излишне длительные перерывы между отдельными стартами и отсутствие дополнительной разминки;

– использование недостаточно освоенных приемов и действий.

Зарубежные специалисты (Bahr R., Engebretsen L., 2009) в качестве основных факторов риска повреждений опорно-двигательного аппарата у спортсменов наиболее глубоко анализируют:

- отсутствие системного подхода к профилактике спортивного травматизма;
- нарушение биомеханики основного спортивного упражнения;
- пренебрежение разминкой, растяжкой и заминкой, а также, при необходимости, тейпированием и ношением бандажей перед тренировочными и соревновательными нагрузками;
- отсутствие защитного снаряжения, недостаточно надежное или неправильно подобранное снаряжение;
- несоблюдение требований к поверхности спортивных сооружений и спортивного инвентаря;
- неправильно организованный тренировочный процесс;
- отсутствие эффективного восстановления;
- стрессорные влияния психологического плана;
- неправильное питание;
- игнорирование мероприятий, минимизирующих последствия острых травм;
- необоснованное сокращение сроков реабилитации после острых травм и оперативных вмешательств;
- нарушение сроков допуска к тренировочным нагрузкам после острой и хронической травматизации опорно-двигательного аппарата, а также оперативных вмешательств на нем.

При этом отмечается, что для каждого спортсмена характерна определенная совокупность **внутренних факторов риска**, определяющая его предрасположенность к травматизму.

К этим факторам риска относят:

- возраст;
- пол;

– анатомические особенности (например, ширина и/или глубина межмышцелковой вырезки, высокое стояние надколенника);

– состояние здоровья (история предшествующих травм, функциональное состояние центральной нервной системы, нестабильность суставов и т.п.);

– физическая подготовленность (мышечная сила, максимальное потребление кислорода, амплитуда движений суставов и др.);

– состав тела (компонентный состав тела и др.);

– уровень квалификации (специфическая техника, постратуральная стабильность и др.).

Один из очень серьезных внутренних факторов риска – это наличие предшествующей травмы. Документально подтверждена потенциальная возможность получения аналогичного повреждения в будущем независимо от исследуемого типа травмы.

Факторы, способные сделать спортсмена менее предрасположенным к некоторым, но не всем типам травм, – это высокая физическая подготовленность, оптимальный компонентный состав тела, отсутствие выраженных мышечных дисбалансов, хороший нервно-мышечный контроль.

Внутренние факторы, взаимодействуя между собой, могут как вызывать предрасположенность к травме, так и, наоборот, в некоторых случаях активировать механизмы защиты.

От комбинации внутренних и внешних факторов риска и зависит степень вероятности возникновения травмы.

Причинные факторы травм, связанных с перегрузками, могут иногда оказаться значительно отдаленными от конечного результата. Например, в случае стрессорного перелома у бегуна на длинные дистанции причинным событием обычно является не отдельная тренировка, во время которой появилась боль, а его программа тренировок или соревнований на протяжении предшествующих недель или месяцев (это относится ко всем видам так называемой «травмы накопления»).

Согласно Агафоновой М. Е. (2021 г.), причины спортивного травматизма можно распределить следующим образом на 9 групп:

1. Специфические стресс-факторы профессиональной спортивной деятельности атлетов (R. Bahr, 2012, L. McKeithan, 2019):

– психоэмоциональная напряженность учебно-тренировочной и соревновательной деятельности (конкурентная спортивная среда, профессиональные взаимоотношения с тренером, партнером или членами команды, ответственность за планируемый спортивный результат, риск получения травмы);

– коммуникационное напряжение (общение с руководством и специалистами национальной команды, спортивными судьями, поклонниками, представителями средств массовой информации);

– воздействие экстремальных факторов вида спорта (потенциальный риск, сложность и/или вредность условий, высокий уровень спортивного конфликта (эмоциональность выступления, степень контакта с соперником);

– специфические особенности вида спорта (физиологическая характеристика мышечной деятельности вида спорта, уровень интенсивности физической нагрузки и биомеханическая характеристика соревновательных упражнений определяют ведущие системы организма, уровень функциональной подготовленности которых обеспечивает эффективное и безопасное выполнение соревновательных упражнений);

– формирование синдрома эмоционального выгорания атлетов (продолжительное воздействие специфических стресс-факторов профессиональной спортивной деятельности закономерно обуславливает развитие профессионального стресса или «выгорания»);

– состояния физического перенапряжения и эмоционального истощения, которые являются самостоятельными факторами риска возникновения травм и заболеваний.

2. Организационно-методические причины:

– неправильная структура процесса обучения (отсутствие последовательности в постановке задач, выборе методов и средств обучения; нарушение педагогических принципов обучения);

– неправильная оценка уровня развития общефизической, специальной и технической подготовки;

– неправильная методика обучения, формирующая неправильную технику выполнения упражнения, отсутствие индивидуального подхода при выборе средств и методов обучения (без учета возраста, состояния здоровья, веса и психоэмоционального состояния спортсмена);

– ошибки в планировании тренировочного процесса (ранняя узкая специализация, форсированная подготовка, большое количество занимающихся в группе закономерно обуславливает травмоопасные ситуации; раннее и позднее время для тренировок приводит к нарушению биоритмов организма и, как следствие, увеличивается количество технических ошибок, возрастает вероятность несчастного случая).

3. Общие причины (хронические заболевания, травмы, недостаток общей физической подготовки, нарушение весового режима, курение, употребление алкоголя, энергетических напитков).

4. Специфические причины (недостаток специальной физической подготовки, неправильное выполнение приемов страховки и само страховки, депривация сна, измененное состояние сознания (гнев, горе, безудержная радость, азарт, страх, беспечность, состояние гипоксии или гипервентиляции легких, состояние «мертвой точки» и «второго дыхания»), осознанное нарушение антидопинговых правил и положений Всемирного антидопингового кодекса)).

5. Воздействие окружающей среды на организм спортсмена:

– климатогеографические факторы (резкое изменение погодных условий и характеристик окружающей среды (климат, часовой пояс, высота над уровнем моря; темпера-

тура, влажность и скорость движения воздуха; атмосферное давление, ультрафиолетовый индекс, уровень солнечной активности) закономерно обуславливают вероятность развития острых патологических состояний и получения травм. Так, например, при выполнении физической нагрузки в условиях повышенной температуры, в зависимости от величины теплового стресса и факторов, определяющих его выраженность (температура, влажность и скорость движения воздуха, величины тепловой радиации и ультрафиолетового индекса), вероятность получения тепловой травмы тяжелой степени многократно возрастает (Виноградов, М. А., 2018);

– геофизические факторы (высокая интенсивность и колебания солнечной и геомагнитной активности негативно влияют на адаптационные реакции и восстановление организма, индуцируя увеличение частоты возникновения несчастных случаев (например, увеличение количества травм опорно-двигательного аппарата), в том числе и с летальным исходом по причине функциональной недостаточности и острых патологических состояний сердечно-сосудистой системы (инсульт, инфаркт миокарда) (Агафонова, М.Е., 2020);

– эколого-эпидемиологические факторы – это источники физического, химического, радиационного и бактериального загрязнения окружающей среды, влияющие на техногенные и биотические аспекты спортивной деятельности. Результаты исследований специалистов в области экологии спорта показали, что эти факторы формируют комплексный «фитлесс-фактор» – причину снижения функциональных возможностей организма спортсмена (Емельянов Б.А., 2011).

Достоверно установлено, что неблагоприятные эколого-эпидемиологические воздействия окружающей среды на организм многократно увеличиваются при выполнении тренировочных и соревновательных нагрузок. Поэтому данный фактор существенно снижает функциональные возможности дыхательной и сердечно-сосудистой систем

и иммунный статус атлетов, что приводит к развитию острых патологических состояний и травматических повреждений различной степени тяжести, закономерно снижая спортивную работоспособность (Гаврилова Е.А., 2014).

6. Коммуникационные причины. Известно, что некоторые проблемы коммуникативного взаимодействия тренера и спортсменов, такие как игнорирование особенностей личности спортсмена (темперамент, психологические особенности), межличностная аттракция и антипатия, следование личным целям для достижения высоких спортивных результатов (пренебрежение здоровьем спортсменов, проецирование собственных ценностей, сознательное нарушение правил по спорту) повышают вероятность возникновения несчастных случаев.

7. Комплекс неблагоприятных обстоятельств. По данным многих исследователей, существует «классический» перечень обстоятельств, которые увеличивают вероятность возникновения несчастного случая в любых видах спорта (Гаврилова Е.А., 2014; Г.М. Загородный, 2016; L. McKeithan, 2019).

– несоответствие текущего уровня функциональной подготовленности спортсмена интенсивности, технической сложности и объему выполняемого упражнения и/или спортивной нагрузки в данный момент;

– нарушение этических и моральных норм поведения (обман и введение в заблуждение, а также умышленное использование и склонение спортсмена (принуждение, шантаж, угрозы, насилие) к использованию вещества и (или) метода, включенных в Республиканский перечень запрещенных в спорте веществ и методов; подстрекательство и провоцирование человека на выполнение неадекватной для него профессиональной, физической и/или психоэмоциональной нагрузки);

– осознанное использование спортивного инвентаря и оборудования, которое не соответствует виду деятельности и/или нормам технической безопасности.

8. Техногенные факторы. Известно, что уровень материально-технического обеспечения спортивной деятельности и состояние определяет безопасность выполнения тренировочной нагрузки и соревновательной программы. Поэтому факты выявления скрытого технического брака спортивного оборудования и снаряжения, установки спортивного оборудования с нарушениями правил техники безопасности, эксплуатации неисправного спортивного инвентаря, отсутствия или неправильного использования защитного оборудования (маты, сетки, страховочные пояса) и индивидуальных средств защиты (маски, шлемы, корсеты) являются материалом для определения причин получения травмы.

9. Человеческий фактор. В соответствии с результатами научных исследований при анализе причин спортивного травматизма установлено, что в подавляющем большинстве несчастные случаи произошли не из-за скрытого технического брака спортивного оборудования и снаряжения, а по причине нарушения правил техники безопасности и низкой дисциплины занимающихся (участие в соревнованиях, сдача нормативов и зачетов вопреки запрету врача, нарушения правил проведения спортивных игр, техники выполнения упражнений, использования спортивных снарядов и оборудования не по назначению), а также вследствие неудовлетворительной организации тренировочного процесса (допуск на занятия и соревнования без разрешения врача; назначение физической нагрузки, интенсивность которой неадекватна состоянию здоровья спортсмена на данный момент) (М.А. Виноградов, 2018; Г.М. Загородный, 2016; L. McKeithan, 2019).

Очень важно иметь в виду: *по мере занятий спортом факторы риска меняются*. И это происходит не только в связи с изменением внешних условий, таких как различия в погоде, игровых поверхностях или спортивном снаряжении. Возникают также изменения в структуре внутренних факторов риска. В частности, чувствительность тканей к повреждению может уменьшаться по мере

увеличения силы в результате повторного выполнения физических нагрузок или по мере овладения эффективными техническими навыками. В то же время повторные занятия спортом могут приводить к возникновению микро-травм, ослабляющих ткани и увеличивающих чувствительность к повреждениям. Кроме того, спортсмены меняют свое поведение, стиль игры или защитное снаряжение, руководствуясь субъективными ощущениями риска получения травмы.

Механизм возникновения травм опорно-двигательного аппарата у спортсменов имеет специфические особенности и подчас представляет сложный биомеханический процесс, в котором ведущую роль играют следующие факторы (В.Ф. Башкиров, 1987):

- место приложения травмирующей силы (прямой, не-прямой, комбинированные механизмы);
- сила травмирующего воздействия (превышающая и не превышающая физиологическую прочность тканей);
- частота повторений травматического воздействия (одномоментные, острые, повторные и хронически повторяющиеся травмы).

Прямой механизм травмы (падение, столкновение, удар и т.п.) характеризуется тем, что точка воздействия приложенной силы находится непосредственно в зоне повреждения.

При непрямом механизме травмы точка приложения травмирующей силы находится вдали от зоны повреждения, – в этом случае травма возникает под действием сгибающего, разгибающего, скручивающего моментов или их сочетания. Непрямой механизм травмы характерен для внутренних повреждений суставов (капсульно-связочного аппарата, менисков, внутрисуставных и отрывных переломов).

Комбинированный механизм травмы связан с воздействием не одного, а многих травмирующих факторов, то есть приложения травмирующей силы при прямом и не-прямом механизме травмы одновременно.

Знание биомеханики травматического поражения необходимо для объективной оценки возможного механизма возникновения патологии и его адекватной диагностики.

Важное значение для диагностики имеют также частота травмирования и его относительная величина (травмирующая сила, превышающая или не превышающая физиологический порог прочности тканей). Следствием травмирующего воздействия, сила которого превышает прочность ткани, естественно, является нарушение анатомической структуры ткани или органа, что наблюдается в случае острой травмы.

При хронически повторяющейся травме, не превышающей физиологический порог прочности, обычно присутствует кумулятивный (постепенно накапливаемый или накапливающийся, суммирующийся со временем) эффект, следствием чего является формирование хронического заболевания (по Ла Каве). Можно выделить и еще одну форму хронического заболевания, сформировавшуюся на фоне острой травмы. Данная конфигурация формируется при сочетании следующих факторов – отсутствии ограничения или несвоевременном ограничении физических нагрузок, неполном объеме лечения и тренерском максимализме в плане стимулирования возврата спортсмена в тренировочный ритм. На фоне этого сочетания неблагоприятных стимулов обычные спортивные нагрузки могут стать патогенными.

1.2. Острые повреждения опорно-двигательного аппарата у спортсменов (по Л. Майкели и М. Дженкинсу, 1997)

1.2.1. Травмы мышц, сухожилий и вспомогательного аппарата суставов

Наиболее часто встречающиеся в спортивной практике травмы сухожилий и мышц и их распределение по видам спорта приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наиболее часто встречающиеся в спортивной практике травмы сухожилий и мышц и их распределение по видам спорта (Майкели Л., Дженкинс М., 1997)

Травма	Спортивная специализация
Разрыв четырехглавой мышцы бедра	Футболисты при нанесении холостого удара по мячу
Разрыв приводящих мышц бедра	Гимнасты, акробаты
Разрыв двуглавой мышцы бедра (относится к группе разгибателей бедра и сгибателей голени)	Футболисты в момент стартового рывка, удара по мячу
Разрыв икроножной мышцы	Гимнасты, акробаты, спортивные игры
Разрыв дистального сухожилия двуглавой мышцы плеча	Гимнасты с большим стажем, тренеры
Разрыв ахиллова сухожилия	Легкоатлеты

В целом локализация повреждений мышц в зависимости от видов спорта приведена в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Локализация повреждений мышц в зависимости от видов спорта (Миронова З.С. с соавт., 1982)

Мышцы	Виды спорта и спортивные дисциплины
Трапецевидная мышца	Тяжелая атлетика, метания, различные виды борьбы
Длинные мышцы спины	Спортивная гимнастика, прыжки в воду, тяжелая атлетика, гребля
Грудные большая и малая, дельтовидная, надостная	Тяжелая атлетика, спортивная гимнастика, различные виды борьбы, метания, волейбол, гандбол, бадминтон
Двуглавая мышца плеча	Различные виды борьбы, тяжелая атлетика, спортивная гимнастика, акробатика
Трехглавая мышца плеча	Метания, лыжный спорт, волейбол, гандбол, спортивная гимнастика
Прямая мышца живота	Спортивная гимнастика, прыжки в длину
Четырехглавая мышца бедра	Футбол, хоккей, прыжки, регби, баскетбол, гандбол, волейбол, акробатика
Приводящие мышцы бедра	Футбол, хоккей, прыжки с шестом, фехтование, барьерный бег, слалом
Группа разгибателей бедра и сгибателей голени	Футбол, бег на короткие дистанции, барьерный бег, прыжки в длину и высоту, спортивная гимнастика
Икроножная мышца	Бег на все дистанции, прыжки, фехтование, бокс

1.2.1.1. Наиболее часто встречающиеся растяжения и разрывы мышц

Традиционно растяжения мышц (*по сути это разрывы части или всех волокон мышечной ткани*) классифицируются в соответствии с тяжестью повреждений: первая степень – разрыв менее 25% волокон; вторая степень – разрыв от 25 до 75%; третья степень – до полного разрыва всех волокон мышцы.

Такая трехуровневая классификация наиболее проста, использовалась долгое время и еще продолжает использоваться рядом специалистов для оценки тяжести травмы и сроков восстановления после нее. Однако в дальнейшем появились и другие классификации повреждений мышечно-связочного аппарата (например, предложенные Khan или Pollock). Отдельно следует отметить классификации, используемые врачами лучевой диагностики (в том числе и специалистами УЗИ и МРТ), которые объективизируют степени разрывов.

Растяжения и разрывы четырехглавой мышцы бедра



Растяжения и разрывы четырехглавой мышцы бедра занимают одно из ведущих мест в списке спортивных травм. Наиболее часто происходит повреждение прямой мышцы бедра, поскольку, в отличие от трех других головок (широкой латеральной, широкой медиальной и широкой промежуточной), она пересекает два сустава (двухсуставная мышца) – тазобедренный и коленный (рис. 1.1).

Причины: сильнейшее сокращение четырехглавой мышцы бедра, обычно при по-

Рис. 1.1. Прямая мышца бедра

пытке замедлить скорость. Дополнительным фактором риска служит неполноценная разминка.

Характерны:

- острая, пронзающая боль в передней части бедра;
- возможны деформация, изменение цвета, локализованная чувствительность;
- в случае легких или умеренных степеней растяжения боль на передней поверхности бедра при попытке выпрямить ногу в колене может появиться только после завершения периода остывания по окончании спортивных занятий/соревнований.

Группа риска. Особому риску подвергаются представители видов спорта, требующих взрывных стартовых и останавливающих бег движений.

Растяжение и разрыв мышц задней поверхности бедра

Растяжение и разрыв мышц задней поверхности бедра (относятся к группе разгибателей бедра и сгибателей голени) является одним из очень распространенных и серьезных повреждений в спорте (рис. 1.2).

Причины: сильнейшее сокращение мышц задней поверхности бедра в момент увеличения скорости бега (как правило, эксцентрическое). **Эксцентрическим** называют **сокращение**, при котором напряженная мышца удлиняется под нагрузкой. При эксцентрическом сокращении мышечно-сухожильный комплекс растягивается

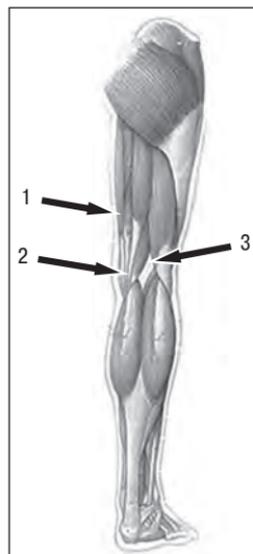


Рис. 1.2. Мышцы задней поверхности бедра

- (1 – полусухожильная мышца;
- 2 – полуперепончатая мышца,
- 3 – двуглавая мышца бедра)

и поглощает механическую энергию. В случае, когда после растягивания не происходит укорочения мышцы, энергия рассеивается в виде тепла. Дополнительные факторы риска: дисбаланс мышц передней и задней поверхности бедра, значимые различия в длине ног, а также неполноценная разминка.

Характерны:

Первая степень: спортсмен ощущает при ускорениях легкое «потягивание» в мышцах задней поверхности бедра, но способен продолжать двигательную активность. На следующий день мышцы могут болеть, но это не мешает ходьбе и бегу трусцой, а также подъемам выпрямленной ноги.

Вторая степень: спортсмен ощущает при ускорениях резкую боль и обычно вынужден прекратить двигательную активность. Мышцы болезненны и чувствительны, через три-шесть дней под кожей, обычно в нижней части задней поверхности бедра, становится заметен кровоподтек. Сгибания в колене, бег трусцой и подъемы на носок при выпрямленном колене затруднены.

Третья степень: при ускорении спортсмен испытывает внезапную резкую боль в мышцах задней поверхности бедра, которая нередко провоцирует падение. Ходьба невозможна (ограниченное передвижение с выраженной хромотой при опоре на пострадавшую ногу с согнутым коленом до 100–120 градусов); даже ограниченные подъемы выпрямленной ноги при проведении теста лежа на спине очень болезненны. В течение двух-четырёх дней нарастает обширный кровоподтек.

Группа риска. Особому риску подвергаются спортсмены, занятые в видах спорта, требующих взрывных стартовых и останавливающих бег движений, а также (но значительно реже, по сравнению с последними) предъявляющих чрезмерные требования к растягиванию мышц задней поверхности бедра (например, гимнастика, акробатика, прыжки на батуте, боевые единоборства).

Растяжение и разрыв длинной приводящей мышцы

Растяжение и разрыв длинной приводящей мышцы (рис. 1.3) достаточно часто происходит в том месте, где сухожилие прикрепляется к лобковой кости, или несколько дистальнее (лат. *Distalis*; в анатомии – расположенный дальше от центра или срединной линии тела) от места крепления, нередко парафасциально (расположенное вдоль фасциального листка), значительно реже – в месте прикрепления к шероховатой линии бедренной кости.

Причина: мощное сокращение длинной приводящей мышцы при энергичном приведении ноги.

Характерны:

– внезапная резкая боль в паху, усиливающаяся при попытке движения выпрямленной ноги внутрь при тесте лежа на спине;

– несколькими днями позже – кровоподтек и припухлость;

– при тяжелом повреждении – визуальная деформация контура мышцы;

– при полном отрыве мышцы – визуальная деформация контура мышцы и невозможность движения в виде приведения ноги.

Группу риска составляют спортсмены, применяющие динамичные высококоординационные движения нижней конечности (преимущественно во фронтальной плоскости) с вовлечением в вектор движения длинной приводящей мышцы (особенно хоккей и футбол).



Рис. 1.3. Длинная приводящая мышца

Растяжение и разрыв икроножной мышцы

Растяжение и разрыв икроножной мышцы (рис. 1.4) обычно происходит в точке, где она соединяется с фиброзной пластиной, формирующей ахиллово сухожилие.

Причины:

– мощное сокращение мышц икры, особенно при торможении в беге (это повреждение часто происходит, когда спортсмен быстро останавливается, плоско ставя ступню на землю, и затем выпрямляя ногу в колене);

– ранее уже было повреждение (имеются шрамы, участки фиброзно-дегенеративной перестройки тканей), в результате чего эластичность мышечной ткани снижается, как за счет прямого действия зоны фиброзной перестройки, так и опосредованно, в связи с охранительным эффектом мышечно-сухожильного рефлекса; параллельно формируется дефицит эластичности ахиллова сухожилия (нередко на фоне длительного течения хронического ахиллита (воспаление ахиллова сухожилия – заболевание, которое сопровождается болью в этом сухожилии и нарушением функции нижней конечности) и паратенонита (паратенонит – воспаление около сухожильной клетчатки, синонимом является крепитирующий тендовагинит).

Характерны:

Первая степень – легкая боль и чувствительность в области травматизации, часто ощущаемые только на следующий день после повреждения.

Вторая степень – пронизывающая боль ощущается немедленно после момента повреждения. В тече-

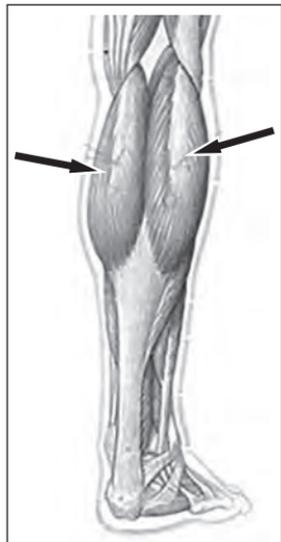


Рис. 1.4. *Икроножная мышца (медialьная и латеральная головки)*

ние суток в месте разрушения мышечных волокон могут возникать изменения окраски кожи. Обычное использование мышц в повседневной активности, и тем более при выполнении специальных упражнений затруднено: спортсмену тяжело стоять на цыпочках, при ходьбе он может хромать.

Группа риска. Группу риска составляют спортсмены, занимающиеся в видах спорта, где требуются частые стартовые движения, остановки, прыжки (такие как теннис, сквош, волейбол и баскетбол).

1.2.1.2. Наиболее часто встречающиеся разрывы сухожилий

Разрыв сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча

Локализация места разрыва сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча представлена на рисунке 1.5.

Причины: мощные толкательные движения.

Характерны:

– треск и интенсивная боль в передней части плеча в момент разрыва;

– затруднения при сгибании и супинации предплечья; при этом движения в плечевом суставе не затронуты;

– «выпячивание» мышцы при ее напряжении: мышца приобретает шарообразную форму, поскольку освобождается от проксимальной фиксации.

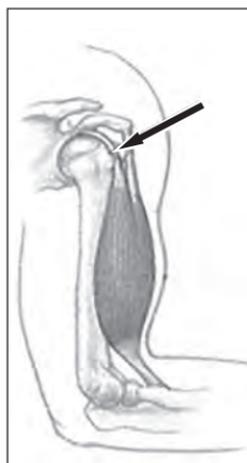


Рис. 1.5. Сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча

Группа риска. Группу риска составляют спортсмены, участвующие в видах спорта, требующих взрывных толкательных движений – тяжелоатлеты, гребцы, гимнасты, теннисисты, метатели диска, копья, толкатели ядра, а также атлеты, использующие анаболические стероиды (**группа допинга!!!**), поскольку эти вещества снижают эффективную прочность связочно-сухожильного и мышечного аппарата.

Надрыв и разрыв ахиллова сухожилия

Локализация места надрыва и разрыва ахиллова сухожилия представлена на рисунке 1.6.

Причины: сильное сокращение икроножных мышц, растягивающих ахиллово сухожилие выше допустимых пределов, некомпенсированный ротационный (от латин. *rotatio* – вращение) компонент на уровне подтаранного сустава. Дополнительные факторы риска: предшествующее повреждение ахиллова сухожилия (наличие рубцовой ткани, уменьшающей его эластичность), отсутствие баланса силы и эластичности – прочностные характеристики сухожилия снижены и/или оно недостаточно эластичное по сравнению с икроножными мышцами, а также отсутствие адекватной разминки и проведение тренировок в условиях низких температур.

Характерны:

- «укус» в задней части голени, затем интенсивная боль (ощущения иногда сравнивают с сильным ударом сзади по ноге);
- невозможно стоять на цыпочках, полноценно сгибать стопу, нормально ходить (выраженная хромота);



Рис. 1.6. Ахиллово сухожилие

– изменение окраски кожи над местом разрыва, обычно на 2,5–5 см выше пятки;

– иногда ощущение промежутка/провала при пальпации сухожилия;

– положительный результат в тесте Томпсона – при сжимании врачом икры у спортсмена, лежащего на животе, отсутствуют движения пятки.

Особому риску подвергаются представители видов спорта, занятия которыми связаны со стартовыми движениями, остановками, прыжками.

Полные разрывы более распространены у спортсменов в возрасте свыше тридцати лет из-за естественных дегенеративных процессов (вызванных в том числе и интенсивной спортивной деятельностью), которые начинаются в сухожилии между двадцатью и тридцатью годами.

1.2.1.3. Наиболее часто встречающиеся надрывы и разрывы связок

Надрыв и разрыв связок акромиально-ключичного сустава

Надрыв и разрыв связок акромиально-ключичного сустава (рис. 1.7) наиболее часто встречается при травме связок сустава, соединяющего лопатку и ключицу. Общепринятое обозначение – А-К (acroмиально-ключичное) повреждение.

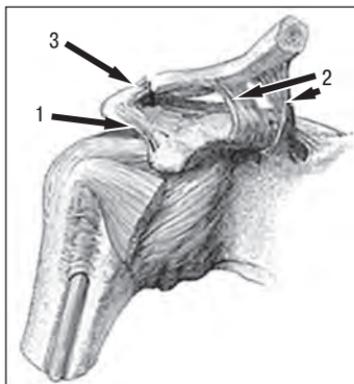


Рис. 1.7. *Связки акромиально-ключичного сустава*
(1 – клювовидно-акромиальная, 2 – клювовидно-ключичная (конусовидный и трапецевидный пучки), 3 – ключично-акромиальная связка)

Причины: падение на верхушку плеча, а также прямой удар по верхушке плеча или удар сбоку, нанесенный противником.

Характерны:

Первая степень (микроразрывы в структуре связки) – боль и чувствительность над наружным концом ключицы. Боль усиливается при движении руки поперек тела. Она не сильная, но достаточная, чтобы нарушить сон. Смещение костей отсутствует, плечо стабильно.

Вторая степень (частичный разрыв связок) – постоянная значительная боль и повышенная чувствительность над внешним концом ключицы. Отмечается небольшая деформация – выдается внешний конец ключицы.

Третья степень (связки полностью разорваны) – сильная боль над внешним концом ключицы. Боль усиливается при попытке поднять руку над головой. Припухлость и кровоподтек. Выраженная деформация – внешний конец ключицы приподнят (ступенька между акромионом и ключицей) и нестабилен (отмечается симптом «клавиши» при надавливании).

Группа риска. Группу риска составляют представители контактных видов спорта, а также видов, связанных с потенциальной возможностью падений (лыжники, конькобежцы, велосипедисты и др.).

Надрыв и разрыв связок грудино-ключичного сустава

Надрыв и разрыв связок грудино-ключичного сустава (рис. 1.8) обычно обозначают как С-К (стерно-клавикулярное) повреждение.

Причины: падение на вытянутую руку или прямой удар сзади, который смещает плечо вперед, как при падении на спину или захвате сзади.

Характерны:

- боль над местом повреждения;
- при «уходе» ключицы – деформация в месте ее соединения с грудиной.

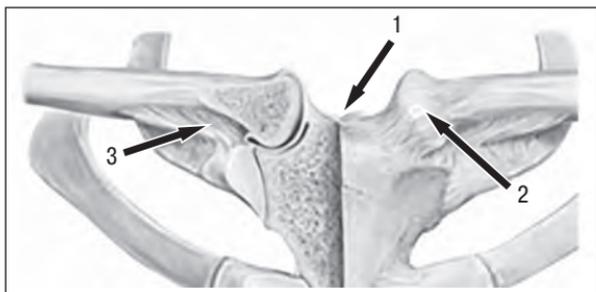


Рис. 1.8. Связки грудно-ключичного сустава
(1 – межключичная связка, 2 – передняя грудно-ключичная связка, 3 – реберно-ключичная связка)

Группа риска. Особому риску подвергаются представители контактных и других видов спорта, связанных с потенциальной возможностью падений (подобное повреждение обычно у борцов, которые в процессе схватки падают с размаха на ковер).

Надрыв и разрыв связок запястья

Надрыв и разрыв связок запястья обычно затрагивает либо связки, удерживающие вместе нижние концы двух костей предплечья (лучевой и локтевой), либо связки, объединяющие кости запястья (карпальные) – рисунок 1.9.

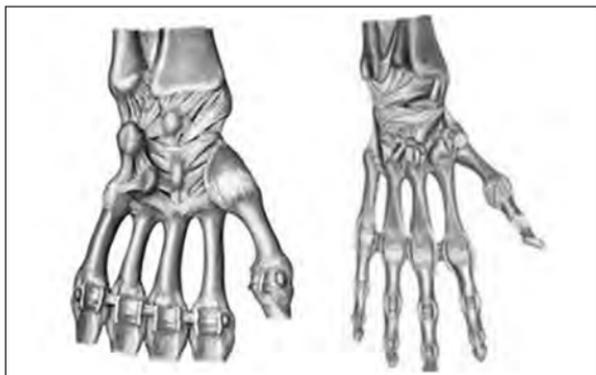


Рис. 1.9. Связки запястья и кисти

Причины: сильное разгибание кисти.

Характерны:

- возникновение острой разлитой боли в момент повреждения, особенно над суставами запястья;
- быстрое (в течение часа) возникновение в месте повреждения отека;
- ограничение диапазона движений в запястье;
- затруднения при попытке схватить предмет;
- при выраженном растяжении – нестабильность суставов.

Группа риска. В группе риска – представители контактных и других видов спорта, связанных с потенциальной возможностью падений.

Надрыв и разрыв связок коленного сустава

При надрыве и разрыве связок коленного сустава могут быть затронуты связки, представленные на рисунке 1.10.

Причины – удар или скручивание, при котором:

- колено смещается внутрь (растяжение/частичный разрыв большеберцовой коллатеральной связки – повреждение на внутренней стороне сустава);
- колено смещается наружу (растяжение/частичный разрыв малоберцовой коллатеральной связки – повреждение на наружной стороне сустава);

– происходит ротация бедра при фиксированной голени (растяжение/частичный разрыв передних крестообразных связок – повреждение в глубине сустава);

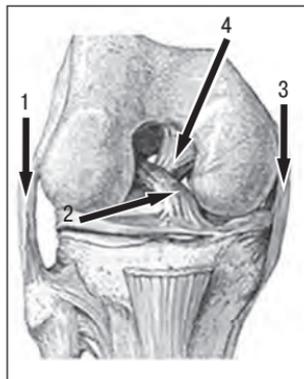


Рис. 1.10. *Связки коленного сустава (1 – коллатеральная малоберцовая, 2 – передняя крестообразная, 3 – коллатеральная большеберцовая, 4 – задняя крестообразная)*

– происходит выраженная ротация бедра со сгибательным компонентом в коленном суставе при фиксированной голени (растяжение/частичный разрыв крестообразных, коллатеральных (внутренних боковых), а также крестообразной и дугообразной подколенных связок и, как следствие, повреждение в наружных и внутренних отделах сустава, с возможным вовлечением в процесс суставной сумки).

При любом из вышеперечисленных механизмов могут быть повреждены не только упомянутые связки, но и другие структуры. В частности, при растяжении большеберцовой коллатеральной (внутренней боковой) связки могут также повреждаться волокна крестообразной связки (связка Винслоу) и, что крайне важно, структуры заднего рога внутреннего мениска.

Наиболее часто при травме коленного сустава повреждаются передняя крестообразная связка и большеберцовая коллатеральная (внутренняя боковая) связка.

Надрыв и разрыв большеберцовой коллатеральной связки (внутренней боковой связки)

Причины: прямой удар по внешней стороне колена или скручивающее движение, что вызывает смещение колена внутрь. Дополнительными факторами риска могут быть: нестабильность связочно-сухожильного аппарата сустава, слабые мышцы бедра, разница в силе мышц одной ноги по сравнению с другой, а также наличие предыдущих травм.

Характерны:

– немедленная боль, возникающая в момент повреждения, которая через некоторое время проходит, но возобновляется вновь при попытках дать нагрузку на коленный сустав;

– отек в области коленного сустава, тугоподвижность или нестабильность последнего (выраженность симптомов зависит от степени повреждения).

Первая степень (надрыв до 25% волокон связки) – небольшая тугоподвижность и повышенная чувствитель-

ность по внутренней стороне коленного сустава; отек минимален, сустав достаточно стабилен, сила и диапазон движений в суставе сохраняются практически полностью.

Вторая степень (разрыв 25–75% волокон) – умеренно выраженная боль и повышенная чувствительность по внутренней стороне коленного сустава, которая обычно сопровождается его «слабостью» (снижена опорная функция нижней конечности); тугоподвижность от умеренной до сильной (неспособность вытянуть ногу (снижено или отсутствует сгибание в коленном суставе) или прямо поставить пятку на землю и перенести на нее свой вес); иногда отмечается умеренная нестабильность (чаще всего обусловленная сниженной проприоцептивной функцией (*проприоцептивная чувствительность* – способность воспринимать изменения положения отдельных частей тела в покое и во время движения в пространстве и относительно друг друга) за счет прямой и опосредованной травматизации рецепторного аппарата (периферические звенья сенсорных систем, включающие: соматосенсорные рецепторы, проприорецепторы, ноцицепторы и рецепторы прикосновения) коленного сустава); легкий отек (или его отсутствие, если не повреждены мениск или передняя крестообразная связка).

Третья степень (полный разрыв связки) – выраженный болевой синдром по внутренней стороне коленного сустава (боль может быть ограниченной, поскольку на фоне полного разрыва болевые рецепторы и проводящие пути соматосенсорной системы оказываются деструктурированы (*соматосенсорная система* – комплексная система, образованная рецепторами и центрами обработки нервной системы, осуществляющая такие сенсорные модальности, как осязание, температура, проприоцепция, ноцицепция, которая также осуществляет контроль пространственного положения частей тела между собой и необходима для выполнения сложных движений, управляемых корой головного мозга – проявлением деятельности соматосенсорной системы является так называемое «мышечное чувство»); отмеча-

ется частичная или полная потеря стабильности на уровне внутренних отделов коленного сустава (колени иногда может «подворачиваться»); отек от небольшого до умеренного; иногда можно визуально отметить зияние под кожей на внутренней стороне колена между бедренной и большеберцовой костями.

Группа риска. Риску возникновения травмы подвергаются главным образом лыжники, а также представители контактных и других видов спорта, занятия которыми связаны с резкой сменой направления движения (теннис, баскетбол, футбол, бейсбол и т.п.).

Частичный или полный разрыв передней крестообразной связки

В отличие от травматизации большинства связок, у которых по статистике преобладают растяжения первой, второй степени тяжести, повреждения передней крестообразной связки достаточно часто сопряжены с полными разрывами.

Причины: мощнейшее скручивание бедра, особенно если голень зафиксирована (например, шипы на обуви погружены в грунт).

Характерны:

- острая боль и отрывистый треск в момент возникновения повреждения;
- ощущение «распадающегося» колена;
- достаточно часто блокада коленного сустава;
- отсутствие стабильности в опоре или при тестировании;
- развитие через 1–2 ч отека, который достигает пика через 4–6 ч;
- после возникновения отека – отсутствие возможности ходить без посторонней помощи.

Нередко при изолированном повреждении передней крестообразной связки отмечается отсутствие локальной чувствительности вокруг сустава.

Классификация повреждений передней крестообразной связки Американской медицинской ассоциации спортивных травм от 2005 г. приведена в таблице 1.3.

Таблица 1.3

**Классификация повреждений передней крестообразной связки Американской медицинской ассоциации спортивных травм
(American Medical Association for Athletic Injuries, 2005)**

I степень	Малые растяжения передней крестообразной связки (микроразрывы). Характерны: боль, умеренное ограничение движений в коленном суставе и его умеренный отек на фоне сохранения стабильности
II степень	Умеренные растяжения связки (частичные разрывы). Наблюдаются такие же признаки, как и при малых растяжениях, но эта травма склонна многократно повторяться в связи с тем, что после частичного разрыва связка становится менее прочной, и ее повторная травма может произойти гораздо легче
III степень	Полные разрывы. Характерны: выраженная боль, отек, ограничение движений, часто нарушается опороспособность, появляется нестабильность коленного сустава

Группа риска. Особому риску подвергаются лыжники, а также представители контактных и других видов спорта, занятия которыми связаны с резкой сменой направления движения (теннис, баскетбол, футбол, бейсбол и т.п.).

Частичный или полный разрыв задней крестообразной связки встречается гораздо реже, но иногда возникает у спортсменов, занимающихся рекреационными видами спорта.

Частичный или полный разрыв связок голеностопного сустава

Наиболее распространенным является растяжение голеностопного сустава при подворачивании стопы внутрь, когда повреждается передняя таранно-малоберцовая связка. Примерно в 20% случаев одновременно повреждается и пяточно-малоберцовая связка.

Причины: подворачивание стопы внутрь, превосходящее допустимый диапазон движений в суставе, приземление после прыжка на ногу другого игрока (в баскетболе), попадание ноги в выбоину при приземлении после прыжка.

Характерны:

Первая степень – небольшая боль и ограничение способности совершать движения, локальный отек. В суставе отсутствуют нестабильность или гематома, потеря функции незначительна.

Вторая степень – при подворачивании стопы возникает ощущение разрыва, треска. Сустав отекает, появляется боль. Через три-четыре дня после повреждения возникает **визуальный** кровоподтек. Ходьба затруднена.

Третья степень – во многих случаях происходит подвывих сустава (сустав «выскальзывает» в сторону, но затем снова возвращается на место). Над всей внешней стороной лодыжки развивается сильный отек и появляется боль. Происходит потеря стабильности сустава, хождение с использованием поврежденной ноги чрезвычайно затруднено.

Группа риска. Особому риску подвергаются представители видов спорта, занятия которыми связаны с частыми стартовыми движениями, остановками, прыжками (баскетболисты, волейболисты, футболисты, гандболисты, гимнасты, бегуны и прыгуны).

1.2.1.4. Повреждение других структур коленного сустава

Повреждения менисков

Чаще всего повреждается медиальный мениск, лежащий на внутренней стороне коленного сустава (рис. 1.11): его повреждения происходят примерно в пять раз чаще, чем латерального мениска, расположенного на внешней стороне сустава.

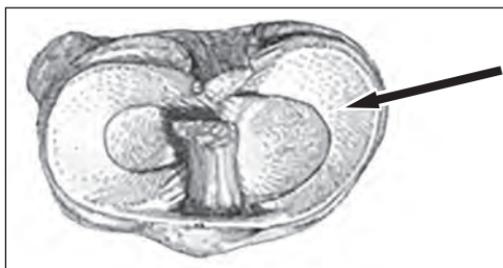


Рис. 1.11. Медиальный мениск

Причины: чрезмерное скручивание, поворот и сдавление коленного сустава, возможно при ранее возникшем отдельном небольшом разрыве, который со временем увеличился.

Характерны:

- постепенное нарастание боли на внутренней или наружной стороне коленного сустава во время спортивных занятий;
- боль при пальпации по внутренней или наружной стороне колена;
- щелканье и/или блокирование сустава (вызываемые захватом оторванной части мениска);
- для повреждения медиального мениска характерны: точечная болезненность при оказании давления по линии сустава на внутренней стороне колена; боль по линии сустава на внутренней стороне колена при его чрезмерном

сгибании; боль и глухой звук, когда голень одновременно сгибается и супинирует (тест МакМюррея); ослабленная, гипотрофированная (уменьшенная в объеме вследствие болезни, усиленной работы и т.п.) четырехглавая мышца бедра.

При повреждении мениска на внутренней стороне сустава боль ощущается в этой области. Если боль и симптомы, описанные выше, ощущаются на внешней стороне колена, то это может быть признаком разрыва латерального мениска.

Симптомы повреждения мениска могут отсутствовать в течение нескольких последующих лет, пока прогрессирование дегенерации (перерождения) не достигнет тяжелой степени.

Подвывих надколенника.

Причины: в момент замедления бега или резкого изменения направления движения наружная головка четырехглавой мышцы бедра может пересилить внутреннюю головку и тем самым сместить вектор движения коленной чашечки. Дополнительным фактором риска служит мышечный дисбаланс ягодичной области, мышц поясничной области, задней поверхности бедра, пояснично-подвздошной мышцы и мышц брюшного пресса.

К факторам риска могут быть отнесены: более сильная и менее эластичная наружная и слабая, неэластичная внутренняя головки четырехглавой мышцы бедра; «болтающаяся» (баллотирующая) коленная чашка; широкий таз; бедра, повернутые внутрь; неглубокая впадина между мышечками бедренной кости (как правило, вследствие дисплазии одного или сразу обоих мышечков); высоко стоящая коленная чашка; плоскостопие.

Характерны:

– ощущение нестабильности переднего отдела коленного сустава, в результате чего спортсмен может упасть;

- боль и отек, особенно по переднемедиальной поверхности коленного сустава;
- затруднение сгибания и разгибания в колене;
- спортсмен в момент травмы действительно может видеть, что коленная чашка сначала сместилась кнаружи, а затем вернулась назад;
- ощущение крепитации при попытке полного разгибания в колене.

Группа риска. Группу риска составляют спортсмены, занятые в видах спорта, требующих быстрого изменения направления движения, остановок и взрывных стартовых ускорений, а также предъявляющих чрезмерные требования к растяжке мышц задней поверхности бедра (например, гимнастика), а также лица, имеющие вышеперечисленные факторы риска.

1.2.2. Переломы костей

Переломы в области плечевого пояса достаточно часто затрагивают ключицу и обычно происходят в средней части кости.

Причины: падение на ключицу, прямой удар по ключице другим спортсменом, падение на вытянутую руку.

Характерны:

- сильная боль, а также отечность и чувствительность над местом перелома;
- при движении – ощущение хруста, производимое сломанными концами кости, трущимися друг о друга;
- псевдопаралич, препятствующий движению плечевого пояса в течение первых нескольких часов после травмы;
- при тяжелых переломах – костный визуальный дефект под кожей в месте перелома.

Группа риска. Особому риску подвергаются представители контактных и других видов спорта, связанных с потенциальной возможностью падений (лыжники, конькобежцы, велосипедисты и др.).

Перелом головки лучевой кости затрагивает грибовидный бугор на верхушке лучевой кости в месте, где он образует часть локтевого сустава. Нередко головка лучевой кости дробится в нескольких местах.

Причины: падение на выпрямленную руку, при котором удар передается через кисть и предплечье на локтевой сустав.

Характерны:

- сильная боль на внешней стороне локтя, быстро усиливающаяся по мере нарастания гематомы и отека;
- единственное удобное положение – рука согнута в локтевом суставе под углом 90° ;
- потеря подвижности в суставе.

Группа риска. Особому риску подвергаются представители контактных и других видов спорта, связанных с потенциальной возможностью падений.

Перелом лучевой кости в типичном месте (рис. 1.12).

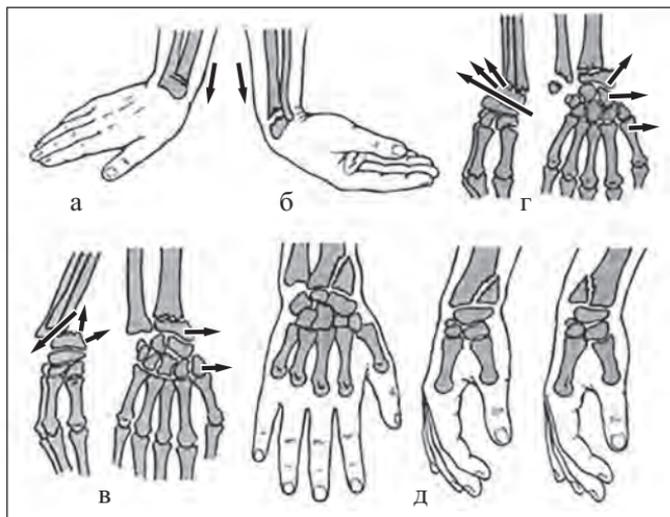


Рис. 1.12. Перелом лучевой кости в типичном месте: а, в – Коллеса; б, г – Смита; д – краевые переломы

Причины: падение на разогнутую в лучезапястном суставе руку, непрямая травма, результат прямого насилия.

Характерны:

- штыкообразная деформация нижней трети предплечья;
- резкое ограничение движений в лучезапястном суставе из-за боли.

Группа риска. Особому риску подвергаются представители контактных и других видов спорта, связанных с потенциальной возможностью падений.

Симптомы небольшого перелома лучевой кости могут быть довольно безобидными, так как смещение обломков, как правило, незначительное. Боль может ощущаться только при попытке использовать запястье. Учитывая это, любая боль в области запястья должна быть поводом для осмотра у врача и рентгенографического обследования.

Из пястных переломов наиболее часто встречаются перелом Беннета (на стороне большого пальца) – рисунок 1.13 и «перелом боксера» (на стороне мизинца).

Причины: сильное разгибание большого пальца, которое вызывает отрыв части кости (перелом Беннета); мощный удар по суставам в кулаке, насильственное разгибание мизинца или удар по концу мизинца, передаваемый на метакарпальную ось («перелом боксера»).

Характерны:

Перелом Беннета – сильная боль при попытке движения большим пальцем; отек и изменение окраски у основания большого пальца.

«Перелом боксера» – деформация суставов пятого пальца; иногда – невозможность сжать руку в кулак.



Рис. 1.13. Перелом Беннета

Группа риска. Особому риску подвергаются: боксеры; представители контактных видов спорта, занятия которыми связаны с потенциальной возможностью удара мячом по кисти и пальцам (баскетбол, волейбол, бейсбол, софтбол); представители видов спорта, связанных с потенциальной возможностью падений (лыжники, велосипедисты, гимнасты, тренирующиеся на роликовых коньках); горнолыжники (при падении ремешки лыжных палок имеют тенденцию с силой дергать большой палец назад).

Тактика тренера: даже при подозрении на перелом кости – иммобилизация (создание неподвижности поврежденной или больной части тела) и быстрая доставка в специализированное лечебное учреждение.

1.3. Хроническое перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов

Хроническое физическое перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов может проявляться в виде перенапряжения:

- мышц,
- сухожилий,
- суставного хряща и
- костной ткани.

Проявлениями хронического перенапряжения мышц у спортсменов могут быть:

- острый мышечный спазм или координаторный миоспазм в момент резкого движения,
- миалгия (миозит),
- миогелоз,
- миофиброз,
- невромиозит,

Острый мышечный спазм характеризуется возникновением острой судорожной боли при попытке возобновить движение (необходимо дифференцировать от надрыва

мышцы). При прощупывании определяется болезненное уплотнение участка мышцы или болезненный тяж по ходу мышцы.

Причины: неполноценная разминка, переохлаждение, «остывание» после разминки, простудные заболевания. Причинами судорог в мышцах могут быть также передозировка определенного вида нагрузок, выполнение непривычных упражнений, ацидоз, дефицит натрия, калия, магния и витамина В₆.

Миалгия (миозит) – патологическое состояние, основным проявлением которого является боль в мышце ломящего или стреляющего характера, сначала только при движении, а затем и в состоянии покоя. Кроме боли наблюдается снижение четкости движений и их вынужденное ограничение, связанное с усилением боли. При прощупывании мышца болезненна, в ней определяются отдельные утолщенные пучки мышечных волокон.

В основе миалгии могут быть дистрофические (тогда речь идет об истинной миалгии) или воспалительные (миозит) изменения в мышце.

При миалгии процесс еще обратим.

Миогелоз характеризуется усугублением дистрофических изменений в мышце и возникновением в ней стойких контрактур с явлениями фиброза, частичного перерождения и расстройством кровообращения.

Основными проявлениями миогелоза являются умеренные боли в мышцах и невозможность их расслабления. При прощупывании определяются снижение эластичности и узловатые болезненные уплотнения в мышце.

Миогелоз относится уже к частично обратимому процессу.

Миофиброз – это следующая стадия развития процесса, характеризующаяся перерождением миофибрилл.

Боли становятся более постоянными. При прощупывании определяется болезненность, усиливающаяся при растяжении мышцы, а также множественные плотные тяжи продолговатой формы.

Миофиброз – состояние необратимое.

Невромиозит – это сочетанное заболевание мышц и периферических нервов, характеризующееся хроническим течением и периодическими обострениями. Заболевание развивается обычно при длительных физических нагрузках на фоне переохлаждения.

Характерны:

1 степень – постоянное чувство утомления и тяжести в конечности.

2 степень – самопроизвольные боли, усиливающиеся при движении и прощупывании.

3 степень – выраженный болевой синдром, гипотрофия/атрофия (расстройство питания, прижизненное уменьшение размеров органов или тканей) мышцы, снижение ее тонуса, по ходу мышцы наблюдаются плотные узлы.

Состояние является необратимым.

К числу специфических проявлений хронического перенапряжения сухожилий при занятиях физической культурой и спортом относятся:

- **тендинит/тендинопатия** – патологический процесс, развивающийся в самом сухожилии;

- **тендопериостеопатия/тендопериостит/энтезопатия/энтезит** – патологический процесс, развивающийся чаще всего в местах прикрепления сухожилий и связок к надкостнице;

- **тендовагинит** – воспалительный процесс сухожилий и сухожильных влагалищ;

- **паратенонит** – заболевание воспалительного характера околосухожильной клетчатки, развивающееся на почве хронической травматизации зоны мышечно-сухожильного перехода и сухожилий, а также окружающей их клетчатки, второе название – *крепитирующий паратенонит*.

Наиболее часто встречаются:

- *тендиниты* – длинной головки двуглавой мышцы плеча, передней и задней большеберцовых мышц и ахиллова сухожилия;

– *тендопериостеопатии* – верхнего или нижнего полюса надколенника, пяточного бугра, надмыщелков плечевой кости, лонного сочленения, седалищного бугра, большого и малого бугорков плечевой кости, большого и малого вертела бедренной кости;

– *паратенониты* – ахиллова сухожилия, дистального отдела сухожилия четырехглавой мышцы бедра (собственной связки надколенника), реже – сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча.

Хроническое перенапряжение суставного хряща проявляется развитием в нем дегенеративных изменений и, как следствие, микротрещин.

Если на фоне хронического перенапряжения суставного хряща тренировки продолжают, возникает *хондромалиция* (локальное повреждение хрящевого покрытия, не связанное с естественной дегенерацией гиалинового хряща сустава, возникающее из-за микротравматизации хрящевого слоя или нарушения функции и вектора скольжения суставных поверхностей во время движения, когда нарушение его целостности происходит в глубину ткани) и *очаговый асептический некроз* (тяжелое заболевание, вызванное нарушением структуры костной ткани, ее питания и жировой дистрофией костного мозга, которое может возникнуть в результате нарушения циркуляции крови, травматических повреждений или тромбоза артерии) суставной поверхности, а затем деформирующий артроз. Это связано с тем, что структура поврежденного хряща в подобных условиях полностью не восстанавливается, и в нем прогрессируют дистрофические изменения (дистрофия – это патологический процесс, который является следствием нарушения обменных процессов, при этом происходит повреждение структур клетки и появление в клетках и тканях организма веществ, которые в норме не определяются).

Характерны: боли, ограничение объема движений, потрескивание/крепитация при пальпации.

Хроническое перенапряжение костной ткани (усталостные переломы) протекает в виде трех последовательных стадий патологической перестройки костной ткани:

1) периостоз (periostosis) – невоспалительное изменение надкостницы в виде наслоения остеоидной ткани на корковое вещество диафизов трубчатых костей, подвергающейся обызвествлению;

2) появление зон линейного или лакунарного рассасывания кости (зон Лоозера);

3) заживление зон перестройки (занимает до 1,5–2 лет).

Характерны боли.

1.3.1. Отдельные проявления хронического перенапряжения мышц

1.3.1.1. Мышечные судороги

(по материалам www.sportmedicine.ru)

Мышечные судороги очень распространены у спортсменов, тренирующихся на выносливость (например, у марафонцев распространенность составляет, по данным Schwelbuss M.P. (2008 г.) – 30–50%, у велосипедистов – 60%, у триатлонистов – 67%), в нескольких командных видах спорта (американский футбол – 30–53% и регби – 60%, по данным Greenwood M. (2003), а также случаются при выполнении упражнений максимальной интенсивности типа спринтерского бега (рис. 1.14) или спринтерских гонок на велотреке.

Рис. 1.14. У спринтеров случаются судороги мышц задней поверхности бедра (<https://www.sportmedicine.ru/muscle-cramps.php>)



Судороги могут поражать любую скелетную мышцу. Однако наиболее склонны к судорогам мышцы, которые задействованы в движении сразу двух суставов. Наиболее подвержены судорогам:

- мышцы задней поверхности голени (икроножная);
- мышцы задней поверхности бедра (полусухожильная, двуглавая и полуперепончатая);
- мышцы передней части бедра (четырёхглавая мышца бедра – чаще прямая мышца бедра).

Также довольно часто наблюдаются судороги мышц стоп, рук, живота и грудной клетки.

Наиболее вероятные причины мышечных судорог у спортсменов:

- недостаточная растяжка (несмотря на данные, свидетельствующие о том, что растяжение является методом выбора при спазмах, в работе Schwellnus M.P. (2009 г.) не было доказано, что растяжение имеет профилактический эффект, снижающий вероятность спазмов в будущем при физической активности);
- чрезмерные физические нагрузки;
- использование непривычных упражнений;
- плохая физическая форма и усталость мышц – приводят к аномалиям в механизмах, регулирующих сокращения мышц.

Перенапряжение снижает снабжение мышц кровью и кислородом, что приводит к накоплению продуктов обмена, которые могут вызвать спазм.

Недостаточно тренированные мышцы быстрее устают, что может изменить спинномозговую рефлекторную активность и нарушить нейромышечный контроль. Группа зарубежных специалистов во главе с Martin Schwellnus, активно занимающихся проблемой мышечных спазмов у спортсменов, считают гипотезу нарушения нейромышечного контроля наиболее вероятной (Schwellnus M.P., 2009).

Повреждения мышц и боль в результате интенсивной работы также могут вызвать нежелательные рефлекторные

ответы, которые способны привести к мышечному спазму. Резкое снижение внеклеточной жидкости при физической активности, повышенное потоотделение, физические нагрузки в жару («тепловые» судороги), использование мочегонных препаратов при сгонке веса – приводят к обезвоживанию и истощению запасов солей-электролитов (в частности, ионов кальция, магния, калия и натрия).

**ЭТО ИНТЕРЕСНО, НО СЛЕДУЕТ БЫТЬ
ОСТОРОЖНЫМ ИЗ-ЗА ВОЗМОЖНЫХ БОЛЕЙ
В ЖЕЛУДКЕ**

Многие спортсмены едят бананы из-за содержания в них калия, чтобы предотвратить или остановить судороги, но исследования Murray D. и Miller K.C. не смогли показать, что гипокалиемия связана с судорогами, или что уровень калия в крови изменяется достаточно быстро после приема пищи, чтобы остановить наступление мышечных судорог. Лечение мышечных судорог такими веществами, как маринад/рассол, горчица и уксус, долгое время было анекдотическим, но Miller et al. показали, что небольшие порции маринада/рассола снимают индуцированные мышечные спазмы на 45% быстрее, чем при употреблении деионизированной воды. Miller et al. была выдвинута гипотеза в 2010 г., что маринад, особенно его компонент в виде уксусной кислоты, действует на хеморецепторы в ротоглотке (это объясняет, почему он влияет на спазмы намного быстрее, чем само вещество может всасываться в кишечнике).

Мышечные судороги более вероятны при тренировке в жаркую погоду, поскольку с потом организм ускоренно теряет воду и соли. Известно, что одним из симптомов гипокальциемии (гипокальциемия — снижение содержания общего кальция) и гипонатриемия (снижение содержания натрия) являются мышечные судороги.

Симптомы мышечных судорог. Интенсивность мышечных спазмов может варьировать в диапазоне от неболь-

шого тика (подергивание мышцы) до сильнейшего сокращения, сопровождающегося мучительной болью. Мышцы, сведенные судорогой, твердые, плотные на ощупь, и/или заметно изменена их привычная форма. При незначительных тиках могут быть видны подергивания под кожей. Судорога может длиться от нескольких секунд до 15 мин или дольше и повторяться несколько раз за короткий промежуток времени. Тяжелые судороги способны привести к болезненности и воспалению, которые иногда могут сохраняться до нескольких дней.

Обычно судороги исчезают самостоятельно и не требуют медикаментозного лечения.

Чтобы как можно быстрее прекратить судорогу, необходимо предпринять следующие действия:

- прекратить выполнять движения, которые ее вызвали;
- аккуратно растянуть и помассировать мышцу, сведенную судорогой, а также удержать ее в растянутом положении, пока судороги не прекратятся;
- после расслабления сведенной судорогой мышцы целесообразно дать ей отдохнуть несколько минут (попытка произвольно сократить данную мышцу сразу после прекращения судороги может привести к повторному спазму);
- если после судорог мышца все еще находится в напряженном состоянии, плотная на ощупь, следует ее помассировать, разогреть и также наложить тугую повязку (например, эластичный бинт).

НА ЗАМЕТКУ

Недавние исследования приема пищевых экстрактов Maughan R.J. et al., Schweltnus M.P. et al. (2017 и 2019 г.), таких как имбирь, перец, васоби и корица, могут рассматриваться как потенциальные варианты профилактики или лечения мышечных судорог за счет активации каналов транзиторного рецепторного потенциала (TRP) во рту, пищеводе и желудке. Каналы TRP обладают очень сложными регуляторными, биофизическими и фармакологическими свойствами; в частности, ионные каналы TRP регулируют поток

ионов, обнаруживают физические раздражители и участвуют во многих терморегуляторных процессах. Данные недавнего исследования Craighhead D.H. (2020 г.) показали, что пероральный прием корицы, имбиря и капсаицина действует как агонист TRP-канала, ослабляя мышечные спазмы за счет снижения повышенной возбудимости альфамоторных нейронов.

Если судороги очень сильные, случаются часто, слабо реагируют на простые процедуры, или если они не связаны с очевидными причинами, такими как физические нагрузки, то вероятней всего они являются следствием другого заболевания. В этом случае необходимо искать и лечить первопричину.

Профилактика. Для предотвращения мышечных судорог необходимо тщательно выполнять разминку, а также регулярно растягивать мышцы, склонные к судорогам. Также следует задуматься на тему полноценности диеты (организму необходимо достаточное количество кальция, натрия, калия и магния).

Упражнение для растяжки икроножных мышц.

Исходное положение. Упражнение выполняется из исходного положения стоя. Встаньте лицом к стене или в дверном проеме. Поставьте левую ногу пальцами на стену, опираясь пяткой в пол, как показано на рисунке 1.15. Нога должна быть прямой от пятки до копчика. Поставьте правую ногу назад на полшага и расслабьте пальцы ноги. Поместите ладонь и предплечье левой руки на стену. Держите тело прямо.

Этапы выполнения. Сконцентрируйте внимание на мышцах задней поверхности голени и ахилловом сухо-

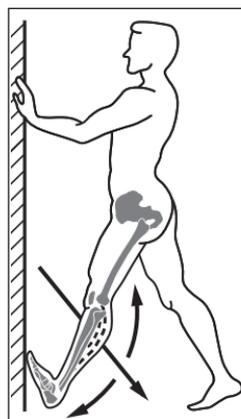


Рис. 1.15.

жилии. Сделайте выдох, одновременно начиная подниматься на пальцах правой ноги. Сохраняя положение тела прямым, выполните растягивание, перенося свое тело как единое целое по направлению к стене. Вес тела при этом переносится на мышцы задней поверхности левой голени, как показано на рисунке. При движении вперед используйте как правую («заднюю») ногу, так и мышцы рук. Растягивание мышц левой ноги осуществляется пассивно. Постарайтесь выполнить движение пальцами левой ноги, чтобы почувствовать, насколько растянуты мышцы от кончиков пальцев стопы до икроножной мышцы.

Модификации упражнения. Для того чтобы растянуть глубоко лежащие мышцы задней поверхности голени или ахиллово сухожилие, следует начать со сгибания ног в коленях. Затем выполните растягивание, разгибая левую ногу в колене и упираясь пяткой в пол. Когда степень растягивания увеличится, вы можете оторвать от пола правую ногу и поставить ее сверху на стопу левой ноги.

Упражнение для растяжки мышц задней поверхности бедра (складка сидя с притянутой ногой).

Исходное положение. Упражнение выполняется в исходном положении сидя на полу. Подогните под себя левую ногу, а правую выпрямите в сторону, как показано на рисунке 1.16. Поставьте ладони на пол перед собой, обопритесь на них и приподнимите таз от пола. Наклонитесь вперед. Если необходимо, положите маленькую подушку под правое колено. Не смещайтесь сильно назад от точки опоры.

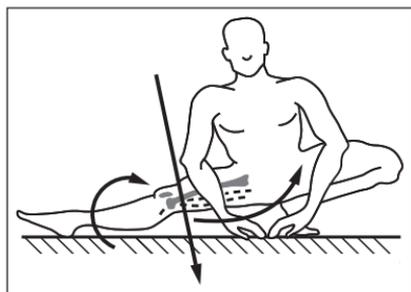


Рис. 1.16.

Этапы выполнения.

Сконцентрируйте внимание на мышцах задней поверхности бедра. Сделайте вдох. Делая выдох, почувствуйте, как поднимаются вверх мышцы нижней части брюшного пресса. Медленно сгибая руки, растянитесь, перенося всю

тяжесть тела на целевую зону мышц и выбирая «угол наклона тела с прямой спиной». Для того чтобы стретчинг был более глубоким, держите колено выпрямленной ноги направленным вверх. Чтобы сделать упражнение еще более эффективным, вы можете поставить стопу правой ноги на стену, зафиксировав таким образом пальцами вверх.

Упражнение для растяжки четырехглавой мышцы бедра.

Исходное положение. Примите положение «базового выпада». (Вам необходима опора под руку на уровне груди и мягкая подстилка под колено.) Сделайте глубокий выпад, чтобы стопа правой ноги находилась на максимально близком расстоянии от таза. Согните в колене левую ногу, возьмитесь левой рукой за стопу и медленно притяните пятку по направлению к ягодице, как показано на рисунке 1.17. Перенесите вес тела вперед, чтобы он не приходился на колено. Удерживайте локоть левой руки на уровне плеча, при этом пальцы левой руки опущены вниз и захватывают пальцы одноименной ноги.

Этапы выполнения. Сконцентрируйте внимание на мышцах, расположенных в середине передней поверхности бедра. Как только вы начали чувствовать растяжение мышц передней поверхности

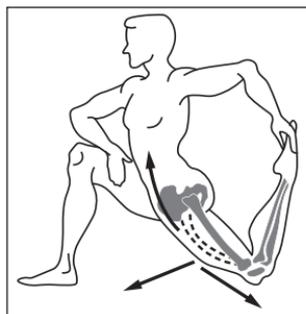


Рис. 1.17.

бедра, тянитесь телом вперед, по направлению к опорной (правой) ноге. Медленно притягивая стопу левой ноги к ягодице, старайтесь перейти в глубокий стретчинг. Живот держите втянутым на протяжении всего упражнения. Вам следует убедиться в том, что, выполняя данное упражнение, вы одновременно не напрягаете мышцы-сгибатели таза. У мышц передней поверхности бедра имеется выраженный стретч-рефлекс (это защитная реакция в виде сокращения мышечных волокон в ответ на сильное растяжение мышцы, призванное избежать травматизации мышечной ткани).

1.3.1.2. Синдром отсроченного начала мышечной болезненности (DOMS)

Синдром отсроченного начала мышечной болезненности (DOMS) – ответная реакция скелетных мышц на превышающее физиологически допустимую величину растягивание или чрезмерное усилие (Миронов С.П., Федотова Т.М., 1995).

DOMS является распространенным феноменом у спортсменов, выполняющих непривычную для них тренировку. Он проявляется ощущением дискомфорта или боли в скелетных мышцах, которые возникают через 24–48 ч после напряженной нагрузки.

В отличие от боли, вызванной мышечным утомлением, боль при DOMS связана с ритмичными отрывистыми сокращениями, характеризующимися высокой интенсивностью и относительно небольшим утомлением. Нередко болезненность сопровождается мышечной слабостью, которая сохраняется даже через несколько дней после исчезновения боли.

Крайней степенью проявления DOMS является состояние, называемое **острым некрозом скелетных мышц (рабдомиолиз)**. Оно обычно встречается после тренировки со значительным элементом эксцентрического сокращения у лиц, ранее не выполнявших подобную работу (эксцентрическая тренировка – это мышечная активность в сочетании с удлинением мышцы). Факторами, способствующими его развитию, являются плохая разминка и жаркая погода. Kulund (1985) наблюдал рабдомиолиз у спортсменов после выполнения ими большого количества прыжков из положения приседа. Nageloch et al. (1988) отмечали рабдомиолиз у спортсменов, которые параллельно с напряженной тренировочной программой принимали анаболические стероиды.

При остром некрозе скелетных мышц симптомы, характерные для DOMS, проявляются в наиболее тяжелой форме. Кроме них может быть общая слабость, повышение

температуры, тошнота, рвота. В крови находят повышенное содержание калия и плазменных энзимов (энзимы, или ферменты, – это белки-катализаторы, то есть ускорители всех биохимических реакций, протекающих в организме), снижение кальция и альбуминов. Моча приобретает коричневый цвет и в ней обнаруживают миоглобин, гемоглобин и альбумин. Предполагают, что высокий уровень миоглобина в плазме может привести к почечной недостаточности.

СЛУЧАЙ ИЗ ЖИЗНИ

17-летний юноша из американского штата Техас сначала принял симптомы смертельно опасного состояния за усталость после тренажерного зала. Jared Shamburger сообщил, что впервые почувствовал очень сильную боль в мышцах после тренировки на руки (он пытался заниматься наравне со старшим братом и отцом, которые ходят в зал уже несколько лет). «Было супер-больно. Все болело, опухло, невозможно было до меня дотронуться», – комментирует Jared. Родители озаботились состоянием сына, начали искать симптомы в интернете и сделали вывод, что это может быть рабдомиолиз. Врач подтвердил диагноз, и юноша был госпитализирован.

Интернет-ресурс:

<https://lenta.ru/news/2018/06/01/horoshayaotmazka/>

СЛУЧАЙ ИЗ ЖИЗНИ

Девушки из китайского города Чунцин сделали на спор тысячу приседаний и попали в реанимацию. 19-летняя Тан и ее подруга хотели выяснить, кто из них выносливее. Для этого они больше двух часов приседали по очереди. «Прогрывать никому не хотелось, поэтому мы все пытались и пытались обойти друг друга, – объясняют девушки. – В результате мы сделали тысячу приседаний». Через два дня Тан обнаружила, что ее ноги перестали сгибаться,

а моча приобрела коричневый оттенок. После осмотра врачи заключили, что у пациентки развился рабдомиолиз – синдром, при котором происходит разрушение клеток мышечной ткани. Девушку немедленно госпитализировали. Уже в больнице узнала, что у ее соперницы также диагностировали рабдомиолиз. По словам заместителя заведующего отделением эндокринологии и нефрологии ее больницы, Тан повезло, что она так молода. Будь она постарше, приседания закончились бы для нее острой почечной недостаточностью.

Интернет-ресурс: <https://lenta.ru/news/2019/07/30/squats/>

Глава 2

СИСТЕМНАЯ ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА

Согласно Агафоновой М.Е. (2021), программа превентивных мер для профилактики травматизма в спорте на тренировочных занятиях и соревнованиях по видам спорта состоит из следующих четырех взаимосвязанных видов контроля:

1. Педагогический контроль организации тренировочного процесса, соблюдения принципов обучения движениям, выполнения правил техники безопасности на занятиях по видам спорта.

2. Медико-биологический контроль – мониторинг здоровья и функционального состояния спортсменов на этапах подготовки, оценка уровня физической работоспособности и адаптационных возможностей организма, эффективности профилактических и восстановительных мероприятий.

3. Контроль материально-технического обеспечения места проведения занятий, спортивной формы, защитной экипировки и инвентаря в соответствии с техническими и санитарно-гигиеническими требованиями и правилами безопасности по видам спорта.

4. Организационный контроль (обеспечение проведения соревнований в соответствии с международными и национальными правилами по видам спорта, выполнения всеми участниками соревнований принципа «faire play» (честная игра) и соблюдения техники безопасности, недопущение опасного поведения и применения запрещенных в спорте веществ и методов).

Вышеописанные причины, определяющие и предрасполагающие к возникновению несчастных случаев в спорте, формируют пространство вариантов условий и неблагоприятных обстоятельств, обуславливающих высокую

вероятность травматизации атлета при выполнении тренировочной или соревновательной нагрузки. Поэтому очевидно, что успешное решение задач по профилактике спортивного травматизма возможно только при условии выполнения комплекса действий, направленных на обеспечение эффективной и безопасной учебно-тренировочной и соревновательной деятельности.

2.1. Общие принципы

Профилактика травматизма может быть подразделена на три широкие категории: первичная, вторичная и третичная (Bahr R., Engebretsen L., 2009).

Первичная профилактика направлена на «избегание» травм. Она предусматривает устранение подавляющего большинства управляемых факторов риска, перечисленных выше.

В числе рекомендуемых профилактических мероприятий особое внимание должно уделять:

- правильной организации тренировочного процесса;
- текущему врачебно-педагогическому контролю, позволяющему избежать хронического перенапряжения ведущих физиологических систем организма, в том числе опорно-двигательного аппарата;
- коррекции биомеханических предпосылок травматизма;
- обязательному использованию разминки и заминки;
- адекватному применению растяжки;
- при необходимости – тейпированию и ношению бандажей и ортезов;
- правильно подобранной экипировке;
- соблюдению соответствующих требований к поверхностям спортивных сооружений и спортивному инвентарю;
- педагогическому контролю при занятиях со спортивным инвентарем, особенно при освоении новых методик и приемов;

- использованию защитного снаряжения;
- соблюдению в отдельных видах спорта специальных гигиенических требований;
- эффективному пострезультативному восстановлению;
- рациональному питанию.

Вторичная профилактика предусматривает своевременную диагностику и лечение травмы после того, как она уже была получена. Главная цель вторичной профилактики состоит в обеспечении оптимального лечения травмы в целях предотвращения дальнейшего развития недееспособности.

Третичная профилактика – это реабилитация, направленная на снижение и/или устранение уже существующей потери трудоспособности, в ее основе лежит то или иное болезненное состояние.

В третичной профилактике особую роль играют тренер и спортсмен.

Актуальность данного этапа определяется общепризнанными фактами:

- перенесенная ранее травма является важным фактором риска последующих травм;
- спортсмены подвергаются особому риску после возвращения к занятиям спортом после травмы;
- вероятными факторами риска рецидивов травм считаются неадекватная реабилитация и преждевременный возврат к тренировочным занятиям и соревнованиям (нередко провокационным фактором выступают сборы с формулировкой тренера «будешь заниматься вне основной группы»).

2.2. Минимизация последствий предшествующей травмы

Основу минимизации последствий предшествующей травмы составляют эффективная первая помощь при ней и обоснованные сроки возвращения к тренировочному процессу.

2.2.1. Первая помощь при острых травмах

Тактика тренера при обнаружении острой травматизации сухожильно-мышечного аппарата у спортсменов (по Э.Н. Безуглову, 2019)

В качестве средства самого раннего оказания помощи и лечения при любой острой травме мягких тканей используется POLICE-терапия, включающая в себя защиту (*protection*), оптимальную нагрузку (*optimal loading*), холод (*ice*), компрессию (*compression*) и возвышенное положение (*elevation*).

Защита. Короткий период иммобилизации поврежденной зоны является важным фактором минимизации размеров рубцовой ткани. Длительность этого периода, а также виды вспомогательных средств разнятся в зависимости от вида травмы и ее локализации (могут использоваться и костыли, и брейсы, и шины).

В то же время слишком длительная иммобилизация оказывает негативное влияние на процессы репарации всех мягких тканей, включая мышцы, способствуя развитию их гипотрофии и образованию неполноценного рубца.

Оптимальная нагрузка. Этот термин пришел на смену раннее применяемому термину «покой» (*rest*) в связи с тем, что буквальное следование данной рекомендации – создание покоя после травмы – часто приводило к излишне консервативной тактике лечения с затягиванием его сро-

ков, хотя все современные рекомендации советуют начать выполнение специальных упражнений на поврежденный участок как можно скорее. Большинство научных исследований на эту тему показывают преимущество ранней дозированной нагрузки над полным покоем при повреждении мягких тканей.

Холод. Лед является наиболее частым средством, применяемым в таких ситуациях. Воздействие холодом способствует уменьшению отека за счет сужения сосудов и уменьшению вторичной тканевой гипоксии за счет снижения метаболизма в месте повреждения.

В клинической практике криотерапия используется в первые 2–3 суток после повреждения: с 20-минутными интервалами каждые 2 ч. Для уменьшения частоты возможных негативных эффектов (холодовых ожогов и повреждения поверхностных нервов) можно использовать 10-минутные холодовые аппликации (2 раза по 10 мин с паузой в 10 мин).

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩЕНО

применять лед или охлаждение в течение более 20 мин.

В настоящее время существует множество приборов для криотерапии, но во многих ситуациях лучшим выбором остаются пластиковые пакеты, наполненным льдом.

Компрессия часто используется при любых травмах мягких тканей, обеспечивая повышение венозного и лимфатического градиентов, противодействующих прогрессированию отека. Особенно эффективна в этом отношении комбинация компрессии и криотерапии.

В большинстве случаев можно обойтись эластичным бинтом, накладывая который необходимо дистальнее (вверх) от места травмы. При этом создаваемое давление обычно составляет 15–35 мм рт. ст. Стремиться к большей компрессии нерационально, так как имеющиеся экспериментальные данные не показывают увеличения эффективности компрессии при повышении ее давления.

Возвышенное положение травмированной конечности считается одним из основных принципов травматологии. Важно, чтобы травмированная часть тела находилась выше уровня сердца, в результате чего снижается гидростатическое давление и впоследствии скопление жидкости в межклеточном пространстве. При должном по времени применении возвышенного положения минимизируется отек и дискомфорт в месте травмы.

Применение нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) в настоящее время, по мнению большинства специалистов, при острых мышечных травмах не считается эффективным!

В ряде исследований доказана эффективность применения местных средств (мазей, кремов, гелей) в снижении болевого синдрома, часто сопутствующего мышечным повреждениям. Но в то же время существует множество работ, свидетельствующих о неэффективности и даже негативном влиянии НПВС на процесс лечения острых мышечных травм за счет укорочения воспалительной фазы. НПВС также замедляют синтез протеинов и уменьшают активность сателлитных клеток, являющихся важнейшим фактором в регенерации мышечной ткани.

ВНИМАНИЕ! При лечении повреждений мышц и связок противопоказаны:

- воздействие высоких температур на поврежденный участок (в том числе горячие ванны, бани и сауны);
- даже умеренное употребление алкоголя;
- любые формы физической активности, которые могут привести к увеличению площади повреждения;
- массаж в первые 24–48 ч (в том числе энергичное самостоятельное растирание места травмы)!

2.2.2. Критерии возвращения в общую группу после лечения мышечных травм

(по материалам блога Безуглова Э.Н., <https://rfs.ru/news/21372624.05.2021>)

Одним из самых актуальных вопросов в футболе смело можно назвать сроки возвращения к регулярной тренировочной деятельности (РТД) после лечения мышечных повреждений и травм капсульно-связочного аппарата крупных суставов.

Как бы странно ни звучало, в настоящее время не существует четких критериев безопасного возвращения футболиста на поле, и даже применение магнитно-резонансной томографии (МРТ) и изокинетического теста не исключает возможности рецидивирования травмы.

По данным одного из исследований, у **67% спортсменов**, проходивших лечение в связи с повреждением мышц задней поверхности бедра (ЗПБ) и не предъявляющих никаких жалоб перед началом РТД, в результате изокинетического теста сохранялся дефицит одного из его параметров более 10%.

Говоря о роли МРТ, нельзя не отметить, что в настоящее время именно этот метод наиболее часто используется для диагностики повреждения мышечной ткани. Согласно ряду исследований, степень повреждения мышцы, выявленная при выполнении МРТ, тесно коррелирует со сроками лечения, и полученные российскими футбольными врачами данные это подтверждают.

Но этот вопрос все еще вызывает дискуссию, и есть исследования, где такой корреляции выявлено не было.

Но о чем можно говорить достаточно уверенно, так это о том, что МРТ не может использоваться в качестве критерия возвращения к РТД и минимизации количества рецидивов. Например, данные, полученные van Heumen et al., подтверждают нецелесообразность использования данного метода для прогнозирования повторного повреждения мышц ЗПБ. Необходимо также помнить, что в боль-

шинстве случаев (89%) перед началом РТД по данным МРТ в мышечной ткани сохраняется изменение сигнала, который может быть как высокой интенсивности (при отеке), так и низкой (при образовании фиброза). В то же время даже при отсутствии каких-либо изменений на МРТ количество рецидивов может достигать 27%.

МРТ можно назвать «золотым» стандартом диагностики мышечных повреждений (естественно, при условии его корректного выполнения и грамотной интерпретации). Вероятно, с помощью МРТ можно прогнозировать сроки лечения. Но результаты МРТ нельзя использовать в качестве критерия возобновления РТД и минимизации рецидивов мышечных повреждений.

В систематическом обзоре van der Horst et al. (2016) показано, что основными используемыми врачами и тренерами по физической подготовке критериями возобновления РТД после травм мышц были «достижение дотравматического уровня активности», «возможность полноценно заниматься спортом», «отсутствие боли», «аналогичная сила», «аналогичная гибкость», «допуск медицинского персонала» и «функциональная эффективность». Самыми важными из них были «достижение дотравматического уровня активности» и «возможность полноценно заниматься спортом».

В 2017 г. был опубликован консенсус 58 ведущих иностранных специалистов по лечению травм мышц ЗПБ. Согласно ему, срок начала РТД следует определять как момент, когда игрок получил медицинский допуск на основании критериев, используемых конкретной группой специалистов, и морально готов к полноценному участию в матче или тренировке.

Эксперты достигли консенсуса по следующим критериям возобновления РТД:

- допуск медицинского персонала;
- отсутствие боли при пальпации;
- отсутствие боли во время тестирования силы и гибкости;

- отсутствие боли во время и/или после функционального тестирования;
- аналогичная с парной конечностью гибкость мышц ЗПБ;
- дотравматический уровень производительности при выполнении полевых тестов;
- психологическая готовность футболиста для участия в тренировках.

Согласно этому консенсусу, решение о возобновлении РТД должно быть совместным и приниматься спортсменом, спортивным врачом, физиотерапевтом, тренером по физической подготовке и главным тренером команды.

В 2020 г. были опубликованы результаты еще одного большого исследования, которое провели ведущие европейские специалисты, разослав специальные опросники в 310 футбольных команд по всему миру.

Согласно полученным данным, в подавляющем большинстве случаев (95%) в качестве критериев возобновления РТД после травм мышц ЗПБ в ведущих футбольных командах используют комбинацию клинических, функциональных и психологических критериев, а параметры конкретных критериев до сих пор неясны.

В отношении использования различных методик тестирования с целью прогнозирования травматизма мышц ЗПБ в настоящее время можно с уверенностью говорить о том, что самыми значимыми предикторами травматизма мышц данной группы являются предыдущие травмы этой локализации, возраст и доминирование одной из конечностей.

Очевидно, что ни один из этих факторов нельзя модифицировать с помощью любой из методик и для их выявления не требуется выполнения каких-либо инструментальных или функциональных тестов.

Что касается изокинетического тестирования, которое применяется для выявления мышечного дисбаланса и рядом авторов считается предиктором (от англ. *predictor* – предсказатель – прогностический параметр; средство прогнозирования) мышечного травматизма, то высококачествен-

ные исследования, опубликованные в ведущих зарубежных журналах в течение последних пяти лет, ставят под сомнение рассмотрение мышечного дисбаланса как значимого предиктора мышечного травматизма.

Так, в исследовании van Dyk et al. (2016) показано, что ассоциации между эксцентрической силой мышц *хамстринг* (хамстринг – группа *мышц*, расположенных на задней поверхности бедра), силой и concentрической силой четырехглавой мышцы могут рассматриваться только как слабые факторы риска травм мышц группы хамстринг.

В другом, еще более позднем исследовании Bakken et al. (2018) выявлена слабая связь между риском мышечных травм нижних конечностей и какими-либо показателями изокинетического тестирования, выполненного перед соревновательным сезоном футболистам 14 профессиональных команд.

Важным будет и упоминание, что имеются умеренные доказательства того, что уровень боли по визуально-аналоговой шкале боли* сразу после получения травмы и прогноз длительности лечения, которые дают сами врач и спортсмен, получивший травму, коррелируют со сроком возобновления РТД.

Важную прогностическую роль в течении периода реабилитации, уровне прогрессирования нагрузки и сроке выхода в общую группу играет оценка динамики болевого синдрома при выполнении специфической для вида спорта работы.

В исследовании Fischerauer et al. выявлено, что использование в качестве критерия отсутствие боли, в том числе как важного психоэмоционального фактора при выполне-

*Визуально-аналоговая шкала (ВАШ) боли – используется для оценки выраженности боли без учета ее причин и локализации; является субъективным инструментом оценки боли. 0 баллов – у больного отсутствуют неприятные ощущения, связанные с болью; 10 баллов – очень сильная боль, которую невозможно терпеть.

нии специфической для вида спорта реабилитации, может служить критерием прогрессирования нагрузки и начала регулярной тренировочной деятельности без выполнения каких-либо инструментальных методов диагностики.

Стоит упомянуть еще несколько фактов, полученных ведущими специалистами в ходе проведения высококачественных исследований:

- количество мышечных повреждений среди элитных профессиональных футболистов растет с каждым годом, и этот рост составляет около 4%;

- почти каждая пятая мышечная травма, полученная взрослым профессиональным футболистом, играющим в лучших европейских клубах, рецидивирует;

- риск рецидивного повреждения после возобновления РТД (сразу после начала выступления) почти на 80% выше, чем средний уровень мышечного травматизма в течение сезона.

Другие минимизирующие факторы. На начальной стадии травмы (первые 24 ч) следует избегать применения тепла и растираний, спирта, умеренной и интенсивной физической активности, а также интенсивной терапии мягких тканей. Вопрос о том, вызывают ли различные методы электротерапии (например, магнитная терапия, стимуляция интерференционными токами, применение чрескожной электрической стимуляции нервов) эффективное облегчение боли и уменьшение отека на начальной стадии лечения травмы, служит причиной многочисленных споров.

2.3. Правильная организация тренировочного процесса

Правильная организация тренировочного процесса, кроме неукоснительного соблюдения дидактических принципов, должна предусматривать:

– большое внимание:

а) установлению эффективной, нетравмоопасной спортивной техники;

б) пропорциональному развитию мышц-антагонистов;

в) повышению уровня координационных способностей;

г) систематическому улучшению эластичности мышц, связок и сухожилий;

– рациональное чередование нагрузок, когда последующее занятие (за исключением отдельных тренировочных эпизодов) проводится на фоне достаточного восстановления после предыдущего;

– исключение нагрузок, не соответствующих уровню адаптации мышечной, костной и волокнистой тканей;

– исключение выполнения сложных в координационном плане тренировочных заданий в условиях явного утомления;

– правильное использование отягощений;

– систематическую работу над технико-тактической подготовкой спортсмена;

– строго дозированное применение дополнительных факторов адаптации (например, различных вариантов гипоксической тренировки).

2.4. Коррекция биомеханических предпосылок травматизма

В настоящее время все больше специалистов приходят к выводу, что биомеханика играет ключевую роль как в повышении результативности, так и в предотвращении травматизма. Причинами отклонений от нормы в биоме-

ханике могут служить статические (анатомические) или функциональные (вторичные) аномалии.

В качестве примера в таблице 2.1 приведены данные, касающиеся предрасположенности к травмам нижних конечностей при отдельных анатомических аномалиях.

Таблица 2.1.

Взаимосвязь между биомеханическими нарушениями и травмами нижних конечностей
(Maloney, M.D. Elbow injuries in the throwing athlete. Difficult diagnoses and surgical complications / M.D. Maloney, K.J. Mohr, et N.S. Attrache // Clin Sports Med. – 1999. – 18. – P. 795–809).

Травма	Распространенные биомеханические нарушения
Сесамоидит	Избыточная пронация стопы. Избыточное отведение стопы при ходьбе. Ограниченная амплитуда движения первого луча стопы. Вальгус переднего отдела стопы/ подошвенное сгибание первого луча стопы
Подошвенный фасциит	Избыточная пронация стопы. Стопа с высоким сводом. Избыточное отведение стопы при ходьбе. Контрактура голеностопного сустава (конская стопа)
Тендинопатия ахиллова сухожилия	Избыточная пронация стопы. Контрактура голеностопного сустава (конская стопа)
Тендинит малоберцовой кости	Пронация при отрыве первого отдела стопы от поверхности. Избыточная супинация
Боль в средней части голени	Избыточная пронация стопы. Контрактура голеностопного сустава (конская стопа). Варусная деформация сустава. Избыточное отведение стопы при ходьбе

Травма	Распространенные биомеханические нарушения
Пателлярная тендинопатия	Избыточная пронация стопы. Напряженные четырехглавая мышца, подколенные сухожилия, икроножные мышцы. Наклон таза вперед. Варусная деформация сустава
Пателлофemorальный синдром	Избыточная пронация стопы. Наклон таза вперед. Варусная деформация сустава. Избыточное отведение стопы при ходьбе
Синдром подвздошно-большеберцового тракта	Боковой наклон таза. Варусная деформация сустава
Растяжение сухожилия мышц сгибателей голени	Наклон таза вперед. Контрактура голеностопного сустава (конская стопа)
Стрессовые переломы плюсневых костей	Избыточная пронация стопы. Избыточная супинация стопы
Стрессовые переломы ладьевидной кости	Избыточная пронация стопы. Варусная деформация сустава. Контрактура голеностопного сустава (конская стопа)
Стрессовые переломы малоберцовой кости	Избыточная супинация стопы. Избыточная пронация стопы. Варусная деформация сустава

Причинами функциональных аномалий могут быть:

- выраженные мышечные дисбалансы;
- предшествующие травмы (растяжение связок может приводить к нестабильности сустава, в то время как продолжительный период иммобилизации может стать причиной мышечного дисбаланса);
- технические нарушения (слабая техника может повлечь за собой аномалии в биомеханике, что в свою очередь способствует последующему получению травмы);
- длительное использование несоответствующих требованиям поверхностей (твердая поверхность, например, бетонная, создает более высокую нагрузку на опорно-двигательный аппарат по сравнению с мягкой; твердость игровых поверхностей считается причиной получения таких связанных с перегрузками травм, как стрессовые переломы, боли в голени и тендинопатия ахиллова сухожилия);
- неправильный подбор спортивного снаряжения (см. ниже).

2.5. Коррекция технических нарушений

Список некоторых технических нарушений в различных видах спорта и связанных с ними травм представлен в таблице 2.2.

**Нарушения техники и травмы в отдельных видах спорта
(Brukner P., Khan K., 2008)**

Вид спорта	Нарушение техники	Травма
Теннис	Избыточное движение запястья при ударе слева. Слишком сильное движение назад при контакте с мячом при подаче (мяч подбрасывается не вперед)	Тендинопатии разгибающих мышц предплечья. Тендинопатии сгибающих мышц предплечья
Плавание	Недостаточный поворот тела. Восстановление после травмы нижней части локтя. Недостаточная наружная ротация плеча	Тендинопатия вращательной манжетки плеча
Прыжки в воду	Слишком ранний вход в воду (прыжки из задней стойки)	Травмы поясничного отдела позвоночника
Велосипедный спорт	Неправильное положение руля велосипеда и седла. Скольжение пальцев ног на контактных педалях	Травмы грудного и поясничного отделов позвоночника. Синдром подвздошно-большеберцового тракта/пателлофemorальный синдром

Продолжение таблицы 2.2

Вид спорта	Нарушение техники	Травма
Тяжелая атлетика	Удерживание штанги слишком далеко от тела во время базовой фазы/фазы рывка	Травмы поясничного отдела позвоночника. Травма крестцово-подвздошного сочленения
Культуризм (подъем тяжестей)	Слишком широкий хват штанги при жиме лежа на скамье. Приподнимание пальцев ног при поднятии тяжестей с приседанием	Тендинопатия большой грудной мышцы. Пателлофеморальный синдром/травма внутреннего мениска
Метание копья	Резко опускаемый локоть. Неправильный вынос бедра	Боль в центральной части локтя. Дисфункция грудного/поясничного отдела позвоночника
Тройной прыжок	«Блокирование» во время выполнения шага тройного прыжка	Травмы крестцово-подвздошного/поясничного отделов позвоночника, пателлярная тендинопатия («колени прыгуна»), синдром тарзального канала
Прыжки в высоту	Неправильная постановка ступни	Пателлярная тендинопатия. Синдром тарзального канала. Стрессовый перелом малоберцовой кости

Продолжение таблицы 2.2

Вид спорта	Нарушение техники	Травма
Прыжок с шестом	Слишком близкое место отталкивания. Задержка при постановке шеста в упор	Травмы поясничного отдела позвоночника (например, спондилолиз). Импинджмент-синдром голеностопного сустава. Стрессовый перелом таранной кости. Синдром соударения (импинджмент-синдром) плеча
Бег	Наклон таза вперед. Недостаточный контроль бокового движения таза	Травмы подколенного сухожилия. Синдром трения подвздошно-большеберцового тракта
Крикет	Комбинация боковых и передних движений	Стрессовый перелом межсуставной части дужки позвонка
Бейсбол	Слишком быстрое раскрытие при броске. «Зависание» опущенного вниз локтя	Передняя нестабильность плечевого сустава. Растяжение внутренней боковой связки локтевого сустава. Остеохондрит лучеплечевого сустава. Тендинопатия вращательной манжетки плеча

Окончание таблицы 2.2

Вид спорта	Нарушение техники	Травма
Гимнастика	Чрезмерное переразгибание при приземлении. Чересчур укороченный кувырок (при недостаточной ротации)	Стрессовый перелом межзубной части дужки позвонка. Импинджмент-синдром в переднем отделе голеностопного сустава
Гребля	Перемещение гребца из носовой в кормовую часть лодки	Стрессовый перелом ребер
Балет	Недостаточная способность к наружному вращению бедра. Изгибание ног в пуантах в форме серпа	Травмы бедер. Боль в средней части колена. Стрессовый перелом второй метатарзальной кости

2.6. Разминка, заминка и растяжка в системе профилактики травматизма в спорте

Разминка. Полноценная разминка – один из необходимых и высокодейственных компонентов системы профилактики спортивных травм. Она прежде всего обеспечивает подготовку кардиореспираторной системы и опорно-двигательного аппарата к предстоящей напряженной мышечной деятельности.

Под влиянием разминки увеличиваются частота сердечных сокращений, артериальное давление, объемная скорость кровотока, обменные процессы, температура тканей и т.п.

Разминка должна состоять из общей и специальной частей.

Общая часть: упражнения на выносливость (во многих видах спорта это бег) и общеразвивающие упражнения.

Специальная – упражнения, специфические для избранной спортивной специализации (так, футболист выполняет упражнения с мячом на месте, в движении, удары, пасы, ускорения с мячом и т.п; хоккеист – броски шайбы с различных позиций, с места, в движении, в движении с обводкой и т.п.).

Оптимальная продолжительность разминки и длительность интервала между ее окончанием и началом работы определяется многими факторами: характером предстоящей работы (видом спорта), уровнем (тренированностью) спортсмена, внешними факторами (температурой воздуха, влажностью и др.), возрастом и полом. Продолжительность разминки строго индивидуальна.

Разминка должна проводиться до появления пота, но при любой температуре воздуха и влажности ее продолжительность не должна быть меньше 20 мин.

Большое значение при разминке имеет не только объем работы, но и соответствующие предстоящему упражнению (виду деятельности) ритм и интенсивность движений. Оптимальный ритм и интенсивность движений обеспечи-

вают как необходимую нервно-мышечную координацию, так и взаимодействие функциональных единиц, составляющих каждую мышцу. В зависимости от темпа, ритма и продолжительности разминка может влиять и на психоэмоциональное состояние спортсмена.

Действие разминки продолжается примерно 30 мин, поэтому важно не проводить ее слишком рано (Green J.P., Grenier S.G., McGill S.M., 2002).

ВНИМАНИЕ! Следует иметь в виду, что ни массаж, ни разогревающие растирки не способны заменить полноценную разминку, при этом разогревающие растирки за счет увеличения кровенаполнения сосудов кожи (создает иллюзию «разогрева») могут оказать обратный в плане кровоснабжения мышц эффект.

В отдельных видах спорта в разминку перед тренировочными занятиями включают блоки специальных упражнений, направленных на стабилизацию суставов, улучшение координации и гибкости. Как продемонстрировал ряд клинических исследований, включая проведенные высококачественные рандомизированные испытания (Olsen O.E. et al., 2005), структурированные программы разминки, специально разработанные для целей профилактики травматизма, могут снижать риск получения травм на 50% и более.

В качестве примера ниже приведены ставшие очень популярными специальные упражнения для футболистов «*The 11+*».

1. Бег вперед по прямой – 2 подхода.

Траектория движения обозначена 6–10 парами параллельных конусов, расположенных на расстоянии приблизительно 5–6 м друг от друга. Два игрока стартуют одновременно от первой пары конусов и бегут трусцой параллельно до последней пары конусов. На обратном пути можно постепенно увеличивать скорость бега по мере разогрева мышц.

2. Отведение бедра в движении – 2 подхода.

Упражнение выполняется при ходьбе или легком беге с остановками у каждой пары конусов, где необходимо поднять колено и вращать-отводить бедро наружу. По мере перехода от одной пары конусов к другой следует последовательно менять левую и правую ноги.

3. Приведение бедра в движении – 2 подхода.

Упражнение выполняется при ходьбе или легком беге с остановками у каждой пары конусов, где необходимо поднять колено и вращать бедро внутрь. По мере перехода от одной пары конусов к другой следует последовательно менять левую и правую ноги.

4. Бег по кругу, огибая партнера – 2 подхода.

Два игрока бегут параллельно вперед до первой пары конусов; далее они перемещаются приставными шагами в сторону под углом 90° так, чтобы встретиться в центре; описывают приставными шагами полный круг, огибая партнера; затем возвращаются назад к конусам. Упражнение повторяется возле каждой пары конусов. При этом следует передвигаться на носках и сохранять центр тяжести ниже к земле, согнув ноги в тазобедренных и коленных суставах.

5. Бег с прыжками с контактом плечами – 2 подхода.

Параллельно бежать вперед до первой пары конусов. Переместиться приставными шагами в сторону под углом 90° , встретившись в центре, затем подпрыгнуть, наклоняясь набок в сторону друг друга до контакта плечами. Следует приземляться на обе ноги, согнув их в тазобедренных и коленных суставах, не позволяя коленям выгибаться внутрь. Делать полный прыжок. Синхронизировать прыжок и приземление по времени с партнером по команде.

6. Бег вперед, возвращение спиной и бег вперед – 2 подхода.

Параллельно бежать вперед до второй пары конусов, затем быстро назад до первой пары конусов. Ноги должны быть слегка согнуты в тазобедренных и коленных суставах. Повторять это упражнение, пробегая две пары конусов

вперед и возвращаясь назад на одну пару конусов. Необходимо делать небольшие, быстрые шаги.

Уровень 1.

7. Упор лежа. Статическое упражнение – 3 подхода.

И.п.: занять положение лежа лицом вниз, опираясь на предплечья и ступни ног. Локти непосредственно под плечами.

Упражнение: поднять туловище, опираясь на предплечья. Втянуть живот и удерживать такое положение в течение 20–30 с. Тело должно находиться на одной прямой линии. Не раскачиваться и не выгибать спину.

8. Упор лежа на боку. Статическое упражнение – 3 подхода на каждом боку.

И.п.: занять положение лежа на боку, ногу, которая находится снизу, согнуть в колене под углом 90°. Опирается на предплечье и колено. Локоть опорной руки должен находиться непосредственно под плечом.

Упражнение: поднять верхнее бедро на уровень плеча. Бедро и колено должны находиться на одной линии. Удерживать такое положение 20–30 с. Сделать небольшой перерыв, лечь на другой бок и повторить.

9. Упражнение для задней группы мышц бедра. Начинаящие – 1 подход.

И.п.: встать на колени на мягкую поверхность. Тренер или партнер крепко прижимает лодыжки спортсмена к поверхности.

Упражнение: во время выполнения туловище должно быть абсолютно прямым – от плечевого пояса до колен. Наклониться вперед, контролируя движение с помощью задних мышц бедра и ягодичных мышц. Если больше невозможно удерживать себя в таком положении, мягко перенести вес на руки, переместившись в упор лежа. Повторить упражнение не менее 3–5 раз и/или делать его в течение 60 с.

10. Стойка на одной ноге с мячом в руках – 2 подхода.

И.п.: стойка на одной ноге.

Упражнение: удерживать равновесие, стоя на одной ноге, при этом держать мяч двумя руками. Вес тела должен распределяться на подъем свода стопы. Не позволять коленям выгибаться внутрь. Удерживать такое положение в течение 30 с. Повторить для другой ноги. Упражнение можно усложнить, перемещая мяч вокруг пояса и/или под коленом свободной ноги.

11. Приседания с поднятием на носки – 2 подхода.

И.п.: стойка на двух ногах, ступни на ширине таза. Руки положить на бедра (по желанию).

Упражнение: представить, что вы садитесь на стул. Выполнять приседания, сгибая ноги в тазобедренных и коленных суставах на 90° . Не позволять коленям выгибаться внутрь. Медленно присесть, затем быстро выпрямиться. Когда ноги полностью выпрямлены, подняться на носки, затем снова медленно опуститься. Выполнять упражнение 30 с.

12. Вертикальные прыжки – 2 подхода.

И.п.: стойка на двух ногах, ступни на ширине таза. Руки положить на бедра (по желанию).

Упражнение: представить, что вы садитесь на стул. Медленно сгибать ноги в коленных суставах на 90° и оставаться в таком положении 2 с. Не выгибать колени внутрь. Из этого положения выпрыгивать вверх максимально высоко. Приземляться мягко на подъем свода стопы, при этом ноги должны быть слегка согнуты в тазобедренных и коленных суставах. Выполнять упражнение 30 с.

Уровень 2.

7. Движение корпуса в упоре лежа со сменой опорной ноги – 3 подхода.

И.п.: занять положение лежа лицом вниз, опираясь на предплечья и ступни ног. Локти должны находиться непосредственно под плечами.

Упражнение: поднять туловище, опираясь на предплечья, и втянуть живот. Поднимать каждую ногу по очереди и удерживать 2 с. Выполнять упражнение в течение

40–60 с. Тело должно находиться на одной прямой линии. Не раскачиваться и не выгибать спину

8. Движение корпуса в упоре на боку. Подъем и опускание бедра – 3 подхода на каждом боку.

И.п.: занять положение лежа на боку, выпрямив обе ноги. Опирается на предплечье и на боковую поверхность стопы, чтобы тело было прямым от плечевого пояса до ступней ног. Локоть опорной руки должен находиться непосредственно под плечом.

Упражнение: опустить бедро вниз, затем поднять его снова. Выполнять упражнение в течение 20–30 с. Сделать небольшой перерыв, лечь на другой бок и повторить.

9. Упражнение для задней группы мышц бедра. Средний уровень – 1 подход, минимум 7–10 повторений.

И.п.: встать на колени на мягкую поверхность. Тренер или партнер крепко прижимает лодыжки спортсмена к поверхности.

Упражнение: во время выполнения упражнения туловище должно быть абсолютно прямым от плечевого пояса до колен. Наклониться вперед, контролируя движение с помощью задних мышц бедра и ягодичных мышц. Если больше невозможно удерживать себя в таком положении, мягко перенести вес на руки, переместившись в упор лежа. Необходимо повторить упражнение не менее 7–10 раз и/или делать его в течение 60 с.

10. Удержание баланса в стойке на одной ноге с перебрасыванием мяча с партнером – 2 подхода.

И.п.: встать в 2–3 м от партнера, каждый должен стоять на одной ноге.

Упражнение: удерживая равновесие и втягивая живот, перебрасывать мяч друг другу. Вес тела должен распределяться на подъем свода стопы. Колени должны быть лишь немного согнуты, не позволять им выгибаться внутрь. Выполнять упражнение в течение 30 с. Сменить ногу и повторить.

11. Приседания «выпады» – 2 подхода.

И.п.: встаньте так, чтобы ступни были на ширине таза. Руки положить на бедра (по желанию).

Упражнение: делать медленные выпады вперед с постоянной скоростью. При выполнении выпадов сгибать ведущую ногу, пока угол между бедром и коленом не достигнет 90°. Не выгибать колени внутрь. Удерживать туловище и таз в неизменном состоянии. Делать выпады по всей длине площадки (приблизительно 10 раз на каждую ногу), а затем возвращаться обратно трусцой.

12. Прыжки в сторону – 2 подхода.

И.п.: стойка на одной ноге, верхняя часть туловища (от талии) слегка наклонена вперед, тазобедренные и коленные суставы немного согнуты.

Упражнение: выполнять прыжки на расстояние 1 м в сторону от опорной ноги на свободную ногу. Приземляться мягко на подъем свода стопы. При приземлении следует слегка сгибать тазобедренные и коленные суставы. Не выгибать колени внутрь. Удерживать равновесие при каждом прыжке. Выполнять упражнение 30 с.

Уровень 3.

7. Подъем и удержание одной ноги в положении лежа – 3 подхода.

И.п.: занять положение лежа лицом вниз, опираясь на предплечья и ступни ног. Локти должны находиться непосредственно под плечами.

Упражнение: поднять туловище, опираясь на предплечья, и втянуть живот. Поднимать одну ногу на высоту 10–15 см и удерживать 20–30 с. Тело должно находиться на одной линии. Не позволять другому бедру опускаться вниз, не раскачиваться и не выгибать спину. Сделать небольшой перерыв, сменить ногу и повторить.

8. Упор лежа на боку с подъемом ноги – 3 подхода на каждом боку.

И.п.: занять положение лежа на боку, при этом выпрямить обе ноги. Следует опираться на предплечье и боковую поверхность стопы, чтобы тело было прямым от

плечевого пояса до ступней ног. Локоть опорной руки должен находиться непосредственно под плечом.

Упражнение: поднимать верхнюю ногу, затем медленно опускать ее. Выполнять упражнение в течение 20–30 с. Сделать небольшой перерыв, повторить на другом боку.

9. Упражнение для задней группы мышц бедра. Продвинутый уровень – 1 подход, минимум 12 повторений.

И.п.: встать на колени на мягкую поверхность. Тренер или партнер крепко прижимает лодыжки спортсмена к поверхности.

Упражнение: туловище во время выполнения упражнения должно быть абсолютно прямым от плечевого пояса до колен. Наклониться вперед, контролируя движение с помощью задних мышц бедра и ягодичных мышц. Если больше невозможно удерживать себя в таком положении, мягко перенести вес на руки, переместившись в упор лежа. Необходимо повторить упражнение не менее 12–15 раз.

10. Стойка на одной ноге с сопротивлением «испытайте своего партнера» – 2 подхода.

И.п.: встать на одной ноге напротив партнера на расстоянии вытянутой руки.

Упражнение: в то время как оба партнера стараются удержать равновесие, каждый из них пытается нарушить равновесие другого в различных направлениях. Стараться распределить вес тела на подъем свода стопы и не позволять коленям выгибаться внутрь. Выполнять упражнение в течение 30 с. Сменить ногу и повторить.

11. Приседания на одной ноге – 2 подхода на каждой ноге.

И.п.: стойка на одной ноге, свободно опираясь на партнера.

Упражнение: медленно сгибать колено, насколько возможно. Не допускать выгибания коленей внутрь. Медленно сгибать колено, затем выпрямлять его немного быстрее, стараясь удерживать таз и туловище прямо. Повторить упражнение 10 раз для каждой ноги.

12. Прыжки в «боксерской стойке» – 2 раза.

И.п.: поставить ступни на ширине таза. Представить, что на полу нарисован крест, и вы стоите в его центре.

Упражнение: делать попеременные прыжки вперед и назад из стороны в сторону и по диагонали по контурам креста. Прыжки необходимо делать максимально быстро. Колени и тазобедренные суставы должны быть немного согнуты. Приземляться мягко на подъем свода стопы. Не позволять коленям выгибаться внутрь. Повторять упражнение 30 с.

13. Бег в площади футбольного газона – 2 серии.

14. Бег по площадке из конца в конец, на 75–80% максимальной скорости.

Заминка. Роль заминки в системе профилактики спортивных травм столь же значима, как и разминки. Выполнение малоинтенсивной мышечной работы в остром периоде после нагрузок стимулирует восстановительные реакции и оказывает тем большее положительное влияние, чем выше была интенсивность предшествовавших упражнений (Платонов В.Н., 1997).

Структура заминки, в принципе, идентична разминке. Ее продолжительность должна быть не меньше 20 мин.

Эффективна в условиях заминки и растяжка с соблюдением всех приведенных ниже требований к ее выполнению.

Многие спортсмены заканчивают заминку массажем со льдом и водными процедурами.

Растяжка (стретчинг) представляет собой комплекс определенных упражнений, направленных на растяжение (повышение эластичности) основных мышц и связок и, как следствие, увеличение рабочего диапазона движений.

Различают статическую, баллистическую растяжку и проприоцептивную нервно-мышечную поддержку (в иностранной литературе обозначается следующей аббревиатурой – PNF).

Статическая растяжка подразумевает медленное достижение растяжения мышц в течение 3–7 с и удержа-

ние растянутой позиции 6–60 с. Обычно рекомендуют 20–30 с и 4–5 подходов.

Медленная растяжка вызывает обратный тормозной рефлекс на сегментарные мотонейроны, вырабатываемый аппаратом Гольджи, что ведет к расслаблению мышцы и более эффективному ее растяжению. Растягиваться следует до умеренного напряжения в мышце. Попытка превысить этот уровень приведет к активации мышечных веретен, которая, в свою очередь, вызовет сокращение мышцы, это не только не приведет к достижению нужного результата, но и может стать причиной травмы. Повышать нагрузку можно лишь постепенным увеличением времени удержания растянутой позиции, но не силой растяжения мышцы.

ВНИМАНИЕ! Если во время какой-либо из стадий растяжки возникает ощущение боли, это указывает на чрезмерное растягивание, способное стать причиной травмы. В этом случае спортсмену следует ослабить нагрузку вплоть до исчезновения ощущения дискомфорта.

Основные принципы проведения статической растяжки:

- проведение растяжки после разминки;
- применение растяжки до и после основной нагрузки;
- плавное и медленное выполнение растяжки;
- выполнение растяжки до появления напряжения, но не боли.

Основные правила выполнения статической растяжки:

- перед началом занятий следует хорошо разогреться до потоотделения (выполнение растяжения холодных мышц значительно повышает возможность получения травм);
- все движения должны выполняться мягко, плавно, без рывков, медленно и равномерно;
- желательно сочетать движения с правильным дыханием: чаще всего растяжение производится на протяжении нескольких дыхательных циклов и усиливается на выдохе;

– необходимо концентрировать внимание на той мышце, с которой вы работаете (рассеянное внимание также может стать причиной травмы);

– выполнять упражнения следует до появления напряжения, служащего сигналом к прекращению работы (выполнение движений, игнорируя боль, неизбежно приводит к травмам);

ВНИМАНИЕ! Необходимо помнить, что увеличению подвижности в суставе способствует только растяжение стабилизирующих его мышц; перерастяжение связочного аппарата сустава или его капсулы (это фактическая микро-травматизация, а иногда и макротравматизация за счет нарушения целостности разного количества коллагеновых волокон) влечет за собой формирование нестабильности в данном суставе, что само по себе способствует увеличению опасности его травматизации или, в дальнейшем, формированию артроза со значительным ограничением подвижности и возникновением болевого синдрома; наиболее опасна нестабильность в межпозвонковых сочленениях.

– нельзя выполнять упражнения на растяжение мышц перед соревнованиями или силовыми упражнениями, поскольку растяжение мышечно-фасциально-сухожильного комплекса провоцирует активацию рецепторов Гольджи сухожилий и рефлекторно вызывает расслабление мышцы и снижение ее силы (порой значительное) на несколько часов, иногда до суток;

– если симметричные мышцы тела невозможно растянуть одним упражнением, то после выполнения упражнения на одной половине тела необходимо сразу же произвести растяжение соименной мышцы и на другой половине с целью профилактики формирования межполушарных функциональных асимметрий, вызванных потоком афферентной проприоцептивной импульсации;

– кумулятивный эффект от упражнений на растяжку в виде увеличения гибкости необходимо ожидать не ранее

чем через четыре недели регулярных занятий (более интенсивный темп достижения результатов может оказаться травмоопасным и значительно замедлить прогрессирувание).

Статическая растяжка нетравмоопасна и чрезвычайно эффективно увеличивает подвижность суставов. Из всех видов растяжек статическая вызывает наименьшее напряжение и представляет собой наиболее надежный способ повышения гибкости. Однако необходимо учитывать, что она обладает успокаивающим эффектом, снижает за счет уменьшения трения миофибрилл температуру тела и может негативно сказаться на работоспособности. Исходя из этого, ее целесообразно использовать только после тренировки, желательнее как элемент заминки.

Баллистическая растяжка. Баллистическое растяжение включает в себя рывковые движения, выполняемые для увеличения диапазона движений в суставах, а также для повышения эластичности сухожилий. Баллистическое растяжение стремится увеличить нормальный диапазон движения сустава, выйти за пределы рефлекса Гольджи (который защищает мышцы от разрыва при растяжении) для дальнейшей растяжки.

Растяжка на основе проприоцептивной нервно-мышечной поддержки (PNF) выполняется путем чередования сокращения и расслабления как агонистических, так и антагонистических мышц. В основе ее применения лежат наблюдения, свидетельствующие о том, что расслабление мышц увеличивается после сокращения этих обеих групп мышц.

Согласно мнению большинства специалистов, регулярно растягивая мышцы, спортсмен в большинстве случаев достигает более высоких результатов за счет увеличения показателя произвольного сокращения мышц. Также регулярные упражнения на растяжку профилактируют мышечные спазмы.

Однако растяжка непосредственно перед выступлением может снизить максимальный показатель мышечной актив-

ности, в результате чего спортсмены демонстрируют худшие результаты в таких дисциплинах, как, например, прыжки в высоту. При соревнованиях по бегу стретчинг перед забегом на соревновательную дистанцию не влияет или влияет отрицательно на скорость бега (McHugh MP, Cosgrave CH, 2010).

2.7. Правильно подобранная экипировка. Соответствующие требованиям поверхности (извлечения из работы Brukner P., Khan K., 2008).

Кроссовки, футбольные бутсы, лыжные ботинки и др. представляют собой важные элементы спортивной экипировки, которые могут либо способствовать получению спортивных травм, либо предотвращать их.

Оптимальные для спортсмена кроссовки должны соответствовать механическим характеристикам выполняемых им движений.

Принципы подбора спортивной экипировки

Правильный подбор экипировки предполагает наличие глубоких знаний в области функциональной анатомии, биомеханики и спортивной медицины конкретного вида спорта (визуальная диагностика функционального состояния опорно-двигательного аппарата, возможные малые аномалии его развития, влияние последних на характер и частоту хронического перенапряжения и острой травматизации и т.п.).

В качестве примера приводим принципы подбора беговых кроссовок (Brukner P., Khan K., 2008).

Оптимальные для спортсмена кроссовки должны соответствовать механическим характеристикам выполняемых им движений. В таблице 2.3 сгруппированы основные принципы подбора кроссовок для бегунов.

**Принципы подбора кроссовок для бегунов
(Brukner P., Khan K., 2008)**

Часть обуви	Требования
Задник	Должен быть изготовлен из твердого неэластичного пластика, обеспечивающего устойчивость задней части стопы
Носок	Гибкость носка должна обеспечивать легкость движения переднего отдела стопы во время его изгиба при подъеме на цыпочки (при неэластичной подошве обуви мышцам икры требуется выполнять дополнительную работу по сгибанию ступни во время движения вперед)
Средняя часть подошвы	Наиболее важная характерная особенность кроссовок. Средние части подошв, изготовленные из этилвинилацетата, отличаются легкостью и хорошими амортизирующими свойствами. Они могут также включать более сложные амортизирующие материалы, такие как гелевые вставки и воздушные пузырьки. Идущие растробом (расширяющиеся) средние части подошв обеспечивают быструю и избыточную пронацию стопы, поэтому подобной обуви следует избегать. Данный негативный эффект бокового расширения перевешивает преимущество от снижения ударной нагрузки
Плотность подошвы (измеряется дюрометром)	Средняя часть подошвы должна быть достаточно твердой или мягкой в зависимости от механики движений и веса спортсмена (слишком мягкая средняя часть подошвы обеспечивает дополнительную подвижность, в то время как более жесткая средняя часть подошвы придает обуви высокую устойчивость и часто продлевает ее носкость). Бегунам, которым необходимо избегать лишних движений, следует использовать кроссовки, средняя часть подошвы которых имеет двойную

Часть обуви	Требования
	<p>плотность, то есть она является более твердой в срединной части стопы. Бегуны, которым требуется дополнительная амортизация, должны выбирать кроссовки с мягкой средней частью подошвы, при этом такая часть должна обеспечивать достаточную боковую устойчивость.</p> <p>Величина максимальной ударной нагрузки мало отличается у обуви с мягкой и твердой средней частью подошвы, но у мягкой обуви эта максимальная нагрузка достигается позднее</p>
Конструкция колодки	<p>Отражает метод, использованный для присоединения верха к средней части подошвы. При клеевом методе крепления части верха сшиваются друг с другом и приклеиваются непосредственно к подошве. Это позволяет повысить гибкость обуви, но при этом снижается ее прочность.</p> <p>При штробельном методе крепления полотно или пенопласт пристрачивается по периметру к основе верха кроссовок и затем приклеивается к средней части подошвы. Метод приобрел популярность после того, как производители кроссовок заменили фибровый картон негнушимися вкладными стельками, помещаемыми непосредственно внутрь средней части подошвы для повышения жесткости при кручении.</p> <p>Конструкция колодки рассматривается в настоящее время в качестве одного из основных факторов, определяющих соответствие обуви, однако она не оказывает значительного воздействия на механику движений и функционирование стопы спортсмена</p>

Кроссовки могут отрицательно влиять на суставы нижних конечностей

Обычная конструкция современных кроссовок (жесткая пятка, наличие супинатора) определяет хорошую поддержку и защиту стопы, однако она же оказывает и негативное влияние, увеличивая нагрузку в каждом из трех суставов нижней конечности (голеностопном, коленном и тазобедренном), что может способствовать формированию остеоартрита, – считают D.C. Kerrigan с коллегами (2009).

Согласно результатам проведенного ими исследования, эффект кроссовок на момент силы коленного сустава во время бега (увеличение на 36–38%) больше, чем эффект от ходьбы на высоких каблуках (увеличение на 20–26%). При беге в кроссовках, по сравнению с бегом босиком, внутренний момент силы бедра в среднем увеличивается на 54%, момент силы сгибания колена – на 36%, варусный момент силы колена – на 38%. Как указывают авторы, в значительной степени это связано с поднятой пяткой и супинатором, который подпирает свод стопы.

В то же время доктор Kerrigan не поддерживает идею бега босиком, которая стала популярной благодаря бестселлеру Кристофера Макдугла «Рожденный бегать», в котором утверждается, что бег без обуви лучше всего для организма. Проблема бега босиком состоит в том, что по большинству искусственных поверхностей (асфальт, бетон и т.п.) атлет бежит без амортизации – эти поверхности не обеспечивают поглощения пиковых сил, воздействующих на суставы. Целью производителей обуви должно стать создание продукции, которая снижала бы величину вращающего момента в суставах нижних конечностей до уровня бега босиком с сохранением защитных функций обуви, особенно амортизации.

Травмы ног среди бегунов могут быть вызваны неправильным выбором обуви, – утверждают исследователи из Медицинского центра Университета Лойола, которые

наблюдали атлетов во время проведения в 2012 г. Чикагского Марафона (Bank of America Chicago Marathon) и провели учет всех случаев травмирования стоп и голеностопного сустава.

Привести к травмам может либо слишком маленькая, либо слишком большая обувь, – делают вывод авторы исследования. Многие бегуны покупают кроссовки больше на полразмера или на размер, чтобы учесть возможный отек ступней во время забега, или ортопедическую стельку. Чтобы избежать необоснованного выбора слишком большой обуви для бега, при покупке кроссовок важно примерять их в обычных спортивных носках и с ортопедическими стельками, причем делать это в конце дня, когда отек ног максимально выражен (по материалам сайта Loyola University Health System).

Влияние типа спортивной обуви на технику приземления. Тип обуви кардинально меняет биомеханику бега у легкоатлетов подросткового возраста, – утверждает Скотт Маллен из Американской академии хирургов-ортопедов. Обычно молодые бегуны тренируются в обуви с амортизированной пяткой, а выступают на соревнованиях в шипованной обуви. При использовании кроссовок с амортизированной пяткой спортсмены имеют тенденцию приземляться сначала на пятку (в исследовании доктора Маллена легкоатлеты, тренировавшиеся в кроссовках с жестким задником, приземлялись на пятку в 69,8% случаев на всех скоростях; при ношении же обуви, имитирующей бег босиком, пятка была первой точкой соприкосновения с землей менее чем в 35% случаев). В целом, обувь с амортизирующими элементами в области пятки способствует выработке техники приземления на пятку, в то время как бег в минималистической обуви – приземлению на переднюю или среднюю часть стопы.

Дальнейшие исследования показали, что бег с приземлением на пятку оказывает дополнительную нагрузку на бедра и колени, а бег в обуви с плоской подошвой, способ-

ствующей приземлению на носок, является более здоровой альтернативой для бегунов в долгосрочной перспективе, уменьшая риск тазобедренных и коленных повреждений.

Интернет-источник: по материалам сайта American Academy of Orthopaedic Surgeons

Соответствующие требованиям поверхности

Относительно влияния поверхности поля или площадки, на которой проходит игра, на уровень травматизма необходимо иметь в виду следующее.

Слишком высокое трение может приводить к повреждениям нижних конечностей, вызываемым скручивающими усилиями, слишком низкое – к повреждениям в результате проскальзывания и падения.

Твердость игровых поверхностей считается причиной болей в голени и получения таких связанных с перегрузками травм, как стрессовые переломы и тендинопатии/лигаментопатии.

Риск разрыва передней крестообразной связки колена среди игроков женских гандбольных команд более высок на искусственных напольных покрытиях по сравнению с деревянными полами (однако многие другие факторы также определяют силу сцепления между обувью спортсменов и поверхностью пола, особенно тип обуви и уход за полом).

На риск получения травмы передней крестообразной связки в футболе могут оказывать влияние вид травы и жесткость образуемой ею соломы.

2.8. Питание и профилактика травматизма

Неправильное питание также может увеличивать риск травматизма по причине негативного воздействия на процесс восстановления спортсмена. Речь прежде всего идет о дефиците белка, жидкости и систематическом энергодефиците.

Существует несколько механизмов, посредством которых *нарушение потребления пищевого белка* может приводить к мышечным травмам. Интенсивные тренировки вызывают распад мышечной ткани, который усугубляется неадекватным поглощением пищевого белка.

Дефицит жидкости в организме не только может стать причиной повышения вязкости крови и, как следствие, нарушения микроциркуляции, но также снижает количество и изменяет состав суставной жидкости, обеспечивающей основное питание суставного хряща.

Что касается *систематического энергодефицита*, то здесь речь идет о группе спортсменок, постоянно придерживающихся низкоэнергетической диеты, а она может явиться причиной нарушения менструального цикла и уменьшения костной массы, а следовательно, повышенной вероятности получения стрессовых переломов.

Отдельно следует обратить внимание на целесообразность дополнительного приема глутамина (ароматическая аминокислота) и аминокислот с разветвленной цепью (лейцина, изолейцина и валина – ВСАА)

Интенсивные упражнения, как известно, приводят к секреции катаболических гормонов, таких как кортикостероиды, которые истощают запасы глутамина в мышцах. Эти катаболические стероиды приводят к тому, что глутамин продолжает выбрасываться в кровь даже после того, как нагрузка окончена и организму больше глутамин не нужен в больших количествах. В результате запасы глутамина значительно исчерпываются. Глутамин обязательно применяется при тренировках, поскольку именно эта аминокислота необходима для построения мышечной

ткани. Предполагаемые эффекты дополнительного приема глутамина спортсменами могут быть сгруппированы следующим образом (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Предполагаемые эффекты дополнительного приема глутамина спортсменами (Арансон М., 2004)

Оказываемое воздействие	Предполагаемые эффекты дополнительного приема спортсменами
Скелетные мышцы: поддержание уровня белков в мышцах в период серьезного заболевания; нейтрализует протеолитический эффект глюкокортикоидов; способствует увеличению объема клетки	Может обладать антипротеолитическим эффектом у лиц, подверженных интенсивным физическим нагрузкам. У спортсменов с повышенным по причине перетренированности или приема лекарственных стероидов уровнем глюкокортикоидов введение глутамина может компенсировать ряд катаболических эффектов этих гормонов. Прием глутамина может привести к увеличению объема клетки, что само по себе является анаболическим сигналом
Регуляция глюкозы: предшественник в образовании глюкозы и гликогена; повышает чувствительность инсулина	Обеспечивает дополнительным субстратом процессы глюконеогенеза и гликогенеза. Способен нейтрализовать негативное влияние чрезмерного потребления жира
Источник энергии для клеток: желудочно-кишечный тракт является первичным местом расщепления глутамина; к другим органам, использующим глутамин, относятся печень, почки, клетки иммунной системы	Обеспечение глутамином в качестве топлива различных органов может снизить вероятные потери глутамина по причине несоответствующего питания, экономя таким образом мышечные белки

Рекомендуемая доза глутамина для спортсменов при его дополнительном пероральном приеме – от 3 до 10 г в сутки (однако, некоторые авторы, о чем уже сказано выше, рекомендуют более низкие дозы).

Что касается аминокислот с разветвленной цепью (ВСАА), то здесь необходимо иметь в виду следующее. Эра их широкого использования в спорте началась несколько десятилетий назад. Прежде всего это было связано с тем, что уменьшение содержания ароматических аминокислот снижает функциональную нагрузку на печень. Применение их основано на исследованиях знаменитого ученого Фишера, показавших, что в терапии печеночной недостаточности соотношение содержания аминокислот с ароматической цепью к аминокислотам с разветвленной цепью должно быть увеличено в сторону ВСАА. Это соотношение было названо индексом Фишера. В норме индекс Фишера равен 3–3,5.

Ф.С. Hatfield отводит ВСАА важное значение в эргогенезисе у спортсменов, поскольку они, обладая определенными анаболическими свойствами, ускоряют продукцию энергии для мышечных сокращений. Введение ВСАА позволяет активизировать глутаминовый цикл в мышечной ткани и стимулировать метаболизм аммиака, *однако необходимо обращать внимание на то, чтобы количество вводимых аминокислот не превышало минимально необходимый уровень для функциональной коррекции (цит. по Н.А. Смышляеву, 1990).*

ВНИМАНИЕ! На практике предпочтение отдается низким дозам аминокислот с разветвленной цепью. Высокие дозы приводят к повышению концентраций аммиака в плазме, что может вызвать утомление, снижение моторных функций и координации (Banister, Cameron, 1990).

В связи с этим следует с большой осторожностью относиться к применению аминокислот с разветвленной цепью в видах спорта, связанных с моторной координа-

цией. В большинстве исследований разветвленные аминокислоты употребляли перед началом физической активности. Применение ВСАА в ходе нагрузки стало возможной причиной неизменных концентраций аммиака, как отмечено в исследованиях Blomstrand et al. (1997) и Mittleman et al. (1998). *Сравнение эффективности применения разветвленных аминокислот с добавлением углеводов и в чистом виде позволило отдать предпочтение последнему способу.*

F.C. Hatfield рекомендует принимать лейцин, изолейцин и валин вместе, не позднее, чем за 30 мин до начала активной мышечной работы, а также через 60–90 мин после нее по 1–4 г каждой с витамином B₆ в дозировке 50–100 мг в сутки (цит. по Н.А. Смышляеву, 1990). В целом ряде исследований высказано предположение, что *ВСАА способны уменьшить постнагрузочные повреждения мышц, исходя из уровней креатинфосфокиназы и лактатдегидрогеназы, но не влияют на работоспособность.*

2.9. Тейпирование, бандажи и ортезы в системе профилактики вторичных повреждений опорно-двигательного аппарата

Тейпирование – это наложение специальных повязок для облегчения нагрузки на мышцы, связки, суставы с целью профилактики травм (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Пример наложения лейкопластырной повязки на лодыжку

Показания к тейпированию:

- комплексная реабилитация после травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата;
- наличие болевого синдрома;
- поддержание мышечно-фасциального сегмента после проведения сеансов мануальной терапии;
- нарушение мышечного тонуса;
- облегчение нагрузки на мышцы, связки и суставы для профилактики в основном повторных спортивных травм.

Существуют два типа лейкопластырных повязок: без прокладок и с прокладками (клеевые). Повязки без прокладок обычно бывают 3-х или 5-слойные на верхней конечности, 5–6-слойные – на голени и 6–8-слойные – на бедре и туловище. Если тейп необходимо сделать более прочным, применяют клеевые повязки. С этой же целью закрепляющие туры накладывают на кожу, предварительно смазанную клеем.

В кинезиотейпировании (кинезио – движение, тейп – лента) применяется специальная запатентованная клейкая лента *Kinesio Tex Gold*, обладающая особыми свойствами; она может растягиваться, позволяет двигаться, способствует лечебному эффекту при сохранении подвижности.

При этом спортивным врачом производится фиксация суставов, мышц, сухожилий и восстановление нарушенной функции посредством правильной, с учетом знания анатомии пораженного участка тела, аппликации пластыря на кожу. Автор и разработчик метода Кензо Кассе (Япония).

Специальные тканые тейпы *Kinesio Tex Gold* представляют собой эластичные клейкие ленты, выполненные из 100% хлопка и покрытые клеящим слоем на акриловой основе, который активизируется при температуре тела.

К особенностям тейпов *Kinesio* относят:

- трехслойность – текстиль, полимерно-эластичный слой и клеевая основа;
- эластичность – растягиваются на 30–40% от первоначальной длины;

– приближенность по толщине и эластичности к свойствам человеческой кожи;

– гипоаллергенность – клеевая основа не содержит латекса;

– возможность длительного применения – терапевтический эффект обеспечивается 24 ч в сутки в течение нескольких дней;

– допустимость использования вместе с другими видами терапии (лазеротерапией, гидротерапией, массажем и электростимуляцией, лечебной физкультурой);

– возможность контакта с влажной средой и быстрое высыхание после него.

В основе действия метода лежит моделирование рефлекса мышечно-фасциального сегмента с помощью определенного натяжения и направления при наклеивании тейпов. При этом воздействию подвергаются кожа, подкожная клетчатка, фасциальные образования, мышцы, связки. В результате кинезиотейпирование обеспечивает стимуляцию/расслабление мышц, сохраняя их полную подвижность, улучшает кровообращение и лимфоток, способствует восстановлению функции и снижению болевого синдрома.

Существует несколько видов наложения кинезиотейпов. В идеале тейпы следует накладывать над суставами в тех местах, где движение кожи может быть ограничено одним направлением.

Наиболее подходящими для тейпирования являются суставы лодыжки, запястья и пальцев, акромиально-ключичный и первый плюснефаланговый суставы. Помимо обеспечения механической опоры, тейп повышает проприоцептивную активность.

Однако следует иметь в виду, что длительное применение тейпа с профилактической целью может приводить к эффекту детренированности фиксированных сегментов.

Основная задача применения тейпа – это использование его при возобновлении тренировок после перенесенной травмы или заболеваний опорно-двигательного аппарата во время курсового лечения и реабилитационного периода.

При некоторых заболеваниях или травмах (например, при привычном вывихе плечевого сустава) тейп не помогает, поэтому применять его нецелесообразно, особенно в хоккее с шайбой (где разрешены силовые приемы), борьбе самбо и др. В таких видах спорта, как борьба вольная, классическая, где резко выражена потливость, следует накладывать только клеевые повязки. Ограничено применение тейпа и в водных видах спорта.

Бандажи и ортезы. Для восстановления нормальной подвижности сустава и обеспечения условий заживления поврежденных мягких тканей и последствий пластики связок в настоящее время используются бандажи и ортезы. По сравнению с традиционными гипсовыми повязками они имеют ряд преимуществ: ранняя мобилизация; пассивная и динамическая защита поврежденных связок; профилактика мышечной атрофии, часто наблюдаемой при использовании гипсовых повязок; улучшение кровообращения в поврежденной конечности; отсутствие повреждений кожи и, самое главное, оптимизация протоколов лечения и, как следствие, сокращение сроков реабилитации, чем при использовании гипсовых повязок (обычно время восстановления мышечной силы превышает в 7–10 раз время иммобилизации).

И в заключение хотелось бы еще раз повторить. Основными факторами риска повреждений опорно-двигательного аппарата у спортсменов являются:

- отсутствие системного подхода к профилактике спортивного травматизма;
- нарушение биомеханики основного спортивного упражнения;
- пренебрежение разминкой, растяжкой и заминкой, а также, при необходимости, тейпированием и ношением бандажей перед тренировочными и соревновательными нагрузками;
- неправильно организованный тренировочный процесс;

- стрессорные влияния психологического плана;
- игнорирование мероприятий, минимизирующих последствия острых травм;
- необоснованное сокращение сроков реабилитации после острых травм и оперативных вмешательств;
- нарушение сроков допуска к тренировочным нагрузкам после острой и хронической травматизации опорно-двигательного аппарата, а также оперативных вмешательств на нем.

Глава 3

ТРАВМЫ ПОЗВОНОЧНИКА И ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫЕ ТРАВМЫ У СПОРТСМЕНОВ

3.1. Переломы позвоночника

Переломы позвоночника могут возникнуть как при прямой (непосредственный удар в область спины), так и непрямой травме (падение с высоты на голову, ноги, ягодицы, придавливание тяжестью и др.).

По характеру повреждения костной структуры позвонка различают переломы тела, дужек и отростков, а также множественные переломы.

По сопутствующей неврологической симптоматике – неосложненные и осложненные переломы с повреждением спинного мозга (сотрясение – функциональное повреждение; ушиб, сдавление, частичный или полный перерыв – анатомические повреждения).

Для переломов позвоночника характерны боли локального характера на уровне повреждения, усиливающиеся при прощупывании, движениях (особенно при ходьбе), ограничение подвижности позвоночника и напряжение мышц на уровне травмы.

При переломе шейных позвонков наблюдается вынужденное положение головы.

Перелом нижнегрудных или поясничных позвонков может сопровождаться забрюшинной гематомой, что приводит к появлению болезненности и напряжению мышц живота.

При переломе поперечных отростков поясничных позвонков возникает симптом «прилипшей пятки» (невозможность оторвать прямую ногу от постели) и «псоасимптом» (резкая боль в поясничной области при разгибании согнутой в тазобедренном суставе ноги).

В редких случаях клинические проявления перелома могут почти полностью отсутствовать и выявляются лишь при рентгенологическом обследовании позвоночника.

3.1.1. Повреждения спинного мозга при травмах позвоночника

Закрытые травмы спинного мозга делят на сотрясение, ушиб и сдавление.

Сотрясение спинного мозга составляет 1–2% от всех повреждений спинного мозга, наблюдается после падения с высоты на голову, спину, ягодицы, а также при травме по типу ускорение-торможение.

Характерны синдромы частичного и (гораздо реже) полного нарушения проводимости спинного мозга. Вялые парезы (частичная потеря мышцами способности к активным движениям) и параличи (полная потеря мышцами способности к активным движениям) конечностей, расстройства чувствительности (преобладают парестезии – один из видов расстройства чувствительности, характеризующийся спонтанно возникающими ощущениями жжения, покалывания, ползания мурашек) и задержка мочи довольно быстро проходят. Патологические изменения в спинном мозге носят обратимый функциональный характер, структурные повреждения отсутствуют. Течение благоприятное. Обычно неврологические нарушения исчезают в течение нескольких минут, часов или спустя 2–3 суток после травмы. В редких случаях выздоровление наступает через 2–3 недели.

Ушиб спинного мозга характеризуется возникновением в нем функциональных (обратимых) и морфологических (необратимых) изменений в виде очагов некроза, разможнения и кровоизлияния, приводящих к частичному повреждению или анатомическому перерыву.

Синдром полного нарушения проводимости проявляется вялыми парезами или параличами мышц с отсут-

ствием рефлексов, расстройствами чувствительности и функции тазовых органов.

При неполном повреждении на этом фоне удастся выявить признаки, свидетельствующие о частичном сохранении проводимости спинного мозга (наличие в той или иной степени движений или чувствительности книзу от уровня повреждения, ощущений при пассивных движениях в суставах, сдавлений толстой кожной складки и др.).

Степень повреждения спинного мозга выявляется лишь в более поздние сроки по мере ликвидации явлений спинального шока. С целью уточнения диагноза применяются миелография, компьютерная и магнитно-резонансная томография.

Спинальный шок – синдром, возникающий в остром и раннем периодах травматических повреждений спинного мозга.

Спинальный шок характеризуется падением возбудимости, угнетением рефлекторных функций нервных центров, расположенных ниже места поперечного перерыва спинного мозга, и снижением артериального давления. Глубина спинального шока и его продолжительность зависят от тяжести травмы. Он может длиться в течение нескольких недель и месяцев. Этому в значительной мере способствуют расстройства ликворо- и кровообращения, отек спинного мозга, раздражающее действие на спинной мозг костных отломков, гематом, инородных тел, рубцов и др.

Неотложная помощь – вызов машины скорой помощи!

Чрезвычайно важна правильная транспортировка (см. ниже) пострадавшего в лечебное учреждение, имеющая своей целью избежать усиления деформации позвоночника и не вызвать вторичных нарушений спинного мозга.

3.1.1.1. Травмы шейного отдела позвоночника

Повреждения шейного отдела позвоночника – нередкие и крайне опасные для жизни спортсменов травмы, в силу возможного повреждения спинного мозга и из-за частой недооценки тяжести состояния спортсмена, приводящей к фатальным медицинским ошибкам.

СЛУЧАЙ ИЗ ЖИЗНИ

11-летний хоккеист детской команды «Пингвины» получил тяжелую травму в феврале 2021 г. в игре против клуба «Львы ЦХМ», которая проходила в рамках Кубка Москвы. В одном из эпизодов игрок «Пингвинов», имя которого не называется, после контакта с соперником врезался в борт. Спортсмен не смог подняться самостоятельно, позже у него диагностировали перелом седьмого и восьмого шейных позвонков. Игрок почти сутки пролежал в коме. О дальнейшем состоянии хоккеиста ничего не известно (*Интернет-ресурс <https://lenta.ru/news/2021/02/28/hockeydeti/>*). Молодежный и детский хоккей характеризуется, помимо травм, и нередкой повышенной степенью жестокости. Так, во время одного из матчей МХЛ в Омске игрок команды гостей пострадал в драке. Противник повалил его и затем стукнул головой о лед.

Главная задача спортивного врача – следить не за соревнованиями, а за спортсменами для того, чтобы заметить все обстоятельства спортивной травмы, если таковая случится на его глазах.

Повреждения шейного отдела позвоночника и, возможно, повреждение шейного отдела спинного мозга может случиться при:

- ударе в шею или по голове;
- падении с ударом головой о землю;
- резком переразгибании шеи вперед или назад;
- наваливании противника на плечи.

Повреждение шейного отдела спинного мозга должно быть заподозрено при:

- любой травме, полученной выше ключицы;
- любой травме, сопровождающейся потерей сознания;
- травме головы, сопровождающейся нарушением сознания (14 баллов или ниже по шкале Глазго), особенно после столкновения головами;
- при травме, сопровождавшейся чрезмерным сгибанием или разгибанием головы.

Повреждение шейного отдела спинного мозга наиболее вероятно, если спортсмен при осмотре пожаловался на:

- онемение/нечувствительность ниже уровня травмы;
- парез/паралич ниже уровня травмы;
- ощущение покалывания или жара выше уровня травмы;
- ощущение «прострела» в одну или обе руки.

Неотложная помощь – вызов машины скорой помощи!

Непосредственно на месте получения травмы при повреждении/подозрении на повреждение шейного отдела позвоночника необходимы иммобилизация шейного отдела позвоночника и подготовка спортсмена к медицинской эвакуации.

У стоящего спортсмена последовательно проводится:

– ручная иммобилизация шейного отдела позвоночника;

– укладывание в стоячий жесткий спинальный щит и фиксация головы в съемном блоке;

– перевод щита в горизонтальное положение, перекладывание в корзиночные носилки;

– вынос с места получения травмы на корзиночных носилках.

У лежащего на животе или боку спортсмена последовательно проводится:

– ручная иммобилизация шейного отдела позвоночника и медленное выравнивание (разворот) головы.

– поворот на спину в четыре руки;

– перекладывание на жесткий спинальный щит методом «крана» или «перекатывания», фиксация головы в съемном блоке, иммобилизация тела ремнями, перекладывание в корзиночные носилки;

– вынос на корзиночных носилках и транспортировка в медицинский пункт для спортсменов.

ВНИМАНИЕ! Если выравнивание (разворот) головы вызывает боль в шее, мышечный спазм, усугубление неврологической симптоматики, расстройство дыхания – голова возвращается и удерживается в первоначальном положении во время всех последующих перемещений и перекладываний спортсмена.

Ключевое требование – не двигать пострадавшего, пока не обеспечена иммобилизация шейного отдела позвоночника (сначала ручная, потом транспортная).

ВНИМАНИЕ! Во время ожидания приезда службы скорой медицинской помощи необходимо сделать так, чтобы пострадавший не двигался. При этом *не рекомендуется в обычных ситуациях использовать шейные воротники*, учитывая все растущий объем данных, свидетельствующих о вреде данного метода, и отсутствие надежных данных, подтверждающих его пользу.

Систематический анализ ILCOR, посвященный проблеме использования шейных воротников для ограничения движений в позвоночнике при тупой травме, не выявил данных, свидетельствующих об уменьшении повреждений нервной системы при использовании шейных воротников. Более того, исследования показали фактические или потенциальные отрицательные эффекты при использовании шейного воротника, например, повышение внутричерепного давления и нарушение проходимости дыхательных путей. Чтобы правильно надеть шейный воротник людям

из группы высокого риска, необходимо иметь хорошие навыки и практику. Использование шейных воротников не является навыком, необходимым для оказания первой помощи (*Обновленные рекомендации American Heart Association по сердечно-легочной реанимации и неотложной помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях от 2015 года*).

Тактика оказания медицинской помощи спортсменам без сознания отличается от вышеописанной только тем, что особое внимание уделяется обеспечению проходимости дыхательных путей.

3.2. Черепно-мозговая травма у спортсменов

СЛУЧАИ ИЗ ЖИЗНИ

Мексиканский нападающий «Вулверхэмптон Уондерерс» Рауль Хименес получил серьезную черепно-мозговую травму после столкновения с бразильским защитником «Арсенала» Давидом Луисом в матче 10-го тура Английской премьер-лиги 2020 г. Инцидент произошел на седьмой минуте. Хименес и Луис столкнулись головами в борьбе за мяч, после чего им потребовалась медицинская помощь. При этом защитник «Арсенала» быстро встал на ноги, тогда как форварда «Вулверхэмптона» без сознания и в кислородной маске унесли на носилках за пределы поля.

(Интернет-ресурс <https://ru.rt.com/hbkb>).

25 ноября 2014 г. австралийский игрок в крикет Филипп Хьюз умер в больнице Сиднея после травмы, полученной во время матча между клубами «Новый Южный Уэльс» и «Южная Австралия». Спортсмен не смог отбить пущенный соперником мяч, и тот попал ему в голову. Это не первый случай гибели игрока на крикетном поле. Член одного из южноафриканских клубов Даррин Рэндалл, считавшийся лучшим крикетменом на континенте, погиб на поле годом ранее также от удара мячом в голову (*Интернет-ресурс <http://lenta.ru/news/2014/11/27/kriket/>*).

3.2.1. Сотрясение головного мозга

Многие врачи и научные работники пользуются определением Американской академии неврологии, согласно которому сотрясение головного мозга – это «вызванное травмой изменение психического статуса, как с потерей сознания, так и без нее».

Сотрясение мозга может произойти в результате ударов, ушибов (очаговые) и резких движений (диффузные), ускорений или замедлений, например, при падении на ягодичцы. Травма, вызывающая ротацию головы, чаще приводит к сотрясению мозга.

Структурных и морфологических изменений мозга при его сотрясении не происходит. Если исследовать травмированный мозг с помощью компьютерной томографии, то практически никаких нарушений выявить не удастся (в противном случае травма классифицируется как ушиб мозга – контузия), скорее всего, имеют место метаболические нарушения во внутриклеточной и внеклеточной средах поврежденных клеток.

Клиническая картина. Ввиду многообразия и непостоянства проявлений сотрясения головного мозга диагностическое значение имеют все жалобы и физикальные изменения. Сотрясение головного мозга у спортсменов может проявляться как одним симптомом, так и несколькими, каждый из которых важен для диагностики и лечения. Необходимо подчеркнуть, что состояние спортсмена сразу после травмы может сильно различаться в зависимости от механизма травмы, травматологического анамнеза и многих других факторов.

К типичным признакам сотрясения головного мозга на месте получения травмы относят: путаницу в действиях или классические жалобы на головную боль, тошноту, головокружение, «туман в голове» и нарушение зрения. Характерными симптомами являются амнезия и нарушение равновесия, однако пока не доказано, чтобы какой-нибудь из них отражал тяжесть сотрясения.

ВНИМАНИЕ! Отсутствие признаков или симптомов сразу после получения травмы не исключает вероятность сотрясения головного мозга.

Головная боль – самое частое проявление сотрясения головного мозга: она отмечается почти в 80% случаев. Посткоммоционная головная боль обычно усиливается при физическом напряжении. То есть, *если головная боль у спортсмена усиливается во время пробы с физической нагрузкой, следует заподозрить сотрясение головного мозга.*

ВНИМАНИЕ! Хотя головная боль после сотрясения мозга далеко не всегда служит признаком неотложного состояния, сильная или быстро усиливающаяся головная боль, особенно сопровождающаяся рвотой или быстро нарастающим угнетением сознания, может указывать на угрожающую жизни патологию, например, субдуральную гематому или внутричерепное кровоизлияние. Это требует немедленной госпитализации и проведения КТ или МРТ головы.

Жалоба на «туман в голове». У спортсменов с подобной жалобой значительно замедлена реакция, снижена память, увеличено время прохождения компьютерного нейропсихологического тестирования и замедлено восстановление.

Амнезия (потеря памяти). Есть предположение, что амнезия, возможно, в большей степени указывает на неблагоприятный прогноз, однако пока это точно не доказано.

В таблице 3.1 перечислены признаки сотрясения головного мозга, отобранные специалистами из Питтсбургского университета для первичного осмотра футболистов с подозрением на сотрясение мозга.

Признаки сотрясения головного мозга, отобранные специалистами для первичного осмотра футболистов с подозрением на сотрясение мозга
(http://www.sport_medicine.ru/brain_conc.php)

Объективные признаки	Жалобы спортсмена
Оглушенное состояние	Головная боль
Ошибочные действия во время матча	Тошнота
Остановки во время матча	Неустойчивость или головокружение
Неспособность уверенно назвать матч, счет, соперника	Двоение в глазах или неясное, нечеткое зрение
Неловкость движений	Свето- или звукобоязнь
Замедленные ответы на вопросы	Ощущение вялости, заторможенности
Потеря сознания	Ощущение «тумана в голове» или нетвердости в ногах
Поведенческие расстройства или изменение личности	Нарушение памяти или способности к сосредоточению
Ретроградная амнезия	Нарушения сна (появляются позже)
Антероградная амнезия	Утомляемость, ощущение усталости

Большинство спортсменов после сотрясения мозга жалуются на повышенную раздражительность или вспыльчивость. Возможны, однако, и другие изменения: тоска или подавленность (уныние), тревожность и даже (крайне редко) дурашливость или эйфория. Эмоциональные расстройства могут быть кратковременными (например, не более 30 с можно наблюдать, как полузащитник в американском футболе плачет у боковой линии) или длительными в случае значительного повреждения (жалобы на стойкую подавленность, депрессию).

Когнитивные расстройства (снижение умственных способностей) обычно обнаруживаются по возвращении спортсмена к профессиональной деятельности любого плана.

Тактика врача. Ведение больного с сотрясением головного мозга следует начинать с подробной и точной оценки тяжести повреждения. Как при любой тяжелой травме, в первую очередь необходимо оценить уровень сознания, проходимость дыхательных путей, дыхание и кровообращение.

Оценка уровня сознания. После исключения тяжелой травмы посредством осмотра и неврологического исследования врач должен приступить к оценке уровня сознания и амнезии. Одна из наиболее «сжатых» классификаций видов состояния сознания приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2

**Классификация видов состояния сознания
(Макарова Г.А., Локтев С.А., 2006)**

Виды сознания			
Ясное	Оглушенное (ступор): угнетение сознания с сохранением ограниченного словесного контакта на фоне повышения порога восприятия внешних раздражителей и снижения собственной психической активности	Сопор: глубокое угнетение сознания с сохранностью координированных защитных реакций и открывания глаз в ответ на болевые, звуковые и другие раздражители	Кома: полное выключение сознания без признаков психической жизни

Оглушенность. Более распространенная форма нарушения сознания после сотрясения головного мозга – оглушенность. Оглушенность, или дезориентация, согласно определению, представляет собой неспособность осмыслить окружающую обстановку и ориентироваться в ней; память при этом не страдает. Спортсмен с посттравматической оглушенностью имеет, как правило, ошеломленный вид или остекленевший взгляд. Оставшись на поле, спортсмен в состоянии оглушенности часто с трудом продолжает игру, не выполняет возложенных на него обязанностей либо не понимает вопросов или указаний товарищей по команде, тренеров. Товарищам по команде по указанным выше признакам обычно первым доводится заметить, что их коллега травмирован. У боковой линии спортсмен в состоянии оглушенности может отвечать на вопросы медленно или невпопад, спрашивать «Что происходит?» или «Что случилось?», несколько раз повторять одно и то же. Возможна дезориентация во времени, в месте и даже (но очень редко) в окружающих (например, спортсмен не узнает тренеров или товарищей по команде).

Чтобы диагностировать оглушенность, можно проверить ориентацию спортсмена с помощью простых вопросов, например о дате, названии стадиона, города и команды соперников. Перечень таких вопросов приведен в таблице 3.3.

Амнезия, длящаяся хотя бы несколько секунд, считается плохим прогностическим признаком посттравматических когнитивных нарушений и посткоммоционного синдрома.

ВНИМАНИЕ! Оглушенность, амнезия или потеря сознания, независимо от продолжительности, должны означать, что впредь до особого допуска занятия спортом для пострадавшего закончены.

**Вопросы, разработанные специалистами
Питтсбургского университета для экстренной оценки
когнитивных функций при подозрении на сотрясение
головного мозга у футболистов
(http://www.sport_medicine.ru/brain_conc.php)**

<p>Ориентация (вопросы к спортсмену) Какой это стадион? Какой это город? С кем играет Ваша команда? Какой сейчас месяц? Какой сегодня день?</p>
<p>Антероградная амнезия Попросят спортсмена повторить следующие слова: девочка, собака, зеленый</p>
<p>Ретроградная амнезия (вопросы к спортсмену) Что произошло за последние 15–30 мин? Что непосредственно предшествовало травме? Каким был счет, когда Вы получили травму? Как Вы получили травму?</p>
<p>Концентрация внимания (просят спортсмена сделать следующее) Назвать дни недели, начиная с сегодняшнего, в обратном порядке. Назвать следующие числа в обратном порядке: 63; 419</p>
<p>Кратковременная память Попросят спортсмена повторить три слова, перечисленные выше (девочка, собака, зеленый)</p>

Поскольку сотрясение головного мозга – это метаболическое, а не органическое повреждение, отрицательный результат КТ или МРТ не исключает сотрясения головного мозга.

При подозрении на сотрясение мозга 1 степени необходимо отстранить спортсмена от соревнований или тренировок на 20 мин, пока проводятся последовательные (с интервалом в 5 мин) неврологические обследования,

включающие в себя проверку способности к ориентации, вниманию, концентрации и кратковременной памяти.

Для выявления таких ранних симптомов сотрясения мозга, как головная боль, тошнота, головокружение, даются нагрузочные упражнения и проба Вальсальвы, которая проводится в сидячем положении. Для оценки неврологических функций, в частности, координации и быстроты, могут быть использованы поза Ромберга и спринтерский бег. Однако при этом следует учитывать, что последний, за счет сокращения сосудов головного мозга, вызванного гипервентиляцией, может снизить внутричерепное давление и, как следствие, смазать картину его небольшого повышения.

Если амнезия или другие патологические симптомы в течение 20 мин не появляются, спортсмен может вернуться к тренировке или соревнованиям.

Развитие амнезии в период наблюдения исключает возможность возобновления спортивной деятельности. Вернуться к занятиям спортом в подобных случаях разрешается не раньше, чем через неделю при отсутствии каких бы то ни было патологических изменений. На протяжении всей недели (особенно тщательно на следующий день после получения травмы) спортсмен должен быть обследован невропатологом.

Предлагаемый вариант инструкции больному, перенесшему черепно-мозговую травму, и лицам, его сопровождающим, представлен ниже.

**Инструкция больному, перенесшему черепно-мозговую травму, и лицам, его сопровождающим
(предлагаемый вариант)**

(Интернет-ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/v/unifi-katsiya-obema-diagnostiki-i-meditsinskoj-pomoschi-bolnym-s-cherepno-mozgovoy-travмой>).

В настоящий момент мы не нашли симптомов, указывающих на то, что ваша травма является серьезной и требует лечения в нашей больнице. Однако новые симптомы или

непредвиденные осложнения могут развиваться в течение нескольких часов и даже дней после травмы. Первые 24 часа являются наиболее важными, и вы должны оставаться под присмотром родственников или надежных друзей как минимум в течение вышеуказанного периода времени. Если появится любой из нижеследующих симптомов, немедленно вызовите Скорую помощь или возвратитесь в больницу:

1. Сонливость и увеличивающееся затруднение разбудить больного (больного необходимо будить до состояния открытия глаз, он должен говорить с кем-либо через каждые 2 ч сна в течение первых 24 ч).
2. Тошнота или рвота.
3. Конвульсии или эпилептические припадки.
4. Сильное или усиливающееся головокружение.
5. Сильная головная боль.
6. Слабость или онемение руки или ноги.
7. Спутанность речи или странное поведение.
8. Один зрачок больше, чем другой; своеобразные необычные движения глазных яблок; двоение зрения или другие зрительные расстройства.
9. Очень медленный или очень быстрый пульс; высокое артериальное давление; необычное, странное дыхание.

Если есть припухлость мягких тканей в месте удара, приложите пакет или грелку со льдом, предварительно поместив ткань или полотенце между кожей и пакетом льда.

Если припухлость мягких тканей продолжает значительно увеличиваться, несмотря на использование пакета со льдом, вызовите Скорую помощь или возвратитесь в больницу.

Вы можете есть или пить, как обычно ежедневно это делаете, если вам хочется. Однако вы НЕ ДОЛЖНЫ употреблять алкогольные напитки по меньшей мере в течение 3 дней после травмы.

НЕ ПРИНИМАЙТЕ никаких седативных или снотворных средств, а также сильнодействующих обезболивающих (более сильных, чем парацетамол) по крайней мере в течение первых 24 ч после травмы.

Если у вас есть какие-либо вопросы относительно вашего состояния или результатов обследования, а также в неотложном случае звоните нам по телефону: _____
Дежурный нейрохирург: _____ (подпись)

Неотложная помощь при сотрясении мозга с потерей сознания – вызов машины скорой помощи! Транспортировка на машине скорой помощи в ближайшее специализированное лечебное учреждение.

ВНИМАНИЕ! Каждому спортсмену, потерявшему сознание, а также всем, у кого после сотрясения мозга отмечаются отдельные симптомы локальной неврологической недостаточности или устойчивые психические изменения, должна быть сделана компьютерная томография мозга.

Получив сотрясение мозга даже с кратковременной потерей сознания, спортсмен может возобновить занятия спортом только спустя полные три недели при отсутствии патологических симптомов.

Продолжительное пребывание в бессознательном состоянии, устойчивые изменения психического состояния или дальнейшее нарастание симптомов требуют немедленной консультации нейрохирурга и перевода пациента в нейрохирургическое отделение.

Возвращение к занятиям спортом. Поставив диагноз сотрясения головного мозга, врач должен решить, когда для спортсмена наступит безопасное время для возвращения к тренировкам и соревнованиям. К сожалению, на этот счет не существует четкого научно обоснованного алгоритма, и решение может оказаться едва ли не самым трудным среди тех, с которыми может столкнуться врач при ведении больных с сотрясением.

Решение о возвращении к спорту должно приниматься индивидуально с учетом таких факторов, как тяжесть сотрясения (определяется продолжительностью оглушенности,

амнезии и потери сознания), наличие и выраженность симптомов (например, головной боли, головокружения, нарушений зрения), а также, если возможно, с учетом результатов нейропсихологического тестирования. Важное значение имеет та особенность симптомов сотрясения головного мозга, что они могут разворачиваться не сразу и обычно нарастают при физической нагрузке (то есть увеличении мозгового кровотока). Единственное, в чем сходятся все без исключения специалисты, это в том, что при наличии характерных жалоб или симптомов спортсмена нельзя допускать к занятиям спортом и тем более к соревнованиям ввиду повышенной уязвимости ЦНС для повторной травмы, которая, будучи даже незначительной, может привести к тяжелым последствиям.

Помимо жалоб и симптомов существуют и другие факторы, от которых может зависеть ход восстановительного периода и решение вопроса о времени возвращения к спортивным занятиям. Это прежде всего – возраст спортсмена.

ВНИМАНИЕ! Возраст должен рассматриваться как один из факторов, определяющих тактику ведения спортсмена после сотрясения головного мозга, – на том основании, что из числа погибших вследствие синдрома повторного сотрясения большинство были в возрасте от 13 до 18 лет.

Многие врачи и исследователи склоняются к мнению, что у людей более молодых и, следовательно, продолжающих развиваться, повышен риск синдрома повторного сотрясения и, возможно, риск продолжительного восстановления после сотрясения головного мозга.

Согласно одной из физиологических теорий, основанных на возрастных различиях, у детей возможен более продолжительный и обширный отек головного мозга после легкой черепно-мозговой травмы, и это означает, что у них может быть выше риск вторичной внутричерепной гипертензии и ишемии головного мозга, а кроме того, больше вероятность замедленного восстановления и стойких или тяжелых

неврологических нарушений в случае повторной травмы во время восстановительного периода.

Есть и другая гипотеза, согласно которой незрелый головной мозг, возможно, в 60 раз чувствительнее к нейротоксическому действию глутамата (N-метил-D-аспартата). Такая повышенная чувствительность может быть причиной большей восприимчивости детей и подростков к ишемическим и повреждающим эффектам возбуждающих аминокислотных медиаторов (*Интернет-ресурс http://www.sportmedicine.ru/brain_conc.php*).

Таким образом, чтобы улучшить исход, врач прежде всего должен правильно оценить тяжесть сотрясения мозга и выбрать правильную тактику ведения пациента в острой и последующих фазах.

3.2.1.1. Инструмент для выявления спорт-ассоциированного сотрясения головного мозга – протокол the Sport Concussion Assessment Tool (SCAT) 5-го пересмотра

На сегодняшний день наиболее совершенным инструментом для выявления спорт-ассоциированного сотрясения головного мозга является протокол the Sport Concussion Assessment Tool (SCAT) 5-го пересмотра (Echemendia R.J. et al., 2017). Впервые вышедший в 2004 г. и многократно доработанный, протокол SCAT в своей актуальной 5-й версии был впервые представлен на 5-й Международной конференции, посвященной сотрясению головного мозга в спорте, прошедшей в Берлине в 2016 г. (McCrory P. et al., 2017).

Протокол предназначен для использования врачебным персоналом в отношении лиц 13-ти лет и старше с подозрением на сотрясение головного мозга, полученного во время спортивного мероприятия. Для более молодого контингента в возрасте от 5 до 12 лет разработан отдельный детский протокол Child SCAT5. Для выявления сотрясения головного мозга немедицинским персоналом также был

разработан отдельный протокол the Concussion Recognition Tool 5 (CRT5).

SCAT5 состоит из следующих разделов:

- I. Памятка с общими положениями.
- II. Пошаговый алгоритм неотложного обследования «на поле».
- III. Протокол дальнейшего обследования спортсмена в спокойной обстановке с вынесением итогового решения.
- IV. Рекомендации по наблюдению за спортсменом и его поведению после сотрясения (выдается лицам, осуществляющим наблюдение за пострадавшим).
- V. Инструкции по проведению обследования.
- VI. Дополнительная информация по сотрясению головного мозга, тактике ведения, реабилитации, рекомендации по возвращению к спортивным нагрузкам и учебной деятельности.

I. Общие положения

- Любому спортсмену с подозрением на сотрясение головного мозга должен быть незамедлительно отстранен от участия в спортивном мероприятии, ему необходимо провести медицинское обследование, оставить под наблюдением на случай развития ухудшения. В случае установления сотрясения запрещается допускать спортсмена к дальнейшему участию в спортивных мероприятиях в день получения травмы.

- При невозможности проведения медицинского обследования на месте необходимо доставить пострадавшего в медицинское учреждение.

- При подозрении на сотрясение потерпевшему запрещается употреблять алкоголь, самостоятельно назначать и принимать лекарственные, в том числе наркотические средства, управлять автотранспортом.

- Симптомы сотрясения могут развиваться в течение времени, что требует повторного, зачастую неоднократного проведения обследования.

- Результаты оценки по протоколу SCAT5 не могут заменить полноценного медицинского обследования и не должны применяться изолированно для постановки или исключения диагноза сотрясения головного мозга. Даже при получении «нормальных» результатов протокола SCAT5 у спортсмена может быть сотрясение.

Также общие положения содержат напоминание о необходимости следования базовым принципам проведения сердечно-легочной реанимации. Перемещение пострадавшего, а также снятие шлема, либо другого защитного оборудования должно осуществляться безопасно специально обученным персоналом. К ключевой задаче обследования потерпевшего на поле относится исключение повреждения спинного мозга.

II. Неотложное обследование «на поле»

Неотложное обследование спортсмена с подозрением на сотрясение головного мозга следует проводить после оказания первой помощи и до проведения нейрокогнитивного тестирования. Данный раздел включает четыре шага: 1) определение сигналов опасности («красные флаги»); 2) выявление видимых признаков; 3) оценка памяти при помощи опросника Мэддока (англ. Maddocks questions); 4) обследование, включающее оценку по шкале комы Глазго, и выявление повреждения шейного отдела спинного мозга. Решение об отстранении участника должно приниматься по усмотрению врача. В случае необходимости динамического наблюдения инструкция к протоколу позволяет не повторять оценку памяти и состояния шейного отдела спинного мозга.

Наличие следующих **сигналов опасности («красные флаги»)** после получения прямого либо непрямого удара по голове говорит о необходимости незамедлительного отстранения пострадавшего от участия в спортивном мероприятии и проведения обследования врачом персоналом:

- боль, либо болезненность шеи;
- двоение в глазах;

- слабость, либо покалывание/жжение в руках или ногах;
- выраженная, либо нарастающая головная боль;
- судорожные приступы;
- потеря сознания;
- нарушение сознания;
- рвота;
- нарастающее беспокойство, возбуждение, либо агрессия.

Видимые признаки могут быть выявлены воочию, либо используя видеоповтор. Предлагается отметить (да/нет), наблюдались ли у спортсмена следующие признаки:

- Отсутствие движений у лежачего пострадавшего.
- Двигательная дискоординация, нарушение равновесия, походки: спотыкание, медленные/затрудненные движения.
- Дезориентация или замешательство, невозможность адекватно отвечать на вопросы.
- Пустой, отсутствующий взгляд.
- Повреждение лица после травмы головы.

Перед проведением **оценки памяти по опроснику Мэддока** следует проинструктировать пострадавшего и попросить рассказать его о том, что произошло. Предлагается задать 5 вопросов, касающихся ориентировки потерпевшего во времени и месте, которые могут меняться в зависимости от вида спорта. Например: Где мы находимся? Какой сейчас идет тайм? Кто забил последним в игре? За какую команду ты играл в прошлой игре? Выиграла ли твоя команда в прошлой игре? Следует оценить ответы, отметив «Да» за каждый правильный и «Нет» за каждый неправильный ответ.

Для проведения обследования по **шкале комы Глазго** необходимо оценить открывание глаз, речевые реакции и двигательный ответ согласно таблице 3.4.

Шкала комы Глазго

Открывание глаз (E)	
Не открывает	1
В ответ на болевое раздражение	2
В ответ на речь	3
Самопроизвольно	4
Речевые реакции (V)	
Отсутствие речи	1
Нечленораздельные звуки	2
Неподходящие по смыслу слова	3
Дезориентирован	4
Ориентирован	5
Двигательный ответ (M)	
Отсутствие движений	1
Патологическое разгибание в ответ на болевое раздражение	2
Патологическое сгибание в ответ на болевое раздражение	3
Одергивание в ответ на болевое раздражение	4
Целенаправленное движение в ответ на болевое раздражение	5
Выполнение команд	6
Оценкой является сумма баллов за каждый раздел (E + V + M).	

Для выявления **повреждения спинного мозга** предлагается последовательно ответить на 3 вопроса:

- 1) Отмечает ли спортсмен отсутствие боли в шее в покое?
- 2) При отсутствии боли в покое, сохраняется ли полный объем активных движений безболезненным?
- 3) Сохранена ли сила и чувствительность в конечностях?

При нарушении сознания пострадавшего спинной мозг следует считать поврежденным, пока не доказано обратное.

III. Обследование спортсмена в спокойной обстановке

Дальнейшее обследование следует проводить в состоянии покоя пострадавшего в условиях спокойной обстановки без отвлекающих факторов. Предлагается проведение сбора краткого анамнеза, оценки выраженности текущих симптомов посредством анкетирования, осуществление когнитивного и неврологического скрининга.

Анамнез включает информацию о предшествующих черепно-мозговых травмах, в том числе количество перенесенных ранее сотрясений, дату последнего сотрясения и время, потребовавшееся для восстановления от него. Определяется наличие предшествующих госпитализаций по поводу травмы головы, диагностированной мигрени, либо иной головной боли, нарушений обучаемости, дислексии, нарушений дефицита внимания и гиперактивности, депрессии, тревожного расстройства, либо иных психиатрических заболеваний, а также указываются принимаемые в настоящее время лекарственные препараты.

Для **определения выраженности текущих симптомов** спортсмену предлагается оценить каждый из 22 предложенных симптомов по шкале от 0 до 6 баллов, где 0 – отсутствие симптома, 6 – его максимальная выраженность. Список включает в себя головную боль, чувство давления в голове, боль в шее, тошноту, головокружение, нечеткость зрения, нарушение равновесия, чувствительность к свету, чувствительность к шуму, ощущение заторможенности, ощущение «как в тумане», «не чувствую себя хорошо», сложности концентрации внимания, сложности с запоминанием, усталость/отсутствие энергии, сбитость с толку, сонливость, избыточную эмоциональность, раздражительность, грусть, эмоциональное напряжение/тревожность, сложности с засыпанием (если приемлемо). При этом обследуемому дается возможность отметить, ухудшаются ли симптомы во время физической, либо умственной активности. Также предлагается оценить самочувствие по 100%

шкале, где 100% – «чувствую себя абсолютно нормально». Если процент ниже 100%, необходимо указать, почему.

Для проведения **когнитивного скрининга** предлагается использовать протокол стандартизированной оценки сотрясения головного мозга (англ. Standardised Assessment of Concussion, или SAC), включающий классические вопросы ориентации во времени, исследование краткосрочной и отсроченной памяти, а также концентрации внимания.

При проведении **оценки ориентации во времени** обследуемому предлагается ответить на пять следующих вопросов:

- Какой текущий месяц?
- Какая текущая дата?
- Какой сейчас день недели?
- Какой сейчас год?
- Какое текущее время? (в пределах 1 часа)

За каждый правильный ответ засчитывается по 1 баллу.

Для **оценки текущей памяти** традиционно можно использовать список из пяти слов. По выбору, число слов может быть увеличено до 10 для минимизации эффекта «потолка» теста. После выбора списка из предложенных необходимо провести трехкратное исследование текущей памяти, используя один и тот же список слов. Следует проинструктировать обследуемого следующим образом: «Я собираюсь проверить твою память. Я прочитаю список слов, когда я закончу, повтори как можно больше слов в любой последовательности». Список следует зачитывать со скоростью одно слово в секунду. Перед второй и третьей попытками следует провести следующий инструктаж: «Я снова зачитаю тот же список слов. Повтори как можно больше слов, даже если ты их уже называл». Все три попытки оцениваются независимо друг от друга, подсчитывается число правильно воспроизведенных слов в каждой из них. Итоговая оценка за этот раздел является суммой результатов трех попыток. Следует зафиксировать время завершения данного раздела, чтобы вовремя выполнить пробу на отсроченную память. Не следует предупреждать

дать обследуемого о предстоящем исследовании отсроченной памяти.

Для проверки концентрации внимания предложены пробы обратного воспроизведения цифр и перечисления месяцев в обратной последовательности.

Для выполнения **пробы обратного воспроизведения цифр** необходимо произвольно выбрать список из предложенных, состоящий из набора последовательностей случайных цифр с постепенным увеличением от 3 до 6 знаков. Инструкция для обследуемого должна звучать следующим образом: «Я прочитаю последовательность цифр, когда закончу, повтори их в обратной последовательности. Например, если я говорю 7-1-9, ты скажешь 9-1-7». Следует зачитывать цифры с частотой один символ в секунду. В случае правильного ответа, необходимо перейти к более длительной последовательности. При неверном выполнении зачитывается другая последовательность той же длины. Дается по 1 баллу за каждую правильно названную последовательность. Проба прекращается при двукратном неправильном воспроизведении последовательности одинаковой длины.

Для проведения **пробы перечисления месяцев** в обратной последовательности необходимо проинструктировать испытуемого следующим образом: «Назови месяцы в обратной последовательности. Начни с последнего месяца и перечисляй обратно. Итак, ты говоришь декабрь, ноябрь ... Продолжай». Дается 1 балл, если вся последовательность названа верно.

Исследование **отсроченной памяти** проводят через 5 мин после завершения раздела по краткосрочной памяти. Обследуемого просят воспроизвести как можно больше слов из зачитываемого ранее списка, в любой последовательности. За каждое правильно воспроизведенное слово дается 1 балл.

Неврологический скрининг включает 5 качественных неврологических проб и проведение исследования равновесия при помощи модифицированной системы подсчета

ошибок равновесия (англ. Modified Balance Error Scoring System, или mBESS).

Для удобства записи результатов выполнения неврологических проб предложено ответить да/нет на следующие вопросы:

- Может ли пациент прочитать вслух (например, инструкцию к опроснику симптомов) и без затруднений следовать указаниям?
- Сохраняется ли безболезненным полный объем пассивных движений шеи?
- Может ли пациент посмотреть влево-вправо, вверх-вниз без двоения в глазах, не двигая головой или шеей?
- Может ли пациент нормально выполнить пальценосовую пробу? (методика проведения описана ниже).
- Может ли пациент нормально выполнить пробу «Тандемная ходьба»? (методика проведения описана ниже).

Пальценосовая проба выполняется из исходного положения сидя с открытыми глазами и вытянутой доминантной рукой вперед (плечо согнуто на 90 градусов, локоть и пальцы разогнуты). По команде производятся пять полных повторений с касанием указательным пальцем кончика носа и возвращением в исходную позицию максимально быстро и точно.

Проба «Тандемная ходьба» проводится со снятой обувью из исходного положения стоя у линии старта, ноги вместе. По команде обследуемый максимально быстро и точно движется по прямой линии шириной 38 мм и длиной 3 м, на каждом шаге ставя пятку к носку другой ноги. Достигнув отметки в 3 м, необходимо развернуться на 180 градусов и вернуться в исходную точку тем же шагом. Тест не засчитывается при совершении шага в сторону от линии, оставлении промежутков между пяткой и носком стоп.

Исследование равновесия при помощи mBESS состоит из проведения трех 20-секундных попыток в различных исходных положениях с подсчетом ошибок при их выполнении. Максимальное количество ошибок за каждую часть

теста не может превышать 10. Регистрация ошибок начинается только после занятия спортсменом устойчивой стартовой позиции. При совершении нескольких ошибок одновременно учитывается лишь одна из них, но спортсмен при этом должен быстро вернуться в исходное положение. При невозможности вернуться в исходное положение в течение 5 с, обследуемому засчитывается 10, максимальный балл за данный раздел теста. К ошибкам относятся: 1) отрывание руки от пояса; 2) открытие глаз; 3) шаг, спотыкание, либо падение; 4) отведение бедра более чем на 30 градусов; 5) подъем носка, либо пятки; 6) нахождение вне тестируемого положения более 5 с. Исследование выполняется без обуви, лодыжки должны быть освобождены от любого вида повязок, штанов (закатываются при необходимости) раздельно в трех исходных положениях:

1. Стойка на двух ногах, руки на поясе, глаза закрыты.

2. Стойка на недоминантной ноге, при этом доминантная нога сгибается в тазобедренном суставе на 30 градусов, в коленном – на 45 градусов, руки на поясе, глаза закрыты.

3. Тандемная стойка пятка к носку, недоминантная нога располагается позади доминантной, вес равномерно распределен на две ноги, руки на поясе, глаза закрыты.

Дополнительно для усложнения пробы можно повторить проведение обследования в этих же трех исходных положениях на мягкой поверхности (подушка из пеноматериала средней плотности). Итоговая оценка рассчитывается суммированием баллов за 3 положения (максимум 30 баллов).

Принятие итогового решения основывается на числе и выраженности симптомов, результатах когнитивного и неврологического скринингов и изменения всех этих показателей в динамике. При этом дополнительно указывается, знаком ли спортсмен врачу до проведения обследования, отличается ли он от обычного себя; подтверждается ли диагноз сотрясения головного мозга; улучшается ли состояние спортсмена после проведения повторного обследования.

IV. Рекомендации по наблюдению за спортсменом

Данный раздел в виде отрывной части протокола выдается лицу, осуществляющему наблюдение за пострадавшим. Вводная часть содержит следующую краткую информацию о произошедшем: «Данный пациент перенес травму головы. Было проведено тщательное медицинское обследование, которое не выявило серьезных осложнений. Время, необходимое на восстановление, варьируется у разных людей, поэтому необходимо обеспечить дальнейшее наблюдение за пациентом ответственным взрослым человеком. Длительность требуемого наблюдения сообщит ваш лечащий врач».

При выявлении изменений в поведении потерпевшего, появлении рвоты, двоения в глазах, избыточной сонливости, усилении головной боли инструкция призывает незамедлительно связаться с лечащим врачом, либо обратиться за неотложной помощью в медицинское учреждение.

От пострадавшего требуется соблюдение покоя: ограничение физической активности обычной повседневной деятельностью (избегание выполнения упражнений, тренировок, занятий спортом), ограничение таких активностей, как учеба, работа, проведение времени за экраном различных устройств до уровня, который не ухудшает самочувствие. Следует избегать приема алкоголя, приема прописанных и непрописанных лекарств без медицинского надзора (особенно снотворных средств, аспирина, противовоспалительных средств, либо более сильных анальгетиков, в том числе наркотических), вождение транспорта. Допуск к управлению транспортом, возвращению к занятиям спортом осуществляется с разрешения лечащего врача.

V. Инструкции

Раздел включает нюансы проведения обследования в рамках протокола, стандартизированные инструкции для пострадавшего, а также особенности подсчета баллов при выполнении различных проб (приведены ранее при описании обследования).

VI. Информация по сотрясению головного мозга

В случае возникновения подозрения на сотрясение головного мозга, каждый спортсмен должен быть отстранен от участия в спортивном мероприятии и обследован медицинским персоналом.

Симптомы могут возникнуть в первые 24–48 ч после травмы. В этот период пострадавшего не следует оставлять одного. Необходимо обратиться в медицинское учреждение в случае:

- усиления головной боли;
- выраженной сонливости или невозможности разбудить потерпевшего;
- потери способности узнавать людей/места;
- повторной рвоты;
- необычного поведения, замешательства, раздражительности;
- судорожных приступов;
- слабости, либо онемения в руках или ногах;
- неустойчивости на ногах;
- невнятной речи.

В любых сомнительных ситуациях лучше проконсультироваться с врачом.

После сотрясения для уменьшения выраженности симптомов спортсмену следует соблюдать физический и относительный когнитивный покой в течение нескольких дней. В большинстве случаев после нескольких дней отдыха можно начать постепенно увеличивать уровень повседневной активности, ориентируясь на симптомы и не допуская их ухудшения. После возвращения к обычной повседневной активности без проявлений симптомов сотрясения можно начать следующий этап по возобновлению спортивных нагрузок. Не следует возобновлять спортивные нагрузки до исчезновения симптомов, связанных с сотрясением, а также до того, как спортсмен смог вернуться к полноценным учебным мероприятиям.

При возобновлении спортивных нагрузок следует придерживаться ступенчатого увеличения уровня нагрузок

под медицинским контролем. Пример приведен в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Стратегия постепенного возвращения в спорт

Этап	Вид упражнений	Цель этапа
1. Активность, ограниченная симптомами	Повседневная активность, не провоцирующая появление симптомов	Постепенное возвращение к работе/учебным мероприятиям
2. Легкие аэробные упражнения	Ходьба/занятие на велотренажере в низком/умеренном темпе. Без силовых тренировок	Увеличение частоты сердечных сокращений
3. Спорт-специфические упражнения	Бег/катание на коньках. Избегать активностей, сопряженных с повышенным риском повторной травмы головы	Добавление двигательной активности
4. Бесконтактные тренировочные упражнения	Отработка более сложных игровых навыков. Возможно постепенное подключение силовых тренировок	Увеличение физической, координаторной и умственной нагрузки
5. Возвращение к полноценным тренировкам	Участие в обычном тренировочном процессе после медицинского обследования	Восстановление уверенности в себе, оценка функциональных навыков спортсмена тренерским штабом
6. Возвращение к соревновательной деятельности	Возобновление полноценной спортивной деятельности	

Каждый этап восстановления должен длиться не менее 24 ч. При повторном появлении симптомов необходимо вернуться к нагрузкам прежнего этапа. Силовые тренировки можно добавлять только на поздних этапах (не ранее 3–4 этапа).

Сотрясение головного мозга может повлиять на способность обучения в школе. Спортсмену может потребоваться пропустить несколько учебных дней непосредственно после получения травмы. Для некоторых пострадавших для предупреждения возвращения симптомов может потребоваться постепенное возвращение к учебным мероприятиям с возможной корректировкой расписания. В случае ухудшения самочувствия от конкретной деятельности необходимо прекратить эту активность, дать дополнительный период отдыха до облегчения симптомов. Необходимо убедиться в возможности спортсмена вернуться к учебной деятельности без каких-либо проблем, это задача ложится на врачей, родителей и учителей, которым следует принять согласованную стратегию возвращения потерпевшего к школьным занятиям. Пример такой стратегии представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Стратегия постепенного возвращения к учебной деятельности

Этап	Активность	Цель этапа
1. Повседневная активность, ограниченная симптомами	Обычная деятельность спортсмена, которая не усугубляет симптомы (например, чтение, переписка, экранное время). Следует начать с 5–15 мин за раз и постепенно наращивать	Постепенное возвращение к обычным активностям
2. Учебная деятельность на дому	Выполнение домашних заданий, чтения и иной познавательной деятельности вне школы	Увеличение переносимости когнитивных нагрузок

Этап	Активность	Цель этапа
3. Частичное возвращение к школьным занятиям	Постепенное возвращение к школьным занятиям. Возможно, потребуется начать с неполного учебного дня или с увеличенных перерывов в течение дня	Увеличение учебной активности
4. Полное возвращение к школьным занятиям	Постепенное увеличение участия в школьных занятиях до нормальной переносимости полноценного учебного дня	Возвращение к полноценной учебной деятельности и наверстывание упущенного

Если умственная активность не провоцирует каких-либо симптомов, спортсмен может сразу приступить к частичному возвращению к школьным занятиям (этап 3), пропустив предшествующие этапы домашнего обучения.

Если у спортсмена продолжают проявляться симптомы сотрясения головного мозга при умственной активности, можно предпринять следующие мероприятия для успешного возвращения к учебной деятельности:

- Более позднее возвращение к школьным занятиям, посещение половины учебных дней в неделю, либо отдельных предметов.
- Больше времени для выполнения заданий/контроля знаний.
- Тихая комната для выполнения заданий/контроля знаний.
- Избегание посещений шумных зон, таких как столовая, актовый зал, спортивные мероприятия, музыкальный класс и т. д.
- Использование перерывов во время занятий, домашних заданий, контроля знаний.
- Не более одного экзамена в день.

- Более короткие задания.
- Использование повторений, техник запоминания.
- Помощь репетитора.
- Заверение от учителей в том, что ребенок будет получать поддержку, пока будет поправляться.

Пострадавший не должен возвращаться к спортивным занятиям до того, как сможет вернуться к полноценному учебному процессу без ухудшения симптомов и необходимости сохранения индивидуальных изменений в расписании.

Несмотря на возможности свободного распространения протокола среди спортсменов, команд и организаций, авторы предупреждают о недопустимости внесения несанкционированных изменений в протокол, так как это может привести к получению ошибок в интерпретации результатов. Подобные разночтения могут возникнуть вследствие вариативного перевода протокола на русский язык. Для широкого применения необходим официальный стандартизированный русскоязычный вариант протокола, одобренный группой экспертов по спорт-ассоциированному сотрясению головного мозга.

3.2.1.2. Синдром повторного сотрясения мозга

Синдром повторного сотрясения мозга. Согласно результатам научных исследований, пока сохраняются метаболические нарушения, центральная нервная система может быть более восприимчива к травме (даже очень легкой, минимальной). Повторная травма в этот период приводит к синдрому повторного сотрясения мозга.

Этот синдром уже описан в литературе, и, судя по публикациям, он привел к гибели минимум 35 спортсменов (а возможно, и гораздо больше). Во всех случаях, когда спортсмены после сотрясения продолжали спортивную деятельность, повторная травма приводила к нарушению ауторегуляции мозгового кровотока, массивному отеку мозга, выпячиванию в тенториальное отверстие участка

височной доли мозга, и прежде всего крючка гиппокампа (обычно за счет повышения внутричерепного давления), и коме, после чего, спустя короткое время, наступала смерть.

Частота тяжелых осложнений при синдроме повторного сотрясения составляет 100%, смертность, по сообщениям, – около 50%. На сегодняшний день синдром повторного сотрясения описан только у молодых спортсменов, обычно у подростков-старшеклассников. Предполагается, что в молодом возрасте легче нарушается ауторегуляция мозгового кровотока, либо незрелый мозг более уязвим в плане последствий этого состояния.

ВНИМАНИЕ! Ведущими клиническими симптомами повышенного кровенаполнения мозга, которые могут проявиться уже через 20–30 мин после травмы, являются быстрое нарастание мозговой симптоматики, вплоть до комы с развитием нарушений дыхания и генерализованных эпилептических припадков, требующих перевода больного на искусственную вентиляцию легких, а также применения противосудорожной терапии.

В этом плане очень поучителен случай, описанный Kelly et al. (1991), приведенный ниже.

СЛУЧАЙ ИЗ ЖИЗНИ

Юноша 17 лет, студент, игравший в футбол в университетской команде, получил во время игры сотрясение мозга без потери сознания. Вскоре после этого он начал жаловаться на головные боли, возникавшие во время занятий в университете. Поскольку у больного не было других травм, он не обратился за медицинской помощью. Спустя неделю в следующей игре он играл первый тайм в нападении и защите, пока не получил травму. Специальный защитный шлем не был поврежден. Анализ игры по видеозаписи в замедленном темпе, а также беседа с тренером и врачом, которые находились на месте событий, показали следующее.

Играя в полузащите и ведя мяч, спортсмен получил удар от нападавшего на него игрока шлемом по шлему с левой стороны. Видимо, он был оглушен, но психические функции быстро восстановились за время короткого отдыха. Он продолжал играть, и когда в очередной раз получил мяч, его шлем слегка коснулся шлема одного из нападавших. Сумев сам выбраться из-под игроков, он затем неожиданно потерял сознание и был подхвачен одним из товарищей по команде. Спортсмена отнесли к боковой линии. Врач, осмотрев его, отметил слабые произвольные движения всех конечностей, учащенное поверхностное дыхание, отсутствие реакции на голос или потряхивание, минимальную реакцию на боль, а также разную величину зрачков (анизокорию). В течение нескольких минут до прибытия дежурного персонала скорой помощи движения прекратились, а реакция на раздражители постепенно ослабевала. Спортсмена доставили в отделение неотложной помощи местной больницы. К этому моменту у него полностью отсутствовала реакция на внешние раздражители, зрачки стали неподвижными и расширились. Его состояние после применения гипервентиляции и введения необходимых фармакологических препаратов не улучшилось. Тогда больного переправили на самолете в региональный травматологический центр, где его положение оставалось без изменений. В результате компьютерной томографии головного мозга было выявлено диффузное набухание мозга.

Не приходя в сознание, спустя 15 ч после получения травмы на игровом поле, футболист умер.

Источник: Kelly et al. (1991)

В 2013 г. Американским обществом спортивной медицины (АОСМ) было сделано специальное заявление, в котором речь идет о необходимости особого внимания к вопросу сотрясения мозга у спортсменов, поскольку существуют его долговременные последствия, которые заключаются в развитии стабильных неврологических

осложнений, причем в ряде публикаций даже высказано предположение о наличии взаимосвязи между перенесенными ранее сотрясениями мозга и хронической когнитивной дисфункцией.

СЛУЧАЙ ИЗ ЖИЗНИ

Двенадцатилетний мальчик практиковался в игре в гольф с другом. Он получил удар в переднюю часть головы мячиком для гольфа, который после удара отрикошетил на значительное расстояние. Мальчик не потерял сознание и ничего не почувствовал, кроме боли в месте удара, на котором позже образовался кровоподтек. За медицинской помощью по поводу этого ушиба он не обратился. Через четыре года у него во время сна произошли три тонико-клонических припадков, которые были задокументированы. Компьютерная томография через три года после получения повреждения показала маленькое клиновидное слабое уплотнение, затронувшее кору близко к точке, где, как он припомнил, был получен удар.

(Цит. по Б.А. Поляеву, Г.А. Макаровой, И.Т. Выходец, 2008)

ВНИМАНИЕ! Удары головой во время игры в футбол гораздо чаще вызывают сотрясения у женщин, а их последствия бывают в пять раз более серьезными, чем у мужчин. Rubin T.G. et al. (2018) изучили, насколько сильно сотрясения влияют на жизнь мужчин и женщин. Для этого медики собрали группу из 50 мужчин и женщин, игравших в футбол на любительском или полупрофессиональном уровне, и попросили у них разрешения последить за тем, как проходят игры с их участием. Подсчитав число ударов головой и различных столкновений, потенциально способных вызвать сотрясения, врачи просканировали их мозг и сопоставили снимки между собой. Как показали наблюдения, и футболисты, и футболистки примерно одинаково часто играли головой, однако тяжелые сотрясения и прочие нарушения в структуре мозга гораздо чаще возникали у жен-

щин. Так, частая игра головой у женщин приводила к появлению сотрясений в восьми областях мозга, тогда как среди мужчин они возникали лишь в трех. Специалисты предполагают, что одной из причин высокой уязвимости женщин может быть различие в силе мышц шеи.

Есть несколько мифов о сотрясениях головного мозга у спортсменов.

Миф № 1. Сотрясение головного мозга – это всегда потеря сознания.

На самом деле, в 90% случаев сотрясение головного мозга протекает без потери сознания. Возможно изменение уровня сознания, которое иногда сложно уловить.

Миф № 2. Для сотрясения головного мозга нужен удар в голову.

На самом деле, в 5–20% случаев сотрясения головного мозга возникают без прямой травмы головы (например, контакт плечо в плечо, что приводит к резкому замедлению спортсмена).

Миф № 3. Симптомы сотрясения головного мозга появляются сразу.

На самом деле, в половине случаев симптомы появляются спустя 3–4 ч, что крайне затрудняет своевременную диагностику.

С помощью датчиков, вмонтированных в шлемы хоккеистов колледжей в США, было определено, что за сезон спортсмен испытывает более 750 ударов в голову. При этом в ситуациях с отсроченным на несколько часов диагнозом спортсмены в этот день испытывают в среднем 32 удара в голову (прямых или непрямых), а при немедленном диагнозе (с потерей сознания) – 16 ударов в голову. При этом линейное ускорение при отсроченном диагнозе достоверно ниже, чем при немедленном диагнозе, и составляет чуть меньше 100 g. Это примерно как на скорости 40–50 км/ч врезаться в бетонную стену. Подвергаясь таким

ударам, спортсмены как будто бы попадают в ДТП, только на льду.

Опасность в том, что спортсмены, получающие сотрясение мозга, в 3–5 раз чаще страдают от повторного сотрясения мозга в том же сезоне. Это связано с тем, что они неправильно восстанавливаются от первого сотрясения.

Медицинским центром КХЛ совместно с Федеральным медико-биологическим агентством в 2015 г. впервые в России была запущена широкомасштабная программа по борьбе с сотрясениями головного мозга, основанная на всемирно признанном протоколе SCAT3 и рекомендациях Международной федерации хоккея. Протокол SCAT3 (и уже есть SCAT5) представляет собой «золотой стандарт» ведения спортсмена с сотрясением головного мозга и является важным подспорьем в работе спортивного врача при соблюдении им в случае необходимости утвержденных Минздравом России стандартов помощи при черепно-мозговых травмах.

Создан **Синописис травм головы**, который содержит всю необходимую информацию обо всех травмах головы, сопровождающихся или не сопровождающихся клинически значимым сотрясением головного мозга, а также о проведенном лечении. Синописис травм головы следует ежегодно заполнять спортивному врачу на каждого наблюдаемого им спортсмена во время прохождения планового УМО строго до начала физических нагрузок в преддверии нового соревновательного цикла. Также заполнение Синописиса травм головы производится по мере необходимости при любой травме головы или травме тела, сопровождающейся когнитивными нарушениями. Синописис травм головы хранится у спортивного врача и выдается на руки спортсмену в случае его перехода под наблюдение другого спортивного врача.

Крайне важно прописать в регламентах соревнований положение о том, что спортсмен (до 18 лет) с подозрением на сотрясение головного мозга в день получения травмы обязательно отстраняется от соревнований. Например,

каждый штат США имеет отдельный закон по этому вопросу – вот необходимый уровень решения проблемы хотя бы для молодых спортсменов! В РФ пока только предполагается внести изменения в регламент (такая статья была создана в регламенте КХЛ сезонов 2014/2015, однако добиться от клубов реального ее исполнения было сложно ввиду невозможности налагать штраф за ее нарушение).

Чтобы изменить ситуацию в лучшую сторону, разработчики данного проекта предлагают следующее.

1. Эпидемиологическая оценка: реальная распространенность сотрясений у спортсменов (в разы превышает регистрируемую), применяемые врачами лекарственные препараты и физиотерапевтические процедуры. Обобщение и выработка рекомендаций.

2. Разработка вариантов Синописа травм головы по разным видам спорта.

3. Внедрение видеонализа травматизма (на основе Heads up Checklist) в контактных видах спорта.

4. Анализ по возрастным группам: 15–17 лет, 18–20 и т.д., т.к. клиника сотрясений головного мозга может сильно отличаться.

5. Травма головы или только шеи с похожей клинической симптоматикой: разные методы восстановления.

6. Проспективное исследование: качество жизни и травматическая энцефалопатия у спортсменов, закончивших профессиональную карьеру.

7. Корреляция клинических и параклинических методов (тау-белок, функциональная МРТ, Eye Tracking Test, МР-спектроскопия, компьютерная стабилметрия) для верификации диагноза. Выработка критериев легкого спортивного сотрясения головного мозга и нормативов по шкалам Синописа травм головы.

8. Повышение осведомленности спортсменов, врачей, родственников, спортивных агентов: буклеты, брошюры, онлайн-курсы, мобильные приложения, социальная реклама.

9. Выстраивание системы преемственности при переходе спортсмена под наблюдение от одного спортивного врача к другому.

10. Экономическая оценка эффективности профилактики первичных и повторных сотрясений головного мозга.

3.2.2. Ушиб (контузия) головного мозга

Ушиб головного мозга характеризуется очаговыми макроструктурными повреждениями мозгового вещества и часто сопровождается субарахноидальными кровоизлияниями, переломами костей свода и основания черепа. Обычно возникают отек и набухание головного мозга, а также изменения ликворосодержащих пространств. При ушибе головного мозга возникают общемозговые, менингеальные и очаговые симптомы.

Клиническая картина. Выделяют 3 степени тяжести ушиба головного мозга.

Ушиб головного мозга легкой степени характеризуется исключением сознания после травмы на период времени от нескольких до десятков минут. После восстановления сознания типичны жалобы на головную боль, головокружение, тошноту и др. Как правило, отмечаются амнезия и рвота, иногда повторная. Жизненно важные функции обычно без выраженных нарушений. Могут наблюдаться умеренные брадикардия или тахикардия, иногда – артериальная гипертензия. Дыхание и температура тела без существенных отклонений. Неврологическая симптоматика обычно мало выражена и, как правило, исчезает на 2–3-й неделе после черепно-мозговой травмы.

Ушиб головного мозга средней степени характеризуется исключением сознания после травмы продолжительностью до нескольких часов. Выражены амнезия и головная боль, нередко сильная. Может наблюдаться многократная рвота. Встречаются нарушения психики. Возможны преходящие расстройства жизненно важных функций. Регистрируются

брадикардия или тахикардия, повышение АД, учащенное дыхание без нарушений ритма дыхания, субфебрилитет. Часто выражены менингеальные симптомы. Возможны стволовые симптомы.

Отчетливо проявляется очаговая симптоматика, зависящая от локализации ушиба: зрачковые и глазодвигательные нарушения, парезы конечностей, расстройства чувствительности, речи и т.д.

В течение 2–5 недель очаговые симптомы постепенно сглаживаются, но могут наблюдаться и более длительно.

Ушиб головного мозга тяжелой степени характеризуется выключением сознания после травмы продолжительностью от нескольких часов до нескольких недель. Часто выражено двигательное возбуждение. Наблюдаются тяжелые угрожающие нарушения жизненно важных функций; преобладают стволовые симптомы (плавающие движения глазных яблок, парез взора, нистагм, нарушения глотания, двухсторонний мидриаз – расширение зрачков – или миоз – сужение зрачков, косоглазие по вертикальной или горизонтальной оси, меняющийся мышечный тонус, двухсторонние патологические рефлексы на стопах), которые в первые часы или сутки после черепно-мозговой травмы маскируют очаговые полушарные симптомы.

Могут выявляться парезы конечностей (вплоть до параличей), подкорковые нарушения мышечного тонуса и т.д. Иногда возникают эпилептические припадки.

Очаговые симптомы регрессируют медленно; часты грубые остаточные явления, прежде всего со стороны двигательной и психической сфер. Ушиб мозга может сопровождаться субарахноидальным кровоизлиянием.

Неотложная помощь – вызов машины скорой помощи!

Приоритетное значение имеют мероприятия, направленные на восстановление и поддержание жизненно важных функций: дыхания (восстановление проходимости дыхательных путей, коррекция респираторных нарушений – гипоксемии, гиперкапнии) и расстройств кровообращения (устранение гиповолемии, гипотонии).

ВНИМАНИЕ! Почти каждый десятый пациент с тяжелой черепно-мозговой травмой одновременно имеет и повреждение шейного отдела позвоночника. *Пока повреждение позвоночника не будет исключено (в стационаре), пациента необходимо вести как имеющего травму позвоночника.*

Обеспечение проходимости дыхательных путей. У пострадавшего с нарушениями сознания (8 баллов и менее по шкале Глазго) должна быть произведена интубация трахеи с целью обеспечения нормальной оксигенации и ликвидации гиперкапнии. Целесообразным является выполнение этого медицинского вмешательства врачами скорой медицинской помощи, а также врачами анестезиологами-реаниматологами специализированных выездных бригад скорой медицинской помощи. Интубацию трахеи необходимо выполнять без разгибания шейного отдела позвоночника с сохранением оси позвоночника. В случае агонального состояния больного интубация трахеи производится без всяких медикаментозных средств. Фельдшерские и врачебные общепрофильные выездные бригады скорой медицинской помощи должны быть оснащены комбитубом (двухпросветная ларингеальная трубка).

При угнетении сознания до сопора и комы проводят вспомогательную или контролируемую искусственную вентиляцию легких кислородо-воздушной смесью с содержанием кислорода не менее 40–50%. Как правило, все больные с тяжелой черепно-мозговой травмой должны быть релаксированы с целью предупреждения неконтролируемых подъемов внутригрудного давления (в сочетании с подъемами центрального венозного давления и внутричерепного давления). Основными задачами ИВЛ при тяжелой черепно-мозговой травме является поддержание нормокапнии ($p\text{CO}_2$ арт – 36–40 мм рт. ст.). Пульсоксиметрия обязательна.

Коррекция внутричерепной гипертензии. Все мероприятия интенсивной терапии при черепно-мозговой травме на догоспитальном этапе должны быть направлены на предупреждение и купирование внутричерепной гипертензии, а также восстановление системной гемодинамики.

С целью коррекции внутричерепной гипертензии необходимо:

- положение с приподнятым головным концом на 15–30° у пациентов со стабильным кровообращением; при гипотензии рекомендовано горизонтальное положение;
- устранение двигательного возбуждения и судорог с помощью седативных препаратов и/или миорелаксантов;
- поддержание адекватной оксигенации;
- устранение гиперкапнии.

Для восстановления системной гемодинамики следует АД поддерживать несколько выше 90 мм рт. ст. путем проведения инфузионной терапии (изотонический раствор натрия хлорида, коллоиды). В том случае, когда АД не удается поддержать, оправдано введение вазопрессорного препарата.

Если АД повышено (свыше 160 мм рт. ст.), в проведении гипотензивной терапии обычно нет необходимости – повышенное АД нормализуется после начала проведения седативной терапии.

3.2.3. Сдавление головного мозга

Сдавление головного мозга характеризуется деформацией, смещением и сдавлением структур мозга в полости черепа в результате нарастающего давления на головной мозг. Сдавление головного мозга представляет собой угрожающее жизни состояние, которое наблюдается у 3–5% пострадавших с черепно-мозговой травмой.

Причинами его могут быть внутричерепные гематомы (рис. 3.4), очаги ушиба и размозжения, вдавленные переломы костей черепа.

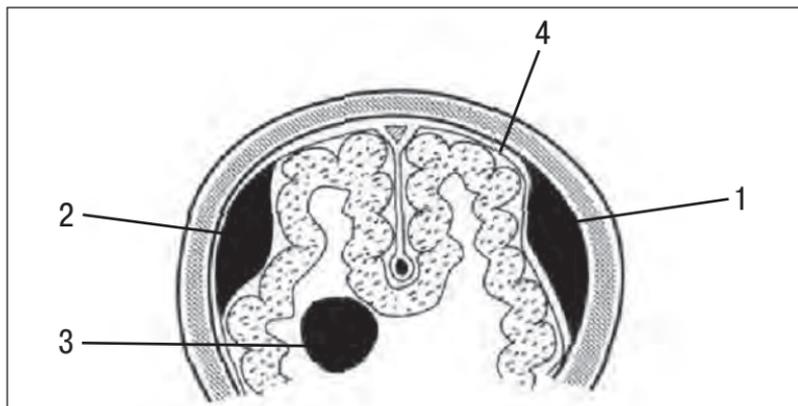


Рис. 3.4. Схема локализации внутричерепных гематом:
 1 – эпидуральная; 2 – субдуральная; 3 – внутримозговая;
 4 – твердая мозговая оболочка

ВНИМАНИЕ! Для сдавления головного мозга типична фаза временного улучшения – «светлый промежуток». В зависимости от фона (сотрясение, ушиб мозга различной степени), на котором развивается сдавление, «светлый промежуток» может быть развернутым, стертым, либо полностью отсутствовать.

Неотложная помощь – вызов машины скорой помощи!

При подозрении на сдавление головного мозга необходима немедленная госпитализация в специализированное лечебное учреждение на машине Скорой помощи. Подобным больным срочно показано углубленное обследование и при необходимости – оперативное лечение.

3.2.4. Черепно-мозговые травмы при занятиях боксом



Рис. 3.5. Удары в голову в боксе – обычное явление

СЛУЧАИ ИЗ ЖИЗНИ

Американский боксер Даниэль Франко, выступающий в полулегком весе, впал в кому после поражения нокаутом в бою с соотечественником Хосе Харо 10 июня 2017 г. В восьмом раунде Франко два раза побывал в нокадауне, а затем оказался в нокауте. Судья остановил встречу. Франко унесли с ринга на носилках, а затем доставили в больницу. Врачи провели операцию, чтобы избежать кровоизлияния в мозг. После хирургического вмешательства 25-летний боксер был введен в искусственную кому.

Интернет-ресурс: https://lenta.ru/news/2017/06/12/boxing_sport/

24-летний боксер из Сальвадора Франсиско Руис умер после поражения нокаутом в поединке с соотечественником Рикардо Кортесом, который проводился под эгидой Всемирной боксерской ассоциации (WBA) 18 ноября 2017 г. в Сан-Сальвадоре. В восьмом раунде Кортес нокаутировал Руиса, тот упал и сильно ударился головой. Он был доставлен в местный госпиталь. Через несколько дней врачи констатировали смерть головного мозга, и семья спортсмена решила отключить его от аппарата искусственного жизнеобеспечения.

Интернет-ресурс: <https://lenta.ru/news/2017/11/25/boxerdied/>

23 июля 2019 г. в США в результате травм, полученных в бою с пуэрториканцем Субриэлем Матиасом, скончался российский боксер Максим Дадашев. Поединок за право быть претендентом на чемпионский титул IBF был остановлен после одиннадцатого раунда тренером Максима Бадди Макгиртом, который до того долго уговаривал российского боксера прекратить бой.

«Пожалуйста, позволь мне остановить бой, ты пропускаешь слишком много ударов. Пожалуйста, Максим, позволь мне остановить бой», – говорил Макгирт в углу между

одиннадцатым и двенадцатым раундами. Дадашев сначала спросил, почему тренер хочет прекратить сражение, затем несколько раз покачал головой, но в основном сидел молча и смотрел в одну точку. В итоге Макгирт сказал подошедшему справиться о состоянии боксера рефери, что бой не будет продолжен. Дадашев остался сидеть на стуле и после объявления победителя, а затем не смог сам покинуть ринг. Российский боксер уходил, опираясь на людей из своей команды, но по дороге к раздевалке его вырвало, и в итоге его унесли на носилках в карету скорой помощи и в срочном порядке доставили в больницу. В госпитале Дадашеву на протяжении двух часов делали операцию. Из-за кровоизлияния и отека мозга ему пришлось провести трепанацию черепа. После этого спортсмен был введен в состояние искусственной комы и скончался, не приходя в сознание.

После победного чемпионата России в 2007 г. у боксера был перерыв в выступлениях, – возникли проблемы со здоровьем, с головой. В один момент он потерял сознание и оказался в реанимации. После этой ситуации ему запретили боксировать. Однако спустя некоторое время Максим принял решение перебраться в США, где начал профессиональную карьеру. К этому его побудили тяжелые жизненные обстоятельства – нужно было зарабатывать. Лучше всего он умел боксировать. Начал тренироваться и выступать. Думали, что со здоровьем уже все нормально, и он полностью восстановился. До боя с Матиасом Дадашев провел на профессиональном ринге 13 поединков, во всех одержав победы, причем в десяти случаях победив нокаутами.

Интернет-ресурсы: <https://sport24.ru/news/mma/2019-07-23-bokser-maksim-dadashev-chto-sluchilos-reaktsiya-smert-chto-s-nim-seychas>

Жизнь филиппинского боксера Джеффри Кларо оборвалась всего через четыре дня после того, как он отметил 20-летие. Спортсмен, к тому времени успевший провести

5 боев на профессиональном ринге, внезапно упал в обморок на тренировке, а спустя два дня умер в клинике, не приходя в сознание. Как выяснилось, Кларо стал одним из многих боксеров, подделавших результаты томографии мозга, что стоило ему не только карьеры, но и жизни.

18 октября 2017 г. молодой боксер работал в зале в городе Мандалуйонг. Шла 45-я секунда второго раунда спарринга. Кларо пропустил, казалось, не самый сильный удар, и отправился в нокаун. Он с улыбкой на лице предложил закончить раунд, однако бой был остановлен. По словам Лоренцо Росаса, партнера Джеффри, никаких запрещенных ударов он сопернику не нанес. После тренировочного поединка боксер сначала выглядел нормально, а потом его ноги внезапно затряслись, и он упал. Товарищи отнесли Кларо в кресло, где он вроде бы уснул. В сознание он больше не приходил.

Томография, сделанная в Мандалуйонге, показала, что у него было два повреждения мозга. Аналогичное исследование, которое ему проводили 9 сентября, никаких опасностей не выявило, что позволило ему вернуть боксерскую лицензию. При этом одну из травм боксер получил еще до первой томографии, что «магическим образом» оказалось незамеченным.

Интернет-ресурс: <https://lenta.ru/articles/2017/10/26/box/>

25 июля 2019 г. в Буэнос-Айресе умер 23-летний аргентинский боксер Уго Сантьян, вышедший на ринг против 30-летнего уругвайца Эдуардо Абреу и отбоксиравший вничью. Уже к четвертому раунду Сантьян боксирил с окровавленным лицом. После боя боксер потерял сознание, был госпитализирован в одну из больниц Буэнос-Айреса, где и умер от отека мозга и почечной недостаточности.

Интернет-ресурс: https://www.pressball.by/news/other/332943?utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com

ВНИМАНИЕ! Американские педиатры призвали запретить детский бокс!

По оценкам Клэр Леблан и Лоры Перселл из Американской академии педиатрии, в США боксом занимаются более 18 тыс. детей и подростков. Согласно данным их канадских коллег, почти 5% всех травм у боксеров требуют лечения в стационаре. Чаше других травм занимающиеся боксом спортсмены получают сотрясение мозга (по разным оценкам, сотрясение получали от 6,5 до 51,6% начинающих боксеров). При этом наиболее частой причиной смерти боксеров является субдуральная гематома (обусловленное травмой скопление крови между оболочками головного мозга).

Исследователи отмечают, что дети и подростки переносят черепно-мозговые травмы тяжелее, чем взрослые. В частности, результаты сравнительного исследования боксеров из старшей школы и вузов свидетельствуют, что спортсмены из второй группы восстанавливаются после сотрясения мозга в среднем за три дня. При этом у более молодых боксеров нарушения памяти и другие нервно-психические расстройства после травмы наблюдаются на десять дней дольше.

В связи с этим авторы статьи рекомендуют педиатрам отговаривать родителей, которые хотят отдать детей в секции бокса. Также они призывают спортивные организации проводить углубленные медицинские обследования с привлечением неврологов и офтальмологов перед тренировками и соревнованиями (<http://medportal.ru/mednovosti/news/2011/08/29/nokidboxing/>).

Правилами соревнований в боксе предусматривается нанесение ударов перчаткой в нижнюю челюсть, виски, лоб, шею, область печени. При этом могут возникнуть три вида состояний, характеризующиеся определенной неврологической симптоматикой: прогги, нокдаун и нокаут.

Грогги – состояние, возникающее в результате сотрясения вестибулярного аппарата при сильном ударе в нижнюю челюсть. Основным симптомом является головокружение.

Нокаут – остро развивающееся патологическое состояние, причинами возникновения которого могут быть:

– удар головного мозга о внутреннюю поверхность черепной коробки (сотрясение головного мозга, реже ушиб) – подобный вариант, как правило, наблюдается при ударах в височную область, переносицу и т.д.;

– сотрясение вестибулярного аппарата, которое передается в мозжечок (расстраивается равновесие), затем в ствол мозга (нарушаются выпрямительные рефлексы – падение) и центр блуждающего нерва (возникает обморок, как при повышении тонуса блуждающего нерва) – подобный вариант наблюдается преимущественно при ударе в нижнюю челюсть;

– повышение тонуса блуждающего нерва, что приводит к рефлекторному замедлению сердечной деятельности и даже остановке сердца – подобный вариант, как правило, наблюдается при ударе в область шеи или солнечного сплетения;

– раздражение при ударе нервных рецепторов внутренних органов, что приводит к резчайшей боли – данный вариант, как правило, наблюдается при ударе в левое и правое подреберье.

В 1 и 2 случаях характерны симптомы, соответствующие сотрясению головного мозга, во 2, 3, 4 случаях – рефлекторному обмороку неврогенного генеза или внезапной остановке кровообращения.

Нокадаун является ослабленным выражением нокаута: сознание сохранено, наблюдается только состояние забытья (потеря ориентировки, нарушение координации, головокружение, звон в ушах). Состояние забытья исчезает через несколько секунд, впоследствии полностью восстанавливается обычное состояние.

Наиболее опасным является удар в нижнюю челюсть, так как при этом возникают большое ускорение и большая амплитуда движения головы. Мозг при внезапном торможении ударяется о затылочную кость и сжимается в области затылочного отверстия. Одновременно в лобной области увеличивается пространство между мозгом и твердой мозговой оболочкой, верхняя мозговая вена натягивается, а иногда и надрывается – появляется субдуральное кровоотечение. В задней черепной ямке возникает вращательное движение мозжечка и ствола, в результате чего ствол мозга прижимается к основанию черепа и также может быть поврежден. Ликворная волна ударяется о стенки желудочков мозга, травмируя при этом важные вегетативные образования и ретикулярную формацию, в результате чего наступает потеря сознания и падение тонуса мускулатуры.

При сильном ударе в область виска могут возникать повреждения височной кости и средней мозговой артерии – вследствие этого наступает эпидуральное кровоотечение.

При ударе в лоб боксер падает назад затылком на канаты или пол ринга; в этих случаях механизм повреждения мозга подобен таковому при ударе в затылок. При боксерских ударах страдают более фиксированные отделы головного мозга (ствол, ретикулярная формация, гипоталамус). Поражение указанных образований длительное время проявляется их функциональной недостаточностью. Потеря сознания на ринге может наступить при ударе в область шеи, солнечного сплетения, печени, сердца. При ударе в солнечное сплетение часто наступает шок от прижатия нервного сплетения к позвоночнику, особенно когда ослаблены мышцы живота. Повреждение вегетативных образований вызывает спазм диафрагмы, остановку дыхания, чувство замирания сердца («сердечной тоски»).

Оценка дееспособности боксера на ринге. Боксер, временно потерявший ориентацию, или боксер в нокадауне, потерявший сознание, является объектом для неотложной

медицинской помощи, так как это указывает на наличие сотрясения мозга.

О сотрясении мозга свидетельствует один или несколько из следующих признаков:

- потеря ориентации;
- потеря памяти – антеградная и ретроградная амнезия;
- измененная или замедленная речь;
- трудности при восприятии новой информации;
- ухудшение моторных функций – медленные, некоординированные движения.

Для оценки психического состояния боксера, чья способность защищать себя в бою в дальнейшем ставится под вопрос, полезны следующие вопросы (которые задаются в углу или около ринга, куда боксера сопровождает рефери):

- Как тебя зовут?
- Где ты?
- Какой сейчас день и год?
- Как зовут твоего противника? Какой сейчас раунд?

Далее следует попросить боксера повторить четыре цифры, например, 7-3-8-2.

Отметить, не появились ли у спортсмена нарушения речи (измененная, замедленная или «спотыкающаяся»).

Осмотреть глаза:

- одинаковые ли зрачки, реагируют ли они на свет;
- есть ли спонтанный нистагм (наличие спонтанного горизонтального нистагма указывает на чрезвычайную уязвимость боксера в плане возможности для него продолжать бой).

Провести осмотр лица на предмет ослабленных мышц, гемипареза или других очаговых симптомов.

Поединок должен быть остановлен в каждом из следующих случаев. Если боксер:

- явно контужен;
- потерял сознание;
- не в состоянии правильно ответить на вопросы;

– не в состоянии выполнить тесты на моторные функции;

– имеет любые патологические очаговые симптомы.

Безусловно, оценка во многом субъективна, но сознательное применение этих директив приводит к минимизации травм и защищает здоровье боксера, получившего травму.

ВНИМАНИЕ! Боксер, потерявший сознание, считается травмированным, и оказание ему первой помощи врачом является обязательным.

Рефери должен немедленно сигнализировать врачу о необходимости войти в ринг. *При первичной оценке ситуации прежде всего необходимо определить, нет ли перелома шеи.* Врач должен быстро обеспечить свободу дыхания и проверить наличие движений рук и ног, которые указывают на неповрежденность спинного мозга. Если боксер не приходит в сознание, следует использовать имеющийся кислород, даже если дыхание в норме. Повышение содержания кислорода в крови может предотвратить дальнейшие повреждения мозга. Необходимо обеспечить проходимость дыхательных путей, с помощью членов бригады реаниматологов иммобилизовать шею и переместить боксера на носилки. После этого боксер должен быть доставлен на машине скорой помощи в обеспечивающую соревнования больницу.

Если к боксеру возвращается сознание и он может шевелить конечностями, ему можно разрешить сесть. Нельзя позволять ему немедленно встать. При удовлетворительном владении конечностями следует помочь ему подняться и проводить в угол, где он должен сидеть до момента, когда его можно будет безопасно вывести с ринга. Нельзя позволять ему самостоятельно спускаться по лестнице и держаться за канаты. По возвращении в раздевалку или комнату для осмотров врач должен провести полный медицинский осмотр для определения необходимости

дальнейших медицинских обследований и/или госпитализации.

Если к боксеру возвращается сознание, но он не вполне владеет руками, необходимо с помощью бригады реаниматологов надеть на него шейный воротник, переместить на носилки и доставить в обеспечивающую соревнования больницу.

Минимальные периоды отстранения после нокаута и RSCH (Referee Stop Contest (Heard) – остановка боя рефери ввиду явного преимущества из-за ударов в голову).

Один нокаут или RSCH. Если боксер получил нокаут в результате удара в голову или бой был остановлен после того, как боксер получил сильные удары в голову, ему не разрешается принимать участие в соревнованиях и тренировочных боях в течение как минимум четырех недель после произошедшего нокаута.

Два нокаута или RSCH. Если боксер дважды в течение трех месяцев был нокаутирован в результате ударов в голову, или досрочно проиграл бой в результате полученных сильных ударов в голову, или произошло по одному событию каждого типа, ему не разрешается принимать участие в соревнованиях и тренировочных боях в течение трех месяцев после второго нокаута или RSCH.

Три нокаута или RSCH. Если боксер трижды в течение двенадцати месяцев был нокаутирован в результате ударов в голову или досрочно проиграл бой в результате полученных сильных ударов в голову, ему не разрешается принимать участие в соревнованиях и тренировочных боях в течение года после третьего нокаута или RSCH. Любая комбинация нокаутов и RSCH, дающая в сумме три происшествия, является основанием для годичного отстранения.

Другие случаи. Любой боксер, проигравший бой в результате многочисленных ударов в голову или бывший в нокдауне в нескольких последовательных боях, может быть отстранен от участия в боях и тренировочных боях на период в 28 дней с момента последнего боя по рекомендации медицинского жюри.

Все эти защитные правила применяются также при нокауте или тяжелой травме головы, произошедшей на тренировке.

Обследование после боя. Каждый боксер должен проходить обследование после боя. В идеале – на некотором удалении от ринга, по пути в раздевалку. Должно быть отдельное помещение, где можно остановить боксера и кратко проверить его психическое состояние, а также наличие травм головы, шеи и конечностей. Это можно сделать быстро, задавая вопросы, характеризующие ментальный статус в ходе быстрого осмотра головы, лица, шеи и верхних конечностей. Необходимо акцентировать внимание на частях тела, где возможно выявление травмы, замеченной в ходе боя. Если около ринга два врача, один из них выполняет осмотр, в то время как второй остается около ринга. Если около ринга только один врач, он обязан проводить осмотр быстро и возвращаться к рингу быстро, как только возможно, чтобы турнир мог возобновиться.

Иногда более удобно проводить осмотр после боя непосредственно около ринга. Это допустимо, если нет протестов со стороны жюри соревнований. В данном случае каждый из двух врачей осматривает одного боксера, что ускоряет процесс. Если боксеру требуется более полный осмотр врачом, он производится в раздевалке или специальном помещении. Безопасность боксера в любом случае является приоритетной.

3.2.5. Черепно-мозговые травмы при занятиях восточными единоборствами

Критериями диагностики черепно-мозговых травм, грозящих как мгновенными, так и отдаленными осложнениями, в восточных единоборствах являются (Гринь А.А., 1999, – цит. по Г.А. Макаровой, С.А. Локтеву, 2006):

1. На татами (после удара в голову):

- потеря сознания любой длительности;
- дезориентировка (во времени, месте, ситуации, собственной личности);
- появление спонтанного нистагма (горизонтального, вертикального, ротаторного);
- плавающее движение глазных яблок;
- неустойчивость в позе Ромберга, выраженные координационные нарушения;
- появление сильной головной боли, тошноты, рвоты;
- резкая бледность;
- кровотечение из наружного слухового прохода;
- сильное головокружение;
- появление брадикардии;
- фиксационная амнезия.

Наличие даже одного из указанных симптомов является показанием для отстранения спортсмена от дальнейшего участия в соревнованиях и требует повторного осмотра врачом. Чем больше указанных симптомов выявлено у спортсмена, тем серьезнее ситуация и больше оснований для госпитализации и наблюдения за пострадавшим в стационаре.

2. После соревнований:

- амнезия;
- головная боль, тошнота, рвота;
- оглушение (вял, адинамичен, ответы односложные, быстро истощается, сонлив, безучастен к окружающему);
- психомоторное возбуждение;
- брадикардия при высоком артериальном давлении;
- нистагм спонтанный или при взгляде в стороны, вверх;
- неустойчивость в позе Ромберга, координационные нарушения;
- появление параличей;
- ригидность мышц затылка и другие менингеальные симптомы;
- неравномерность зрачков.

Наличие хотя бы одного из указанных симптомов является показанием для немедленной госпитализации пострадавшего в стационар.

Во время кумитэ (спарринг в японских боевых искусствах) нельзя исключить также возникновения закрытых повреждений грудной клетки и живота, что должно вызывать настороженность в отношении целостности жизненно важных органов.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. *Агафонова М.Е.* Влияние геофизических факторов внешней среды на организм спортсмена / М.Е. Агафонова // Прикладная спортивная наука. – 2020. – № 1 (11). – С. 81–88.

2. *Агафонова М.Е.* Спортивный травматизм: причины, профилактика // Инновационные технологии спортивной медицины и реабилитологии Материалы II Международной научно-практической конференции 18–19 ноября 2021 г. Минск, БГУФК, 2021.

3. *Алавердян А.М., Альперович Б.Р., Городецкий В.В. и др.* Физическое перенапряжение у спортсменов: метод. рекоменд. – М., 1987. – 41 с.

4. *Башкиров В.Ф.* Повреждения и заболевания опорно-двигательного аппарата у легкоатлетов / В.Ф. Башкиров, В.М. Грачев, В.Л. Сафонов. – М: Б.и., 1982. – 48 с.

5. *Башкиров В.Ф.* Профилактика травм у спортсменов / В.Ф. Башкиров. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 176 с.

6. *Безуглов Э.Н.* Критерии возвращения в общую группу после лечения мышечных травм. – Режим доступа: <https://rfs.ru/news/213726>.

7. *Безуглов Э.Н.* Мышечные повреждения в практике спортивного врача. Режим доступа: https://www.khl.ru/upload/medicine/documents/2019_myshechnye_povrezhdeniya_v_praktike_sportivnogo_vracha.pdf.

8. *Виноградов М.А.* Профилактика травм в видах на выносливость [Электронный ресурс] / М.А. Виноградов // ГКУ «ЦСТиСК» Москомспорта – М., 2018. – Режим доступа: https://vk.com/doc1535043_489691522?hash=5152733b18b963c929&dl=271b0651198af4e6c6. – Дата доступа: 04.10.2021.

9. *Гаврилова Е.* Внезапная смерть в спорте: причины, частота возникновения, профилактика / Е. Гаврилова, О. Чурганов // Наука в олимпийском спорте. – 2014. – № 4 – С. 36–41.

10. *Емельянов Б.А.* Экология спорта как раздел спортивной науки. Механизм развития эндоэкологических патогенных факторов при спортивной деятельности / Б.А. Емельянов, Л.А. Калинин, В.А. Левандо // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 2. – С. 50–54.

11. *Коновалов А.Н., Потанов А.А., Лухтерман Л.Б.* Черепно-мозговая травма. Клиническое руководство. В 3-х томах // Москва, 1998–2002.

12. *Локтев С.А.* Педагогические и медико-биологические факторы риска в детском и подростковом спорте (аналитический обзор) / С.А. Локтев, Г. А. Макарова // Физическая культура, спорт – наука и практика.– № 4. – 2013. – С. 61–65.

13. *Майкелли Л., Дженкинс М.* Энциклопедия спортивной медицины. – СПб: Лань, 1997. – 391с.

14. *Макарова Г.А.* Оптимизация постнагрузочного восстановления спортсменов (методология и частные технологии). – М.: Спорт, 2017. – 160 с. (Библиотечка спортивного врача и психолога)

15. *Макарова Г.А.* Практическое руководство для спортивных врачей. – Ростов н/Д.: Баро-Пресс, 2002. – 796 с.

16. *Макарова Г.А.* Спортивная медицина : учеб. для студентов вузов, осуществляющих образоват. деятельность по направлению 521900 и спец. 022300 : доп. Гос. ком. РФ по физ. культуре и спорту [3-е изд., стер.]. – М.: Советский спорт, 2008. – 478 с.

17. *Макарова Г.А., Локтев С.А.* Медицинский справочник тренера [2-е изд., стер.]. – М.: Советский спорт, 2006. – 586 с.: ил.

18. *Матишев А.А., Макарова Г.А., Локтев С.А., Чернуха С.М.* Факторы риска и меры профилактики травматизации опорно-двигательного аппарата у юных легкоатлетов. М.: Спорт, 2018. – 128 с. (Библиотечка спортивного врача и психолога).

19. *Миронова З.С., Мериулова Р.И., Богуцкая, Е.В., Баднин И.А.* Перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 95 с.

20. *Михайличенко П.П.* Основы вакуум-терапии: теория и практика. – М.: АСТ; СПб.: Сова, 2005. – 318 с.

21. Мышечные судороги. – Режим доступа: <https://www.sportmedicine.ru/muscle-cramps.php>.

22. *Платонов В.Н.* Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.

23. *Потапов А.А. и соавт.* // Доказательная нейротравматология // Москва, 2003. – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01004878102>.

24. *Потапов А.А., Крылов В.В., Лихтерман Л.Б., Царенко С.В., Гаврилов А.Г., Петриков С.С.* Современные рекомендации по диагностике и лечению тяжелой черепно-мозговой травмы (Протокол Ассоциации нейрохирургов РФ).

25. Профилактика спортивного травматизма. Памятка тренерам, спортсменам и медработникам / Г.М. Загородный [и др.]. – Минск: РНПЦ спорта, 2016. – 26 с.

26. Травматическая энцефалопатия. Несколько мифов о сотрясениях головного мозга у спортсменов. – Режим доступа: <http://www.khl.ru/upload/medicine/documents/Sotryasenie-golovnogo-mozga-tezisy.pdf>.

27. Физиологические сдвиги при ускорении восстановительных процессов и лечении спортивных травм путем использования локального отрицательного давления / Под ред. д-ра мед. наук, проф. А.В. Коробкова. – М.: Б. и., 1974. – 51 с.

28. *Хабиров Ф.А., Хабиров Р.А.* Мышечная боль. – Казань: КНИЖНЫЙ ДОМ, 1995. – 206 с.

29. *Хабиров Ф.А.* Клиническая неврология позвоночника, 2002.

30. American College of Sports Medicine. Selected Issues for the Adolescent Athlete and the Team Physician: A Consen-

sus Statement // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – November 2008. – 40(11). P. 1997–2012.

31. *Bailey D.A.* Epidemiology of fractures of the distal end of the radius in children as associated with growth. *D.A. Bailey, J.H. Wedge, R.G. McCulloch, A.D. Martin, S.C. Bernardson // J Bone Jt Surg Am*. – 1989. – 71. – P. 1225–1231.

32. *Bruckner P, Khan K.* *Clinical Sports Medicine*. – New York: McGraw-Hill Professional, 3 edition, 2008.

33. *Bahr R., Engebretsen L.* *Sports Injury Prevention International Olympic Committee*, 2009.

34. *Caine D.* Growth plate injury and bone growth / *D. Caine // An update. Pediatr Exerc Sci*. – 1990. – 2. – P. 209–229.

35. *Caine D.* Injury and growth. *Scientific Aspects of Women's Gymnastics / W.A. Sands, D.J. Caine, J. Borms (eds) // Med Sport Sci. Basel, Karger*. – 2003. – vol 45. – P. 46–71.

36. *Caine D.J.* Epidemiology of Children's Individual Sports Injuries An Important Area of Medicine and Sport Science Research / *Caine D.J., Maffulli N. (eds) // Epidemiology of Pediatric Sports Injuries. Individual Sports. Med Sport Sci. Basel, Karger*. – 2005. – vol. 48. – P. 1–7.

37. Centers for Disease Control and Prevention Morbidity and Mortality Weekly Report: Non-fatal sports- and recreation-related injuries treated in emergency departments, United States, July 2000–June 2001. *MMWR Weekly August 23, 2002*. – 51(33). – P. 736–740.

38. *D'Souza D.* Track and field athletics injuries – A one year survey. / *Br J Sports Med*. – 1994. – 28. – pp. 197–202.

39. *DiFiori John P.* Overuse Injuries and Burnout in Youth Sports: A Position Statement from the American Medical Society for Sports Medicine / *John P. DiFiori, MD, Holly J. Benjamin, MD, Joel Brenner, MD, MPH, Andrew Gregory, MD, Neeru Jayanthi, MD, Greg L. Landry, MD, and Anthony Luke, MD // MPH Clin J Sport Med*. – January 2014. – Vol. 24. – Number 1. – P. 3–20.

40. *Echemendia R.J. et al.* The sport concussion assessment tool 5th edition (SCAT5): background and rationale // *British journal of sports medicine*. – 2017. – T. 51. – №. 11. – C. 848–850.

41. *Emery C.A.* Injury prevention and future research / C.A. Emery by eds. N. Maffulli, D.J. Caine // *Epidemiology of pediatric sports injuries: team sports* – Basel: Karger, 2005. – Vol. 49. – P. 170–191.

42. *Handbook of Sports Medicine and Science: Runing.* Chapter 6. Medical considerations for runners / J.A. Hawley (editor): Blackwell Science Ltd. – 2008. – P. 72–89.

43. *Kelly R.J., Nicholas S.J., Filley C.M., Lillehei K.O. Rubinstein D., Kleinschmidt-DeMasters B.K.* Concussion in sports guidelines for the prevention of catastrophic outcome. – *JAMA*. – 1991. – Vol. 266. – P. 2867–2869.

44. *Maloney M.D.* Elbow injuries in the throwing athlete. Difficult diagnoses and surgical complications. / M.D. Maloney, K.J. Mohr, el N.S. Attrache // *Clin Sports Med*. – 1999. – 18. – P. 795–809.

45. *McCrory P. et al.* Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016 // *British journal of sports medicine*. – 2017. – T. 51. – № 11. – C. 838–847.

46. *Medical Handbook of Olympic Style Boxing.* Medical Commission of the International Boxing Association (AIBA). Seventh Edition. 2009. Electronic adaptation.

47. *Micheli L.J.* Pediatric and adolescent sports injury: Recent trends / L.J. Micheli, K.P. Pandolf (ed) // *Exercise and Sport Science Reviews*. New York, Macmillan. – 1986. – P. 359–374.

48. *Requa R.K., Garrick J.G.*: Injuries in interscholastic track and field. *Phys Sportsmed*. – 1981. – 9. – pp. 42–49.

49. *Sport-Related Concussion: Evaluation, Treatment, and Future Directions* / L. McKeithan [et al.] // *Medical Science*. – 2019. – № 7(44). – P. 1–19.

50. *The IOC Manual of Sports Injuries: An Illustrated Guide to the Management of Injuries in Physical Activity* [Electronic

resource] / R. Bahr [et al.] // International Olympic Committee, 2012. – Mode of access: <https://www.researchgate.net/publication/267689017>. – Date of access: 15.09.2021.

51. *Thomas J.L.* Diagnosis and Treatment of Forefoot Disorders. Section 1: Digital Deformities. Clinical Practice Guideline Forefoot Disorders Panel / J.L. Thomas, E.L. Blich, D.M. Chaney et al. // *Journal of Foot & Ankle Surgery*. – 2009. – P. 230–250.

Научно-методическое издание

Серия «Библиотечка спортивного врача и психолога»

МАТИШЕВ Андрей Алексеевич
МАКАРОВА Галина Александровна
БЕЗУГЛОВ Эдуард Николаевич
ЛАГОДА Сергей Олегович
ЖОЛИНСКИЙ Андрей Владимирович

**Повреждения опорно-двигательного аппарата
и черепно-мозговые травмы у спортсменов:
профилактика и первая помощь
(отечественный и зарубежный опыт)**

Отечественный и зарубежный опыт

Редактор *А.А. Алексеев*
Корректор *Т.Н. Прокопьева*
Компьютерная верстка *А.Г. Никонов*

Подписано в печать 21.01.2022. Формат 84×108/32
Усл.-печ. л. 5,25. Тираж 500 экз.
Изд. № 386. Заказ №

ООО Издательство «Спорт».
117312, г. Москва, ул. Ферсмана, д. 5а.
Тел./факс: (495) 662-64-31, 662-64-30
Сайт: www.olimppress.ru
E-mail: olimppress@mail.ru,
chelovek.2007@mail.ru

Отпечатано в АО «Т 8 Издательские Технологии (АО «Т 8»)
г. Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5

Библиотечка спортивного врача и психолога

**А.А. Матишев, Г.А. Макарова, Э.Н. Безуглов,
С.О. Лагода, А.В. Жолинский**

**Повреждения
опорно-двигательного аппарата
и черепно-мозговые травмы
у спортсменов: профилактика
и первая помощь**

Отечественный и зарубежный опыт



Повреждения опорно-двигательного аппарата и черепно-мозговые травмы у спортсменов: профилактика и первая помощь

ISBN 978-5-907225-90-9



9 785907 225909



www.olimpress.ru

СПОРТ