

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ
С КУРСОМ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для слушателей
системы дополнительного образования взрослых
по специальности переподготовки «Лечебная физкультура»



Минск БГМУ 2025

УДК 616.12-073.-053.2(075.9)

ББК 54.10я73

Ж34

А в т о р ы: канд. мед. наук, доц. каф. медицинской реабилитации и спортивной медицины с курсом повышения квалификации и переподготовки Белорусского государственного медицинского университета К. А. Самушия; ст. преп. каф. медицинской реабилитации и спортивной медицины с курсом повышения квалификации и переподготовки Белорусского государственного медицинского университета Г. В. Попова; ст. преп. каф. медицинской реабилитации и спортивной медицины с курсом повышения квалификации и переподготовки Белорусского государственного медицинского университета О. В. Петрова; канд. мед. наук, доц., зам. директора РНПЦ травматологии и ортопедии по научной работе А. В. Платонов

Р е ц е н з е н т ы: д-р мед. наук, проф., зав. каф. физической реабилитации и спортивной медицины Полесского государственного университета Н. Г. Кручинский; каф. медико-биологических основ физического воспитания Белорусского государственного педагогического университета им. М. Танка

Ж34 **Лечебная физкультура в травматологии и ортопедии : учебное пособие /**
К. А. Самушия [и др.]. – Минск : БГМУ, 2025. – 278 с.

ISBN 978-985-21-1867-5.

Изложены сведения о применении средств лечебной физкультуры, гидрокинезотерапии, механотерапии в травматологии и ортопедии, приводятся методика занятий при различных травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата, противопоказания, методы оценки эффективности лечебной физкультуры.

Предназначено для слушателей, осваивающих содержание образовательных программ переподготовки по специальности 9-09-0911-18 «Лечебная физкультура», повышения квалификации врачей лечебной физкультуры, врачей-реабилитологов, врачей-травматологов-ортопедов, врачей-терапевтов, врачей-неврологов, врачей общей практики, инструкторов-методистов физической реабилитации (эрготерапии), инструкторов по лечебной физкультуре.

УДК 616.12-073.-053.2(075.9)

ББК 54.10я73

ISBN 978-985-21-1867-5

© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2025

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД — артериальное давление
БОС — биологическая обратная связь
ВМП — вращательная манжета плеча
ВТ — ватты
ВЭМ — велоэргометрия
ВК — врачебный контроль
ДАД — диастолическое артериальное давление
ДТБС — дисплазия тазобедренного сустава
ЖЕЛ — жизненная емкость легких
И. п. — исходное положение
ЛГ — лечебная гимнастика
ЛФК — лечебная физкультура
МЕТ — метаболическая единица
МКФ — Международной классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья
МР — медицинская реабилитация
МРТ — магнитно-резонансная томография
ОДА — опорно-двигательный аппарат
ПИР — постизометрическая релаксация
ПКС — передняя крестообразная связка
ПРР — постреципрокная релаксация
САД — систолическое артериальное давление
ТБС — тазобедренный сустав
ТБЭ — тотальное бесцементное эндопротезирование
ТЦЭ — тотальное цементное эндопротезирование
ЧСС — частота сердечных сокращений
УГГ — утренняя гигиеническая гимнастика
УЗИ — ультразвуковое исследование
ФК — функциональный класс
ФН — физическая нагрузка
ЧД — частота дыхания
ЭМГ — электромиография
СРМ (от англ. continuous passive motion) — продолжительное пассивное движение

ВВЕДЕНИЕ

Травматизм является актуальной проблемой как медицинского, так и социально-экономического характера. Травмы составляют около 12 % от общего числа заболеваний, являются третьей по значимости причиной и основной причиной смертности в возрасте до 40 лет. Ежегодно в Республике Беларусь травмы получают более 700 тысяч человек, из них около 150 тысяч или 20 % составляют дети в возрасте до 18 лет.

В структуре травматизма 60–65 % приходится на травмы конечностей (из них 25–30 % составляют переломы конечностей), что обуславливает важность своевременного и методически правильного оказания медицинской помощи. Конечной целью лечения переломов является восстановление не только анатомической структуры, но и функции пострадавшей конечности. При этом очень велика роль функциональных методов лечения, в первую очередь лечебной физкультуры (ЛФК). Средства ЛФК не менее важны также при лечении ортопедической патологии как для максимально полноценного восстановления, так и для как можно более длительного сохранения функциональных возможностей пациента.

В данном учебном пособии приводятся диагностические подходы, применяемые в реабилитации пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата, даются сведения о методе лечебной физкультуры, средствах и формах ЛФК, в том числе гидрокинезотерапии и механотерапии, а также эрготерапии. Рассматриваются методы врачебного контроля при занятиях лечебной физкультурой в травматологии и ортопедии, применение кинезиотейпирования и ортезов, общие принципы и частные вопросы ЛФК у пациентов травматологического и ортопедического профиля.

ОСНОВЫ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ

Оценка состояния двигательных функций, характера и степени выраженности нарушений у пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата необходима как для определения цели и задач применения средств лечебной физкультуры, построения адекватной программы занятий, так и для оценки их эффективности и необходимости своевременной коррекции (А. С. Кадыков, 2021).

Исследование двигательной сферы включает:

- оценку объема движений в суставах;
- оценку силы мышц;
- оценку тонуса мышц;
- оценку координации движений.

Оценка объема движения в суставах проводится с помощью **гониометрии**. Гониометр состоит из подвижной и неподвижной бранш (или плеч гониометра), соединенных с измерительной шкалой, градуированной от 0 до 180 градусов или от 0 до 360 градусов (рис. 1).

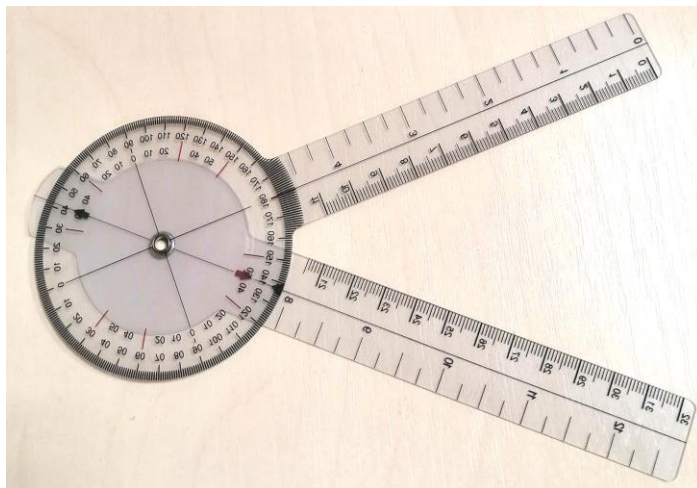


Рис. 1. Гониометр

Как правило, используется 180-градусная система оценки объема движений. При этом исходное положение для оценки объема движений в суставе принимается за 0° , а амплитуда движений в той или иной плоскости описывается положительным числом в районе от 0° до 180° . Исходное (нулевое) положение для оценки амплитуды движений в суставах представлено в табл. 1. Ось гониометра при измерении устанавливается в соответствии с осью сустава, неподвижная бранша располагается вдоль продольной оси проксимального сегмента конечности (или при оценке объема движений в плечевом и тазобедренном суставах — вдоль оси туло-

вища), подвижная — вдоль оси дистального сегмента, выполняющего движение (табл. 2). Оценивается активный объем движений в суставе, когда пациент выполняет движение самостоятельно (табл. 3), при его ограничении — также пассивный объем движений (движение в суставе проводится исследователем согласно физиологическому направлению исследуемого движения) [7, 8].

Таблица 1

**Исходное положение для оценки объема движений суставов конечностей
(Г. М. Кавалерский, 2005)**

Сустав	Исходное положение (ноль)
Плечевой	Рука свободно свисает вдоль туловища, большой бугор обращен кпереди, надмыщелки плеча во фронтальной плоскости
Локтевой и лучелоктевые	Полное разгибание. Для оценки ротационных движений предплечья — сгибание в локтевом суставе под прямым углом с расположением кисти во фронтальной плоскости
Лучезапястный	Запястье и кисть составляют одну линию с предплечьем. Предплечье в положении супинации
Тазобедренный, коленный	Передние верхние ости подвздошных костей на одном уровне, соединяющая их прямая (биспинальная линия) образует прямой угол с каждой нижней конечностью. Таким образом, нижняя конечность лежит параллельно горизонтальной опоре, надколенник обращен кпереди
Голеностопный	Стопа под прямым углом к оси голени

Таблица 2

**Измерение амплитуды движений в некоторых суставах
(Н. А. Белая, 2004)**

Движения в суставе	Положение центра гониометра	Положение бранш гониометра	
		неподвижная бранша	подвижная бранша
Сгибание, разгибание, отведение, приведение в плечевом суставе	Головка плечевой кости	Акромион — высшая точка подвздошной кости	Акромион — наружный мыщелок плечевой кости
Сгибание и разгибание в локтевом суставе	Наружный мыщелок плечевой кости	Наружный мыщелок плечевой кости — акромион	Наружный мыщелок плечевой кости — шиловидный отросток лучевой кости
Сгибание и разгибание в лучезапястном суставе	Шиловидный отросток локтевой кости	По наружному краю локтевой кости	По наружному краю V пястной кости
Отведение и приведение в лучезапястном суставе	На середине расстояния между дистальными концами локтевой и лучевой кости	Посередине между локтевой и лучевой костями	На середине между III и IV пальцами

Движения в суставе	Положение центра гониометра	Положение бранш гониометра	
		неподвижная бранша	подвижная бранша
Сгибание и разгибание в тазобедренном суставе	Большой вертел	Головка бедренной кости — середина подмышечной впадины	Головка бедренной кости — латеральный мыщелок бедренной кости
Отведение и приведение в тазобедренном суставе	Большой вертел	Большой вертел	То же
Сгибание и разгибание в коленном суставе	Наружный мыщелок бедра	Наружный мыщелок бедра — большой вертел	Наружный мыщелок бедра — наружная лодыжка
Сгибание и разгибание в голеностопном суставе	Медиальная лодыжка	Медиальная лодыжка — медиальный мыщелок бедренной кости	Медиальная лодыжка — середина первого плюснефалангового сустава

Таблица 3

**Активный объем движений в суставах верхних и нижних конечностей
(R. Braddom, 1996)**

Сустав	Сгибание	Разгибание	Отведение	Приведение	Наружная ротация	Внутренняя ротация
Плечевой	180°	60°	180°	0°	90°	90°
Локтевой	150°	0°	—	—	—	—
Лучелоктевые	—	—	—	—	90°	90°
Лучезапястный	80°	70°	20°	30°	—	—
Пястнофаланговые (2-й-5-й)	90°	10°	—	—	—	—
Проксимальные межфаланговые (2–5-й)	100°	0°	—	—	—	—
Тазобедренный	120°	15°	45°	30°	45°	35°
Коленный	135°	0°	—	—	—	—
Голеностопный	45°	20°	—	—	—	—

Измерение движений в суставах конечностей и позвоночника и фиксацию результатов проводят по международному методу SFTR (S — движения в сагиттальной плоскости, F — во фронтальной, T — движения в трансверсальной (поперечной) плоскости, R — ротационные движения) [8]. Используется следующий порядок записи результатов измерения: объем разгибания, отведения, наружной ротации записывается первым, затем, если дистальный сегмент проходит нулевое (исходное) положение, — ставится 0, после которого записываются результаты оценки объема сгибания, при-

ведения, внутренней ротации. Например, объем движений в лучезапястном суставе в сагиттальной плоскости (рис. 2) записывается следующим образом: 70/0/80 (объем разгибания/нулевое положение/объем сгибания).

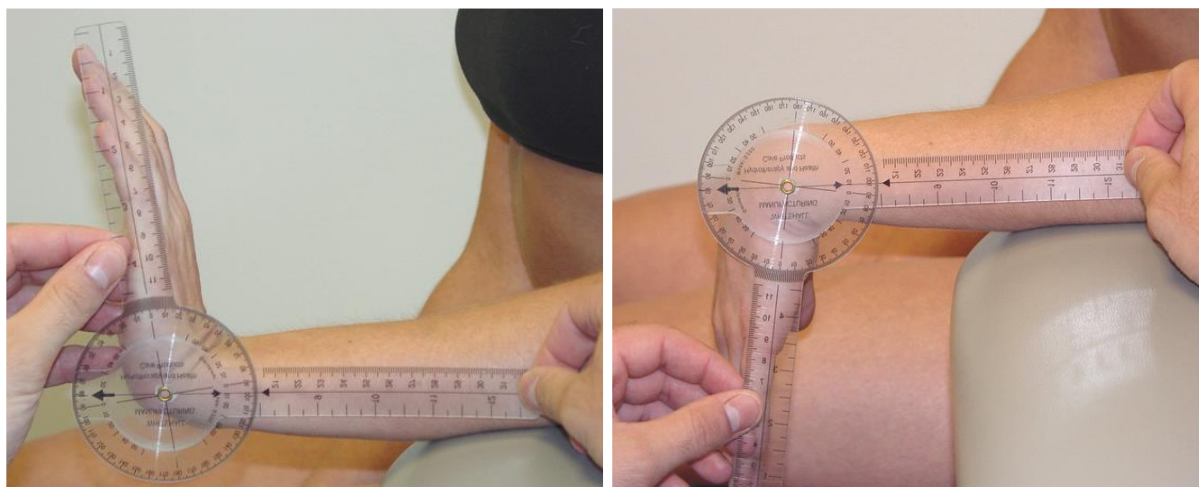


Рис. 2. [10]

Когда за исходное (нулевое) положение в суставе принимается положение разгибания в полном объеме (например, в локтевом суставе), запись результатов гониометрии по методике SFTR имеет следующий вид: 0/0/150 (объем разгибания/нулевое положение/объем сгибания) (рис. 3).

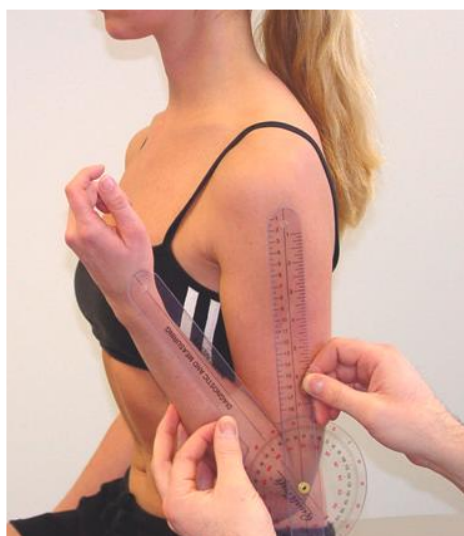


Рис. 3. Измерение объема сгибания в локтевом суставе [10]

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ РОТАЦИОННЫХ ДВИЖЕНИЙ В ПЛЕЧЕВОМ И ТАЗОБЕДРЕННОМ СУСТАВАХ

Измерение амплитуды наружной и внутренней ротации в плечевом суставе производится в исходном положении пациента лежа на спине (варианты — лежа на животе или сидя на стуле с высокой спинкой боком к ней), плечо отведено на 90°. Ось гониометра располагается на уровне

локтевого отростка, неподвижная branша перпендикулярна полу, подвижная расположена по оси предплечья (рис. 4).

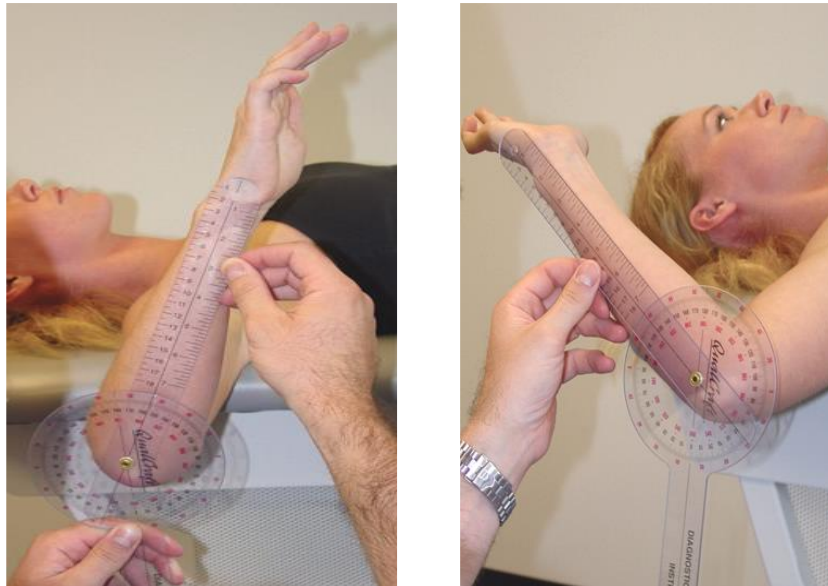


Рис. 4. Измерение объема внутренней и наружной ротации в локтевом суставе [10]

Измерение амплитуды наружной и внутренней ротации бедра выполняется в исходном положении сидя на кушетке, бедро в положении отведения, голень и стопа свисают. Ось гониометра располагается на уровне коленного сустава, неподвижная branша перпендикулярна полу, подвижная расположена по оси голени (рис. 5).



Рис. 5. Измерение объема наружной и внутренней ротации в коленном суставе [10]

К методам оценки силы мышц относятся:

- экспресс-оценка мышечной силы;
- мануальное мышечное тестирование;
- динамометрия.

Детальной оценке силы отдельных мышц и мышечных групп предшествует скрининговое обследование, позволяющее выявить звенья мышечной системы, которые необходимо исследовать более тщательно [2, 3, 7].

Для экспресс-оценки силы мышц используют следующие тесты:

- для мышц верхней конечности — сжатие пациентом двух пальцев обследующего, в то время как обследующий оказывает сопротивление;
- для мышц проксимальных отделов нижней конечности — глубокое приседание из исходного положения стоя и возвращение в исходное положение;
- для мышц дистальных отделов нижней конечности — ходьба на пятках, на носках;
- для мышц живота — подъем головы и верхней части туловища из исходного положения лежа на спине с согнутыми ногами;
- для разгибателей позвоночника — удержание туловища в положении разгибания из исходного положения лежа на животе.

При исследовании силы мышц методом мануального мышечного тестирования пациенту предлагают выполнить активное движение в суставе и удерживать сегмент конечности против направленного в противоположную сторону усилия того, кто проводит обследование («изометрический тест»). Например, при оценке силы мышц-сгибателей предплечья пациента просят согнуть руку в локтевом суставе и удерживать ее против усилия на разгибание. При тестировании силы мышц используется исходное положение, позволяющее совершить тестовое движение максимально изолированно, исключая участие синергистов. Оценивается сила мышечной группы, отвечающей за движение в суставе в определенной плоскости и определенном направлении, при возможности — сила отдельных мышц (при изменении исходного положения). Например, при оценке силы мышц-сгибателей предплечья из положения супинации предплечья оценивается в первую очередь сила двуглавой мышцы плеча, из среднего положения предплечья и кисти — сила плечелучевой мышцы [7].

Силу мышц оценивают по шестибалльной шкале [6]:

- 0 — отсутствие признаков напряжения мышц при попытке произвольного движения;
- 1 — ощущение напряжения при пальпации мышц при попытке произвольного движения;
- 2 — движение в полном объеме в условиях разгрузки (при исключении действия силы тяжести);
- 3 — движение в полном объеме при действии силы тяжести;
- 4 — движение в полном объеме при действии силы тяжести и с небольшим внешним противодействием;
- 5 — движение в полном объеме при действии силы тяжести и с максимальным внешним противодействием.

Если движение с преодолением силы тяжести невозможно (сила тестируемых мышц меньше 3 баллов) создают условия для выполнения движения в горизонтальной плоскости с исключением силы тяжести и уменьшением трения (с помощью подвесов, скользящих плоскостей, роликовых тележек) из соответствующего исходного положения.

Из методов динамометрии наиболее широко применяется кистевая динамометрия. Исследуемый в положении стоя (рука разогнута в локтевом суставе) захватывает пальцами кисти динамометр и с максимальной силой (без рывков) сжимает его. Полученное цифровое значение отражает силу мышц-сгибателей пальцев. Для оценки силы других мышц и мышечных групп используются динамометры соответствующих конструкций. Также для оценки силы мышц могут использоваться полидинамометры: аппараты Biodex, Myoline.

Информацию о состоянии мышечной системы, в частности, о наличии и степени выраженности гипотрофии мышц, дает также измерение **обхватных размеров конечностей**, которое выполняется с помощью сантиметровой ленты. Измерения проводятся справа и слева на одинаковом уровне. Для определения обхватных размеров следует измерять окружность сегмента конечности в проксимальных и дистальных отделах, так как в проксимальных отделах сегментов конечностей располагаются преимущественно двусуставные мышцы, а в дистальных — односуставные.

Для определения окружности плеча при первом измерении сантиметровую ленту накладывают горизонтально у места прикрепления дельтовидной мышцы, при втором — на 4–5 см выше надмыщелков плеча.

Для измерения окружности предплечья при первом измерении ленту накладывают в верхней трети предплечья, при втором — выше шиловидных отростков лучевой и локтевой костей.

Для определения окружности проксимального отдела бедра ленту накладывают горизонтально под ягодичной складкой, дистального отдела бедра — на 7–8 см выше коленного сустава.

Для определения окружности проксимального отдела голени измерение проводят в месте наибольшего объема мышц, дистального отдела — на 4–5 см выше голеностопного сустава [4, 7].

При гипотрофии мышц информативным является сравнение обхватных размеров пораженной и непораженной конечностей, а также сравнение результатов измерений в динамике. При интерпретации результатов измерения обхватных размеров сегментов конечностей с точки зрения оценки объема мышц необходимо иметь в виду возможность, например, псевдогипертрофии (замены увеличенных групп мышц жировой или фиброзной тканью) мышц голени у пациентов с прогрессирующей мышечной дистрофией.

Линейные измерения направлены в основном на определение длины конечностей и отдельных их сегментов. Их определяют как расстояние между антропометрическими точками, ориентированными в вертикальной плоскости. Измерения проводятся сверху вниз, для выявления асимметрии конечностей и отдельных сегментов измерения должны проводиться справа и слева. Используются антропометр, скользящий, большой и малый толстотный циркули, сантиметровая лента. Различают истинную, или анатомическую (абсолютную), и функциональную (относительную) длину конечности (табл. 4).

Таблица 4

**Топографические ориентиры при измерении длины конечностей
(М. Вейсс, А. Зембатьи, 1986)**

Показатель	Топографические ориентиры
Относительная длина руки	Акромиальный отросток лопатки — шиловидный отросток лучевой кости
Абсолютная длина руки	Большой бугорок плечевой кости — шиловидный отросток лучевой кости
Длина плеча	Большой бугорок плечевой кости — локтевой отросток локтевой кости
Длина предплечья	Локтевой отросток локтевой кости — шиловидный отросток лучевой кости
Длина кисти	Расстояние от середины линии, соединяющей шиловидные отростки костей предплечья, до кончика III пальца по тыльной стороне
Относительная длина ноги	Передняя верхняя ость подвздошной кости — внутренняя лодыжка
Длина бедра	Большой вертел бедренной кости — щель коленного сустава с наружной стороны
Длина голени	Щель коленного сустава с внутренней стороны — внутренняя лодыжка
Длина стопы	Расстояние от пяточного бугра до конца I пальца по подошвенной поверхности стопы

Тонус мышц в клинической практике оценивается при осмотре, пальпации и выполнении повторных пассивных движений при максимальном расслаблении мышц. В норме пассивные движения совершаются легко, в полном объеме, но с явно ощутимым сопротивлением, примерно одинаковым с обеих сторон. Пальпаторно в мышцах ощущается легкая упругость, мышечный рельеф умеренно контурирован. При снижении мышечного тонуса мышца дряблая, мягкая, тестообразная. Повышенная плотность мышцы при пальпации, ощущение дополнительного сопротивления при выполнении пассивного движения указывают на мышечную гипертонию. Для спастической гипертонии (при поражении пирамидной системы) характерно повышение тонуса сгибателей и пронаторов руки и разгибателей ноги. При повторных движениях тонус мышц не изменяется или уменьшается.

Характерен симптом «перочинного ножа» — тонус сильнее повышен в начале движения, чем в конце. При пластической гипертонии (вследствие поражения паллидонигральной системы) наблюдается равномерное повышение тонуса мышц. При пассивных движениях выявляется симптом «зубчатого колеса» — толчкообразное, прерывистое движение [3, 7].

Может также использоваться такой, например, инструментальный метод неинвазивной оценки тонуса мышц, как миотонометрия, основанный на определении функционального напряжения мышц по измерению их плотности специальным прибором — миотонометром (рис. 6). О мышечном тонусе судят по силе, которую нужно приложить, чтобы погрузить щуп миотонометра на необходимую глубину в области расположения исследуемой мышцы. При проведении миотонометрии щуп тонометра, установленный перпендикулярно поверхности исследуемого участка, погружают в мышцу, и по шкале в условных единицах (миотонах) измеряют оказываемое мышцей сопротивление. Применяют механические, электрические, полупроводниковые миотонометры. При миотонометрии могут определяться следующие показатели:

- произвольный тонус мышц или тонус покоя (T_p);
- твердость мышцы, измеряемая в условиях предельного ее напряжения или тонус напряжения (T_n);
- способность к произвольному расслаблению мышцы или тонус эластичности $T_{\text{э}}$ (показатель тонуса после расслабления от T_n);
- амплитуда мышечного тонуса (A_t) — разность тонуса напряжения и покоя;
- разность тонуса эластичности и покоя ($T_{\text{э}} - T_p$) — остаточный тонус (T_o) (Н. Д. Мога, 2019).



Рис. 6. Миотонометр

Координация движений — тонкодифференцированное участие ряда мышечных групп в двигательном акте, в результате чего получается нужное движение — оценивается при выполнении координационных проб.

Пробы на выявление динамической атаксии (нарушение произвольных движений):

- пальце-носовая проба — из положения стоя или сидя с вытянутыми вперед руками дотронуться указательным пальцем до кончика носа;
- пальце-пальцевая проба — кончиками указательных пальцев дотронуться до кончиков пальцев исследующего;
- пяточно-коленная проба — из положения лежа на спине дотронуться пяткой одной ноги до колена другой и провести вниз по голени.

Пробы проводятся с открытыми и закрытыми глазами. Оценивается точность попадания в цель, четкость и плавность движений, наличие или отсутствие тремора.

Пробы на выявление статической (нарушение поддержания позы) и статико-локомоторной (нарушение передвижения) атаксии:

- проба Ромберга — проводится с открытыми и закрытыми глазами. Оценивается сохранение позы, наличие или отсутствие наклонов, покачиваний. Выделяют следующие виды пробы Ромберга:

- простая — обследуемый стоит со сдвинутыми стопами и вытянутыми вперед руками с открытыми, затем с закрытыми глазами;
- сенсibilизированная (усложнение пробы) — одна нога ставится перед другой на одной линии;
- оценка походки.

Оценка функции равновесия проводится также при наблюдении и описании:

- позы сидя и стоя — оценивается наличие или отсутствие ассиметрии распределения веса тела справа/слева, спереди/сзади;
- эквилибрических и защитных реакций в различных позах при выведении из равновесия (при условии страховки) — в положении стоя оцениваются голеностопная, тазобедренная, шаговая стратегии управления позой.

Контрольные вопросы:

1. Что входит в оценку двигательной сферы?
2. Как оценивается объем движения в суставах?
3. Опишите методику SFTR.
4. Дайте характеристику методов оценки силы мышц.
5. Как оценивается тонус мышц?
6. Для чего и как выполняется измерение линейных и обхватных размеров конечностей?
7. Как оценивается координация движений? Опишите координационные пробы.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Оценка двигательных функций включает:

- а) оценку силы мышц;
- б) оценку тонуса мышц;
- в) оценку объема движений в суставах;
- г) оценку степени независимости пациента в повседневной жизни;
- д) оценку равновесия и координации движений.

2. По шкале оценки силы мышц 4 баллам соответствует:

- а) отсутствие признаков напряжения мышц при попытке произвольного движения;
- б) ощущение напряжения при пальпации мышц при попытке произвольного движения;
- в) движение в полном объеме в условиях разгрузки (при исключении действия силы тяжести);
- г) движение в полном объеме при действии силы тяжести;
- д) движение в полном объеме при действии силы тяжести и с небольшим внешним противодействием.

3. Для оценки тонуса мышц используется:

- а) осмотр;
- б) пальпация мышц;
- в) выполнение активных движений;
- г) выполнение пассивных движений.

4. По шкале Ашфорта для оценки тонуса мышц 3 баллам соответствует:

- а) значительное повышение тонуса, затрудняющее выполнение пассивных движений;
- б) умеренное повышение тонуса, выявляющееся в течение всего движения, но не затрудняющее выполнение пассивных движений;
- в) легкое повышение тонуса, ощущаемое при сгибании или разгибании сегмента конечности в виде незначительного сопротивления в конце движения;
- г) фиксация пораженного сегмента конечности в положении сгибания или разгибания.

5. Для оценки координации движений используется:

- а) пальце-носовая проба;
- б) пальце-пальцевая проба;
- в) проба Розенталя;
- г) пяточно-коленная проба;
- д) проба Руфье.

6. Для спастической мышечной гипертонии характерно:

- а) равномерное повышение тонуса мышц;
- б) избирательное повышение тонуса мышц;
- в) симптом «перочинного ножа»;
- г) симптом «зубчатого колеса».

7. Проба Ромберга используется:

- а) для выявления динамической атаксии;
- б) для выявления статической атаксии;
- в) для выявления вестибулярной атаксии;
- г) для выявления сенситивной атаксии.

Ответы: 1 — а, б, в, д; 2 — д; 3 — а, б, г; 4 — б; 5 — а, б, г; 6 — б, в; 7 — б.

ЛИТЕРАТУРА

1. Букуп, К. Клиническое исследование костей, суставов и мышц / К. Букуп, Й. Букуп ; пер. с англ. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Медицинская литература, 2018. — 368 с.
2. Вибен, К. Визуальное руководство по функциональному мышечному тестированию / К. Вибен, Б. Фалькенберг ; пер. с англ. — 3-е изд. — М. : МЕДпресс-информ, 2022. — 295 с.
3. Гусев, Е. И. Неврология и нейрохирургия : учеб. В 2 т. Т. 1. Неврология / Е. И. Гусев, А. Н. Коновалов, В. И. Скворцова. — 5-е изд., доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 671 с.
4. Епифанов, В. А. Реабилитация больных, перенесших инсульт / В. А. Епифанов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : МЕДпресс-информ, 2013. — 242 с.
5. Кадыков, А. С. Реабилитация неврологических больных : руководство / А. С. Кадыков, Л. А. Черникова, Н. В. Шахпаронова. — 4-е изд. — М. : МЕДпресс-информ, 2021. — 560 с.
6. Мышцы. Анатомия. Движения. Тестирование / К. П. Валериус [и др.] ; пер. с англ. — М. : Практ. медицина, 2015. — 414 с.
7. Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями / ред. : А. Н. Белова, О. Н. Щепетова. — М. : АОЗТ «АНТИДОР», 1998. — Т. 1. — 224 с.
8. Травматология : нац. руководство / под ред. Г. П. Котельникова, С. П. Мирнова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 784 с.
9. Травматология и ортопедия : учеб. / Г. М. Кавалерский [и др.] ; под ред. Г. М. Кавалерского, А. В. Гаркави. — 4-е изд., стер. — М. : Академия, 2019. — 640 с.
10. Cleland, J. A. Netter's orthopaedic clinical examination: an evidence-based approach / J. A. Cleland, S. Koppenhaver ; illustrations by F. H. Netter. — 4th ed. — 2022 — P. 561.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДА ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ. СРЕДСТВА И ФОРМЫ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ

ЛФК — метод лечения, использующий средства физической культуры с лечебно-профилактической целью для восстановления здоровья, трудоспособности пациента, предупреждения осложнений и последствий патологического процесса.

Основные показания к назначению ЛФК: отсутствие, ослабление или извращение функции, наступившее вследствие заболевания или его осложнения; положительная динамика в состоянии пациента по совокупности клинико-функциональных данных — улучшение самочувствия, уменьшение частоты и интенсивности болевых приступов, улучшение данных функционального и клинико-лабораторного обследования.

Основные противопоказания к назначению ЛФК [5]:

- отсутствие контакта с пациентом вследствие его тяжелого состояния или нарушений психики;
- острый период заболевания и его прогрессирующее течение;
- нарастание сердечно-сосудистой недостаточности;
- синусовая тахикардия (более 100 в мин) и брадикардия (менее 50 в мин);
- частые приступы пароксизмальной или мерцательной тахикардии;
- экстрасистолы с частотой более 1 : 10;
- отрицательная динамика электрокардиограммы (ЭКГ), свидетельствующая об ухудшении коронарного кровообращения;
- атриовентрикулярная блокада II–III степени;
- гипертензия (АД выше 220/120 мм рт. ст.) на фоне удовлетворительного состояния пациента;
- гипотензия (АД ниже 90/50 мм рт. ст.);
- частые гипер- или гипотонические кризы;
- угроза кровотечения и тромбоэмболии;
- анемия со снижением числа эритроцитов до 2,5–3 млн, скорость оседания эритроцитов более 20–25 мм/ч, выраженный лейкоцитоз.

К основным достоинствам метода ЛФК относятся:

- физиологичность — использование движения в качестве средства лечения и реабилитации;
- универсальность (под этим понимается широкий спектр действия — нет ни одного органа, который не реагировал бы на движение), обеспечиваемая многогранностью механизмов лечебного действия физических упражнений;
- отсутствие отрицательного побочного действия (при правильной дозировке нагрузки и рациональной методике занятий);

– возможность длительного применения, которое не имеет ограничений, переходя из лечебного в профилактическое и общеоздоровительное [5].

Характеристика метода ЛФК:

– ЛФК — метод неспецифической тренирующей терапии: применяемые физические упражнения являются неспецифическими раздражителями, любое физическое упражнение вовлекает в ответную реакцию все звенья нервной системы;

– метод патогенетической терапии: системное применение физических упражнений способно влиять на реактивность организма, изменять как общую реакцию пациента, так и местное ее проявление;

– метод активной функциональной терапии: регулярная дозированная тренировка физическими упражнениями стимулирует, тренирует и приспособливает отдельные системы и весь организм пациента к возрастающим физическим нагрузкам, приводя в конечном итоге к его функциональной адаптации;

– метод восстановительной и поддерживающей терапии: в комплексном лечении ЛФК успешно сочетают с медикаментозной терапией и различными физическими факторами; как метод поддерживающей терапии ЛФК применяется обычно на завершающих этапах медицинской реабилитации, а также в пожилом возрасте [5].

МЕХАНИЗМЫ ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

В результате получения травмы у пациента наблюдается гиподинамия, которая обуславливает хронический недостаток проприоцептивной афферентации. Возникший дефицит возбуждения в нервных центрах приводит к снижению уровня рефлекторно-трофических процессов, тонуса нервно-мышечного аппарата; происходят отрицательные сдвиги в кардиореспираторной системе, наблюдаются признаки астенизации больших полушарий головного мозга, функциональные расстройства локомоторной и висцеральной сферы, прежде всего аппарата кровообращения (табл. 5) [2, 5].

Таблица 5

Основные патогенетические звенья и последствия гиподинамии (О. А. Лайшева, 2016)

Система	Изменения	Последствия наступивших изменений
Общие изменения Сердечно-сосудистая система	Снижение адаптационных возможностей и ослабление защитных сил организма. Возникновение предпосылок для различных заболеваний. Снижение запроса на доставку кислорода и выведения продуктов метаболизма (а также нарушения нейроэндокринной регуляции)	Увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) — снижение экономичности функции сердца. Снижение ударного и минутного объема

Система	Изменения	Последствия наступивших изменений
Сердце	Снижение массы миокарда, сократительной функции миокарда. Нарушение процессов деполяризации и реполяризации клеток миокарда (отсутствие полноценной систолы и диастолы)	Электрокардиография (ЭКГ): изменения, характерные для нарушения биоэнергетических процессов, электролитного баланса сердечной мышцы, нарушения возбудимости и проводимости
Сосуды	Нарушения рефлекторных реакций сосудистых стенок, липидного обмена. Варикозное расширение вен. Снижение количества функциональных капилляров	Нейроциркуляторная дистония. Атеросклероз. Нарушения микроциркуляции и кислородного режима тканей
Мышечная система	Снижение работоспособности мышц, их выносливости при динамической и статической работе. Значительное снижение мышечного тонуса. Изменение биоэлектрической активности мышц. Снижение массы и объема мышц. Изменение системы регуляции функции мышц. Страдает мышечное волокно (перестройки на молекулярном уровне, нарушение энергетических процессов, изменение транспортной системы)	Нарушение координации движений. Изменения регуляции нервных процессов
Костная система	Снижение массы костей и их роста, плотности костной ткани. Изменение макро- и микроструктуры костей	Снижение кровоснабжения кости и надкостницы. Нарушение метаболизма белковых структур, фосфора и кальция в костной ткани. Повышение выхода ряда элементов (кальций и др.)
Система дыхания	Снижение потребления кислорода, частоты дыхания, легочной вентиляции, экскурсии грудной клетки	Нарушение процесса восстановления аденозинтрифосфорной кислоты в мышцах. Снижение жизненной емкости легких (ЖЕЛ), дыхательного объема, минутной вентиляции легких
ЦНС	Недостаток импульсов от сокращающихся мышц	Ухудшение регуляторной деятельности

Система	Изменения	Последствия наступивших изменений
Система пищеварения — желудок	Повышение кислотности желудочного сока, секреторной деятельности. Нарушение моторной функции	Структурные изменения слизистой оболочки вплоть до образования язв. Запор
Система пищеварения — поджелудочная железа, печень	Снижение функций поджелудочной железы. Изменение концентрации солей и кислот в желчи, снижение ее коллоидной стоимости. Нарушение моторной функции желчного пузыря	Развитие камнеобразования. Запор
Система пищеварения — кишечник	Нарушение моторной функции	Запор
Система выделения	Увеличение выведения жидкости из организма	Потеря плазмы крови (а также снижение запроса на доставку кислорода) — снижение функционального объема циркулирующей крови — снижение общего объема крови — замедление скорости общего кругооборота крови

Тонизирующее действие физических упражнений выражается прежде всего в стимуляции моторно-висцеральных рефлексов. Усиление афферентной проприоцептивной импульсации стимулирует клеточный метаболизм в нейронах центрального звена двигательного анализатора, вследствие чего усиливается трофическое влияние ЦНС на скелетную мускулатуру и внутренние органы [2, 5].

Суть тонизирующего (стимулирующего) действия:

- усиление проприоцептивной афферентной импульсации;
- активация моторно-висцеральных рефлексов;
- активизация деятельности кардиореспираторной системы;
- нормализация эмоционального тонуса.

Реализация любого вида двигательной активности связана с изменением уровня обменных процессов. Информация, исходящая от проприорецепторов, обладает высоким уровнем трофического влияния на все ткани организма, активизируя пластические процессы при повышенной доставке белков, обеспечивая энергообеспечение мышечной деятельности и способствуя формированию наиболее полноценной структуры регенерата. При этом адаптивное трофическое действие физических упражнений может

проявиться в виде регенерационной или компенсаторной гипертрофии, которая возникает в результате:

- активизации обмена веществ;
- стимуляции пластических и регенераторных процессов;
- усиления адаптационно-трофического влияния нервной системы [2, 5].

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕНСАЦИЙ

Компенсация — это временное или постоянное замещение утраченной или измененной функции за счет ее приспособительной перестройки или перестройки функций других органов и систем; причем при любой компенсации перестраивается вся деятельность целостного организма.

Компенсаторные процессы имеют два этапа — срочную и долговременную компенсацию. Примером срочной компенсации при травматическом повреждении правой руки является немедленное использование в различных бытовых операциях левой руки; примером долговременной компенсации — тренировка равновесия при обучении ходьбе на протезах [2, 5].

Кратко о формировании компенсаций:

- при любой компенсации перестраивается вся деятельность целостного организма;
- имеется два этапа — срочной и долговременной компенсации;
- при выключении отдельных анализаторов в основе механизма компенсации лежит замещение одного анализатора другим.

НОРМАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ

При применении метода ЛФК используются наиболее адекватные биологические пути мобилизации собственных приспособительных, защитных и компенсаторных резервов организма для ликвидации патологического процесса, причем физические упражнения в отдельных случаях могут оказывать симптоматическое воздействие на физиологические функции. Например, при явлениях метеоризма специальными упражнениями можно воздействовать на перистальтику кишечника и нормализовать его функцию [2, 3, 5].

Нормализация функций организма достигается тренировкой пациента, систематическим и дозированным применением физических упражнений (рис. 7). Различают общую и специальную тренировку.

Общая тренировка преследует цели оздоровления, укрепления и общего развития организма пациента, использует самые разнообразные виды общеразвивающих физических упражнений и приемов массажа.

Специальная тренировка ставит своей целью развитие функций, нарушенных в связи с заболеванием или травмой. При ней используют виды физических упражнений, непосредственно воздействующих на область поражения или функционального расстройства [3].



Рис. 7. Лечебно-профилактическое действие физической тренировки
(А. И. Журавлева, 1993)

Принципы физической тренировки в сфере лечебной физкультуры:

- систематичность, под которой понимается определенный подбор и распределение упражнений, их дозировка, последовательность; система занятий диктуется задачами тренировки;

- регулярность занятий, предполагающая их ритмичное повторение и соответственно чередование нагрузок и отдыха; в ЛФК под регулярностью обычно понимается ежедневность занятий;

- длительность. Эффективность физических упражнений прямо зависит от длительности занятий. В ЛФК недопустимы «курсовые» занятия (по аналогии с курсами курортного, физиотерапевтического и медикаментозного лечения). Начав занятия физическими упражнениями под руководством специалистов в лечебно-профилактическом учреждении, пациент обязательно должен продолжать эти занятия самостоятельно в домашних условиях;

- соответствие объема и интенсивности физической нагрузки функциональным возможностям пациента, что может означать как постепенное повышение физической нагрузки при возрастании функциональных возможностей организма, так и ее снижение при необходимости;

– индивидуализация. Необходимо учитывать индивидуальные физиологические и психологические особенности каждого занимающегося, возраст и тренированность пациента, особенности основного заболевания и другие факторы;

– разнообразие средств. В ЛФК рационально сочетаются, дополняя друг друга, гимнастические, спортивные, игровые, прикладные и другие виды упражнений для разностороннего воздействия на организм [2, 3, 5].

СРЕДСТВА ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Основными средствами ЛФК являются физические упражнения, используемые с лечебной целью, и естественные факторы природы, дополнительными — механотерапия (занятия на механоаппаратах), массаж и трудотерапия (эрготерапия).

Физические упражнения выполняют свою лечебную и профилактическую роль при их применении в соответствии с медицинскими показаниями и задачами лечения и реабилитации, дозировке нагрузки с учетом возраста, пола, степени тяжести состояния пациента, особенностей заболевания, уровня физической подготовленности пациента [2–4].

КЛАССИФИКАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

Физические упражнения, применяемые в ЛФК, делятся на гимнастические, спортивно-прикладные и игры, а также на общеразвивающие и специальные (рис. 8). Общеразвивающие упражнения направлены на оздоровление и укрепление организма, специальные упражнения обуславливают избирательное воздействие на звенья патологического процесса. При этом одни и те же упражнения могут быть как специальными, так и общеразвивающими.

По характеру мышечного сокращения физические упражнения подразделяют на динамические (изотонические) и статические (изометрические).

Динамические упражнения — упражнения, при которых мышца работает в изотоническом режиме; при этом происходит чередование периодов сокращения с периодами расслабления, т. е. приводятся в движение суставы конечностей и туловища. Напряжение мышц при выполнении изотонических упражнений можно дозировать применением рычага, изменением скорости движения перемещаемого сегмента тела и использованием дополнительных отягощений, сопротивлений, гимнастических предметов и снарядов. Примером динамического упражнения могут служить сгибание и разгибание руки в локтевом суставе, отведение руки в плечевом суставе, наклон туловища вперед, в сторону.

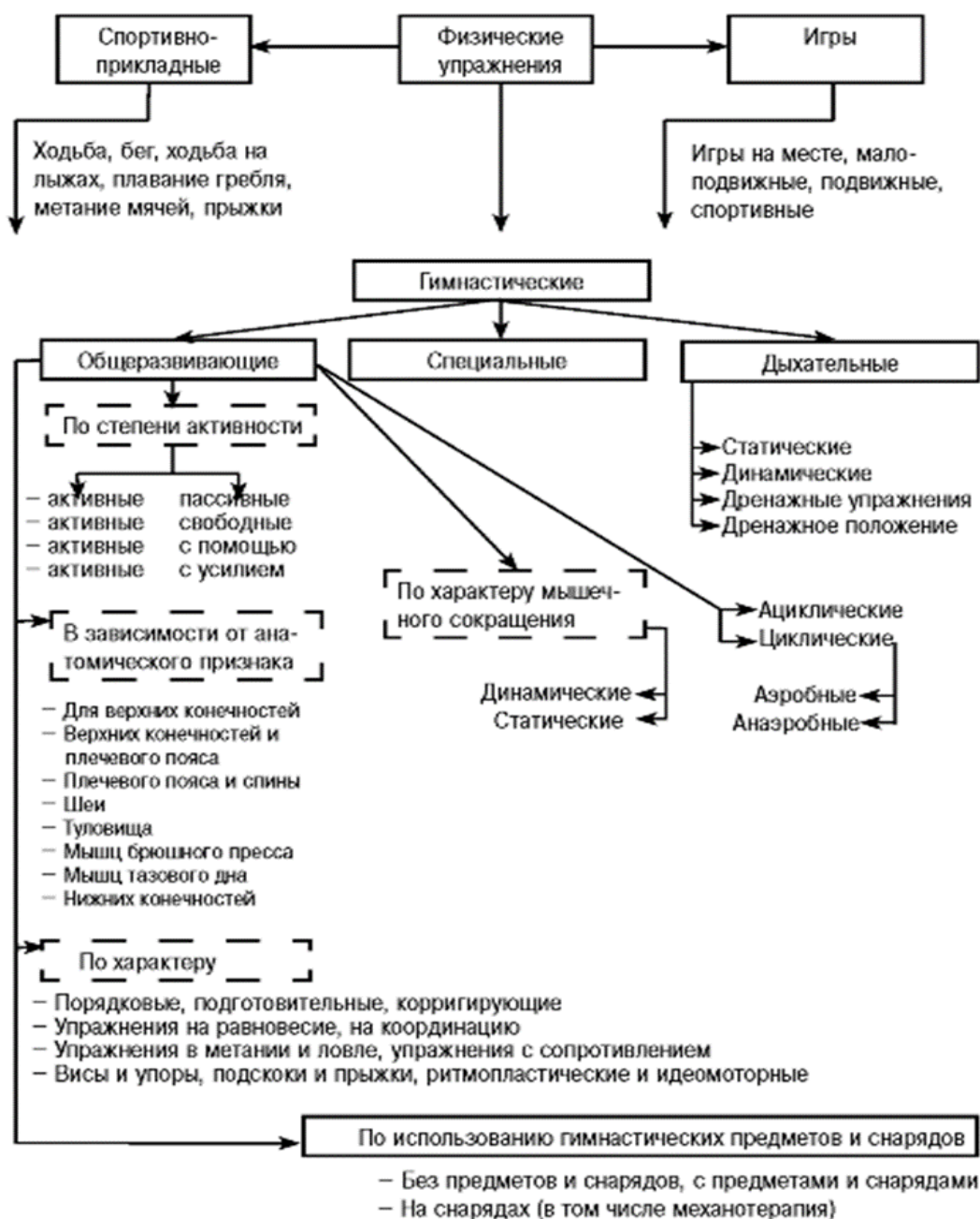


Рис. 8. Классификация физических упражнений (В. А. Епифанов, 2013)

При выполнении статических упражнений происходит изометрическое сокращение мышц, при котором развивается их напряжение, но не изменяется длина. Отличительной особенностью статических напряжений считают непрерывный поток проприоцептивной афферентной информации в высшие отделы ЦНС, обуславливающий, с одной стороны, быстрое развитие утомления, а с другой — специфическую картину вегетативных сдвигов, укладываемую в феномен Линдгарта–Верещагина или «феномен статических усилий». Он заключается в том, что усиление дыхания и кровообращения при статических усилиях происходит не столько во время выполнения работы, сколько после нее.

Изометрические напряжения мышц применяют в виде ритмических (выполнение в ритме 30–50 в мин) и длительных (напряжение мышц в течение 3 с и более) напряжений. Ритмические напряжения мышц назначают со 2–3-го дня после травмы или заболевания. Сначала пациент выполняет упражнения как самостоятельный методический прием, а в дальнейшем их рекомендуется включать в занятия лечебной гимнастикой (ЛГ). Оптимальное число напряжений — 10–12 в течение одного занятия. Длительные изометрические напряжения мышц назначают с 3–5-го дня после травмы или заболевания с экспозицией 2–3 с, в дальнейшем увеличивая ее до 5–7 с. Более длительная экспозиция (более 7 с) не дает большего клинического эффекта, а наоборот, вызывает резкие вегетативные сдвиги, выражающиеся в период мышечного напряжения задержкой дыхания, а в «послербочее время» — учащением пульса и дыхания.

По продолжительности развиваемого статического усилия упражнения в изометрическом режиме делят на три основные группы: малой продолжительности (до 5 с); средней продолжительности (6–30 с); большой продолжительности (свыше 30 с).

Упражнения в посылке импульсов к движению (идеомоторные упражнения) выражаются в активной посылке импульсов к сокращению отдельных групп мышц без изменения положения сегментов конечности. Такие упражнения, вызывая повышение рефлекторной тонической активности мышц, влияют на их укрепление и повышение работоспособности. Упражнения рекомендуют пациентам на постельном режиме, при иммобилизации, параличах и парезах.

По степени активности физические упражнения могут быть активными, пассивными и пассивно-активными в зависимости от поставленной задачи, состояния пациента, характера заболевания или повреждения. Активные упражнения могут выполняться в облегченных условиях, т. е. с устранением силы тяжести, силы трения, реактивных мышечных сил (например, сгибание в локтевом суставе с опорой на горизонтальную плоскость стола или отведение нижней конечности, скользя по плоскости кушетки/постели). Для облегчения выполнения движений могут использоваться специальные скользящие плоскости (горизонтальные и наклонные), роликовые тележки, а также различные подвесы, устраняющие силу трения в момент активного движения. Для увеличения нагрузки на мышцы можно использовать упражнения с амортизатором или сопротивлением, оказываемым методистом; сопротивление можно создавать на разных этапах движения: в начале, середине и конце.

Пассивно-активными упражнениями называют такие, при которых пациент помогает методисту произвести пассивные движения, а активно-пассивными упражнениями — такие, при которых методист оказывает сопротивление активно выполняемому движению.

Упражнения в пассивных движениях применяются в форме перемещения отдельных сегментов тела. Их может выполнять методист ЛФК или сам пациент (с помощью здоровых конечностей или под действием силы тяжести). Пассивные упражнения применяются для стимуляции восстановления движений и профилактики контрактур и тугоподвижности в суставах (при парезах и параличах, в постиммобилизационном периоде и др.). Местное действие пассивных упражнений проявляется преимущественно в незначительной активизации питания тканей, в сохранении, улучшении или восстановлении подвижности в суставах. Пассивные движения в суставах конечностей обеспечивают маловыраженное общетонизирующее воздействие и небольшую активизацию местного кровообращения, предотвращая тромбообразование при замедлении местного кровотока. Влияние на деятельность внутренних органов при соответствующих биомеханических условиях состоит в активизации дыхания, стимуляции перистальтики кишечника и др.

Позиционирование (лечение положением) предупреждает развитие мышечных контрактур и тугоподвижности в суставах, улучшает периферическое кровообращение и трофику тканей, обеспечивает оптимальное среднефизиологическое положение сегментов конечностей. Рекомендуется в течение дня применять несколько сеансов позиционирования, чередуя их с физическими упражнениями, массажем и физиотерапевтическими процедурами.

Дыхательные упражнения подразделяются на статические и динамические.

К **статическим** относятся дыхательные упражнения без сочетания с движениями конечностей и туловища, а именно:

- в ровном ритмичном дыхании, в урежении дыхания;
- в изменении типа дыхания (грудное, диафрагмальное, полное дыхание и их различные сочетания);
- в изменении фаз дыхательного цикла (различные изменения соотношений по времени вдоха и выдоха, включение кратковременных пауз и задержек дыхания, сочетание дыхания с произнесением звуков и др.).

К статическим дыхательным упражнениям также относятся упражнения с дозированным сопротивлением:

- диафрагмальное дыхание с сопротивлением руками методиста в области края реберной дуги ближе к середине грудной клетки;
- диафрагмальное дыхание с укладкой на верхний квадрант живота мешочка с песком различного веса (0,5–1 кг);
- верхнегрудное двустороннее дыхание с преодолением сопротивления при давлении руками методиста в подключичной области;
- нижнегрудное дыхание с участием диафрагмы с сопротивлением при давлении руками методиста в области нижних ребер;

- верхнегрудное дыхание справа с сопротивлением при нажимании руками методиста в верхней части грудной клетки;
- использование надувных игрушек, мячей, различных аппаратов.

Динамическими называются дыхательные упражнения, в которых дыхание сочетается с различными движениями:

- упражнения, при которых движения облегчают выполнение отдельных фаз или всего дыхательного цикла;
- упражнения, обеспечивающие избирательное увеличение подвижности и вентиляции отдельных частей одного или обоих легких;
- упражнения, способствующие восстановлению или увеличению подвижности ребер и диафрагмы;
- упражнения, способствующие растягиванию спаек в плевральной полости;
- упражнения, формирующие навыки рационального сочетания дыхания с движениями.

Дренажными дыхательными упражнениями называют упражнения, способствующие оттоку отделяемого из бронхов в трахею, откуда мокрота эвакуируется во время откашливания. При выполнении специальных физических упражнений зона поражения должна располагаться выше бифуркации трахеи, что создает оптимальные условия для оттока отделяемого из пораженных бронхов и полостей.

Упражнения с использованием рефлекторных движений применяются тогда, когда пациент не может произвольно сокращать те или иные мышцы. При параличах и парезах центрального происхождения, а также у детей 1-го года жизни можно использовать как физиологические, так и патологические рефлексы.

Корригирующими упражнениями называются физические упражнения, в которых движения конечностей и туловища или отдельных сегментов тела направлены на исправление различных деформаций (шеи, грудной клетки, позвоночника, стоп и др.). В этих упражнениях наиболее важны исходное положение, определяющее их строго локализованное воздействие, оптимальное сочетание силового напряжения и растягивания и формирование во всех возможных случаях незначительной гиперкоррекции порочного положения [4].

Упражнения на координацию движений включают в себя необычные или сложные сочетания различных движений. От полноценной координации зависят соразмерность мышечных усилий и соответствие выполняемого движения заданному по направлению, скорости и амплитуде.

Спортивно-прикладные упражнения. В ЛФК применяют те элементы прикладных и спортивных движений, которые необходимы для бытовых и производственных двигательных актов, например, тренировка различных видов захватов кистью. Целостные бытовые движения (например,

умывание, прием пищи, причесывание и др.) применяются в виде как специальных упражнений, так и естественных движений. В ряде случаев они могут быть имитационными (имитация движений рук при приеме пищи, умывании и др.). Все вышеперечисленные упражнения содействуют улучшению подвижности в суставах, восстановлению силы задействованных групп мышц, повышению координации и автоматизма элементарных бытовых и производственных двигательных стереотипов, формированию компенсаторных движений, восстановлению адаптации пациента к мышечной деятельности.

К спортивным упражнениям относятся ходьба, бег, метание, плавание, гребля, ходьба на лыжах, езда на велосипеде и др.

Игры — это организованные парные или групповые действия, имеющие заранее оговоренные правила, при выполнении которых возможно определение преимущества одного партнера или группы партнеров. Игры как средство ЛФК направлены на совершенствование двигательных навыков в меняющихся условиях, оказывают тонизирующее действие на организм, повышают функциональные возможности основных органов и систем, эмоциональны. Игры в ЛФК подразделяются на 4 типа по возрастанию нагрузки: игры на месте; малоподвижные; подвижные и спортивные игры. С физиологической точки зрения игры представляют собой сложные формы ациклической мышечной деятельности, что существенно затрудняет дозировку общей и специальной нагрузки. Однако этот недостаток игр восполняется значительным эмоциональным фоном. Положительные эмоции, возникающие при игровой деятельности, стимулируют функции всех основных систем организма, вызывают энтузиазм и интерес к занятиям. При ряде состояний, когда ЛФК преследует цель общего воздействия, повышения функциональных возможностей систем кровообращения и дыхания без дифференцированного влияния на их отдельные звенья, игры могут быть основным тренирующим средством [2, 3].

Естественные факторы природы, используемые в практике ЛФК:

- солнечное облучение в процессе применения средств лечебной физической культуры, а также солнечные ванны как метод закаливания;
- воздух — аэрация и воздушные ванны как метод закаливания;
- вода — обтирания частичные и общие, обливания и гигиенические души, купание в пресной воде и море [1].

ДОЗИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Под дозированием физической нагрузки в ЛФК следует понимать установление суммарной дозы (величины) физической нагрузки при применении как одного физического упражнения, так и какого-либо их комплекса (утренняя гигиеническая гимнастика (УГГ), ЛГ, прогулки и др.). Физическая нагрузка (ФН) должна быть адекватной состоянию пациента и его физическим возможностям.

Основные методические приемы дозирования нагрузки при проведении ЛГ представлены на рис. 9.

В зависимости от задач в различные периоды лечения выделяют лечебные, тонизирующие (поддерживающие) и тренирующие дозировки физических нагрузок.



Рис. 9. Методические приемы дозирования физической нагрузки при проведении занятий лечебной гимнастикой (В. А. Епифанов, 2017)

Лечебная дозировка применяется тогда, когда необходимо в первую очередь оказать терапевтическое воздействие на пораженную систему или орган, содействовать формированию компенсации, предупредить осложнения. При этом общая физическая нагрузка обычно небольшая и от занятия к занятию увеличивается незначительно. При ухудшении состояния ее снижают.

Тонизирующая (поддерживающая) дозировка применяется в удовлетворительном состоянии пациента при длительной иммобилизации, хронических заболеваниях с волнообразным течением, после окончания восстановительного лечения с максимально возможным лечебным эффектом. Используются физические упражнения умеренной или большой интенсивности.

Тренирующая дозировка применяется в период выздоровления и в период восстановительного лечения, когда необходимо нормализовать все функции организма, повысить работоспособность или добиться высокой компенсации. Для определения объема физических нагрузок, оказываю-

щих тренирующее воздействие, проводят различные тесты. Так, при заболеваниях сердечно-сосудистой системы предельно допустимые физические нагрузки определяются с помощью пробы толерантности к ним; величина осевой нагрузки при диафизарных переломах — с помощью давления поврежденной иммобилизованной ногой на весы до момента появления болевых ощущений (оптимальная нагрузка составляет 80 % полученной величины); тренирующее действие для увеличения силы мышц оказывает нагрузка, составляющая 50 % от максимальной [5].

Физическую нагрузку контролируют и регулируют, наблюдая за ответными реакциями организма. Простым и доступным является контроль частоты сердечных сокращений (ЧСС). Графическое изображение изменения его частоты во время занятия называют «кривой физиологической нагрузки». Наибольший подъем ЧСС и максимум нагрузки обычно достигаются в середине занятия — это одновершинная кривая. При ряде заболеваний необходимо после повышенной нагрузки снизить ее, а затем вновь повысить; в этих случаях «кривая нагрузки» может иметь несколько вершин.

При дозировании физической нагрузки на занятиях ЛФК используются понятия общей физической нагрузки, интенсивности и плотности физической нагрузки.

Выделяют следующие градации общей физической нагрузки [6]:

А — большая ФН, без ограничения выбора физических упражнений, применяемых в ЛФК;

Б — средняя ФН, исключает бег, прыжки, сложнокоординационные упражнения;

В — малая, допускает применение элементарных упражнений для мышц рук и ног в сочетании с дыханием.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

К упражнениям **малой интенсивности** относятся:

– упражнения для мелких и средних мышечных групп, выполняемые в медленном и среднем темпе;

– статические дыхательные упражнения;

– упражнения в расслаблении.

Общие физиологические сдвиги в организме пациента при нагрузках малой интенсивности незначительны. Изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы состоят в сочетании небольшого увеличения ударного объема сердца, общей скорости кровотока, небольшого повышения систолического и понижения диастолического и венозного давления. Наблюдают незначительное уменьшение частоты и увеличение глубины дыхания.

К упражнениям **умеренной интенсивности** относятся:

– упражнения для средних групп мышц, выполняемые в среднем и быстром темпе;

– упражнения для крупных мышечных групп в медленном и среднем темпе;

- динамические дыхательные упражнения;
- упражнения с гимнастическими предметами;
- малоподвижные игры.

Активизация корковых процессов при таких нагрузках умеренная. ЧСС и систолическое артериальное давление (САД) в большинстве случаев незначительно повышаются, диастолическое артериальное давление (ДАД) — снижается. Умеренно учащаются и углубляются дыхательные движения, увеличивается легочная вентиляция. Восстановительный период короткий.

К упражнениям **большой интенсивности** относятся:

- упражнения, охватывающие большое количество мышечных групп, выполняемые в среднем и быстром темпе;
- упражнения на гимнастических снарядах;
- упражнения с отягощением и сопротивлением;
- быстрая ходьба, бег, прыжки.

Применение вышеназванных упражнений сопровождается интенсивными изменениями вегетативно-трофических процессов под влиянием позотонических рефлексов (например, быстрая ходьба, упражнения на гимнастических снарядах, сопровождающиеся переносом массы тела на верхние конечности, ходьба на лыжах и др.). Эти упражнения значительно повышают возбудимость и подвижность корковых процессов. При этом заметно учащается ЧСС, возрастает САД и снижается ДАД, учащается и углубляется дыхание. Легочная вентиляция нередко обеспечивает доставку большего количества кислорода, чем усваивается организмом. Восстановительный период достаточно длительный [2–5].

Плотность физической нагрузки — отношение времени выполнения упражнений к времени всей процедуры ЛФК, умноженное на 100 (выражается в процентах).

Варианты плотности физической нагрузки:

- малая плотность ФН (15–20 %) в начале лечения в стационаре;
- средняя плотность ФН (30–50 %);
- высокая плотность ФН (более 50 %) допускается при необходимости восстановить общую выносливость [6].

ФОРМЫ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Основными формами ЛФК являются: утренняя гигиеническая гимнастика, лечебная гимнастика, гидрокинезотерапия, механотерапия, дозированная ходьба, дозированное восхождение (терренкур), самостоятельные занятия, прогулки, экскурсии и ближний туризм, оздоровительный бег, подвижные и спортивные игры, спортивно-прикладные упражнения.

Основной формой ЛФК является лечебная гимнастика.

При проведении занятия лечебной гимнастикой необходимо соблюдать следующие правила:

- характер упражнений, физическая нагрузка должны быть адекватными общему состоянию пациента, его возрастным особенностям и состоянию тренированности;

- для достижения общего и специального воздействия на организм пациента применяются как общеразвивающие, так и специальные упражнения;

- следует соблюдать принцип постепенности и последовательности повышения и снижения физической нагрузки, для оптимального распределения ее в течение занятия;

- при подборе и проведении упражнений необходимо чередовать мышечные группы, вовлекаемые в выполнение упражнений («рассеивание» нагрузки);

- необходимо ежедневно обновлять и усложнять применяемые упражнения — в занятие ЛГ следует вводить 10–15 % прежних упражнений, чтобы обеспечить закрепление двигательных навыков, вместе с тем необходимо последовательно разнообразить и усложнять методику;

- последние 3–4 дня курса лечения необходимо посвятить обучению пациентов упражнениям, рекомендуемым для последующих занятий в домашних условиях.

Каждое занятие ЛГ состоит из трех разделов: вводного, основного и заключительного (табл. 6).

Таблица 6

Схема процедуры лечебной гимнастики (В. А. Епифанов, 2022) [5]

Раздел	Исходное положение	Упражнения	Время выполнения	Методические указания и целевая установка
Вводный	Сидя	Упражнения для мелких и средних мышц конечностей без напряжения. Дыхательные упражнения. Расслабление мышц	5 мин	Ритмическое выполнение упражнений с максимальной амплитудой в чередовании с дыхательными и релаксирующими движениями. Постепенное увеличение нагрузки
Основной	Сидя	Упражнения для средних и крупных мышц конечностей и туловища. Динамические дыхательные упражнения. Расслабление мышц. Паузы отдыха	5–10 мин	Чередование гимнастических упражнений с дыхательными и релаксирующими в соотношении 1 : 1 : 1
	Сидя, стоя	Упражнения со снарядами, у гимнастической стенки	5 мин	Введение эксцентрических и концентрических нагрузок

Раздел	Исходное положение	Упражнения	Время выполнения	Методические указания и целевая установка
		Упражнения в равновесии, на координацию, на тренажерах (велотренировка)	5–10 мин	Мощность нагрузки — 50–60 % аэробной мощности. Другие тренажеры вводятся под контролем реакции сердечно-сосудистой системы
Заключительный	Стоя	Ходьба, упражнения в ходьбе с участием рук, туловища. Дыхательные упражнения	5 мин	Постепенное снижение нагрузки

Выделяют три метода проведения занятий ЛГ: индивидуальный, групповой и консультативный.

Индивидуальный метод используется при занятиях с более «тяжелыми» пациентами, с ограниченными двигательными возможностями, нуждающимися в оказании им помощи при движениях. Сюда относят, например, пациентов, выздоравливающих после перенесенного инфаркта миокарда, после реконструктивных операций на опорно-двигательном аппарате и др.

Групповой метод наиболее распространен; при нем обычно стремятся подбирать в группу пациентов, однородных по заболеванию и, что особенно важно, по функциональному состоянию. Поэтому при распределении больных на группы исходят из нозологических форм, а метод проведения процедур основывается на их функциональном состоянии.

Консультативный самостоятельный метод применяют тогда, когда пациента выписывают из больницы или ему трудно регулярно посещать лечебное учреждение. В этом случае пациент занимается лечебной гимнастикой дома, периодически являясь к врачу для повторного осмотра и получения указаний по дальнейшим занятиям [5].

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЕ

Эффективность лечебно-реабилитационного процесса зависит от построения двигательного режима, предусматривающего использование и рациональное распределение различных видов двигательной активности пациента на протяжении дня. Правильное и своевременное назначение и использование соответствующего режима движения способствуют мобилизации и стимуляции защитных и приспособительных механизмов организма пациента и его реадаптации к возрастающим физическим нагрузкам.

На различных этапах медицинской реабилитации применяют следующие двигательные режимы: постельный (с подразделением на строгий

постельный и постельный облегченный), полупостельный (палатный), свободный, щадящий, щадяще-тренирующий и тренирующий.

Постельный режим. Задачи: постепенное совершенствование и стимулирование функции кровообращения и дыхания, подготовка пациента к следующей, более активной фазе режима.

Содержание: постоянное пребывание пациента в постели в положении лежа на спине, на спине с приподнятым головным концом кровати, на боку, на животе. Движения, необходимые для осуществления туалета, питания, изменения положения в постели проводят с помощью медицинского персонала. При удовлетворительном состоянии возможны активные повороты в кровати (в спокойном темпе), кратковременное (2–3 раза в день по 5–12 мин) пребывание в положении сидя, сначала с опорой на подушки; овладение навыками самообслуживания. Разрешены физические упражнения с нагрузкой на мелкие и средние мышечные группы и суставы, выполняемые в медленном темпе, с небольшим числом повторений; статические и динамические дыхательные упражнения.

Полупостельный режим (палатный). Задачи: постепенное восстановление адаптации сердечно-сосудистой системы и организма пациента в целом к физической нагрузке; профилактика возможных осложнений.

Содержание: переход в положение сидя на кровати с опущенными ногами или на стуле (2–4 раза в день по 10–30 мин). При удовлетворительном состоянии и при отсутствии противопоказаний пациенту разрешают передвигаться в пределах палаты с последующим отдыхом сидя и лежа. Пребывание в положении сидя допускается до половины дня; пациент способен к полному самообслуживанию. В занятия включают динамические физические упражнения, охватывающие средние и крупные суставы и мышечные группы, дыхательные упражнения. Общая продолжительность занятий 12–20 мин, дозировка физической нагрузки индивидуальная.

Свободный режим. Задачи: адаптация всех систем организма к возрастающим физическим нагрузкам, а также к нагрузкам бытовым и профессиональным. Содержание: свободное передвижение в пределах палаты и отделения, ходьба по лестнице, прогулки по территории медицинского учреждения. В занятиях широко используют динамические и статические упражнения, упражнения с гимнастическими предметами, упражнения в лечебном бассейне (по показаниям), упражнения на тренажерах (по показаниям).

Щадящий режим. Применяют физические упражнения, соответствующие свободному режиму в стационаре. Разрешают дозированную ходьбу, прогулки, терренкур. Показана строгая дозировка используемых форм ЛФК.

Щадяще-тренирующий (тонизирующий) режим предполагает участие в экскурсиях, играх (подвижные, с использованием элементов спортивных игр), прогулках.

Тренирующий режим наиболее расширенный. Показаны длительные прогулки (ближний туризм) и участие во всех мероприятиях, проводимых в лечебных учреждениях [2–4].

Оценку эффективности занятий ЛФК проводят с использованием, помимо клинического исследования, функционально-диагностических методов. Полученные при этом данные оценивают на основе сопоставления результатов в начале и в конце периода наблюдения [2–4].

Контрольные вопросы:

1. Назовите показания и противопоказания к назначению ЛФК.
2. Какие средства ЛФК вы знаете?
3. Приведите классификацию гимнастических упражнений.
4. Какие формы ЛФК вы знаете?
5. Опишите структуру занятия лечебной гимнастикой.
6. Как дозируется нагрузка на занятиях ЛФК?
7. Какие двигательные режимы вы знаете?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. К упражнениям малой интенсивности относятся:

- а) движения пальцами;
- б) приседание в среднем темпе;
- в) пронация и супинация предплечья;
- г) вращение в голеностопном суставе;
- д) ходьба со скоростью 90 шагов в минуту.

2. К циклическим упражнениям относятся:

- а) спортивные игры;
- б) плавание;
- в) езда на велосипеде;
- г) прыжки в высоту;
- д) ходьба.

3. К средствам лечебной гимнастики на постельном двигательном режиме относят:

- а) гимнастические упражнения;
- б) дозированная лечебная ходьба по территории больницы;
- в) дыхательные упражнения;
- г) лечебный массаж.

4. Занятие лечебной гимнастикой состоит из следующих разделов:

- | | |
|--------------|--------------------|
| а) основной; | в) тренирующий; |
| б) вводный; | г) заключительный. |

5. Идеомоторными физическими упражнениями являются упражнения, при которых происходит:

- а) снятие состояния патологического возбуждения нервных центров;
- б) посылка импульса к движению;
- в) напряжение и расслабление мышц без изменения их длины;
- г) чередование сокращения и расслабления мышц с изменением их длины.

6. На палатном двигательном режиме не применяются следующие формы ЛФК:

- а) лечебная гимнастика;
- б) самостоятельные занятия;
- в) терренкур;
- г) утренняя гигиеническая гимнастика.

7. При назначении щадящего режима рекомендуются следующие формы ЛФК:

- а) дозированную ходьбу;
- б) лечебную гимнастику;
- в) ближний и дальний туризм;
- г) самостоятельные занятия.

8. Дозировка физических нагрузок при занятиях ЛФК не зависит:

- а) от темпа;
- б) исходного положения;
- в) количества упражнений в комплексе;
- г) координационной сложности;
- д) длины конечностей.

Ответы: 1 — а, в, г; 2 — б, в, д; 3 — а, в, г; 4 — а, б, г; 5 — б; 6 — в; 7 — а, б, г; 8 — д.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вайнбаум, Я. С.* Гигиена физического воспитания и спорта : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Я. С. Вайнбаум, В. И. Коваль, Т. А. Родионова. – М. : Академия, 2003. – 240 с.
2. *Епифанов, В. А.* Лечебная физическая культура / В. А. Епифанов, А. В. Епифанов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 656 с.
3. *Епифанов, В. А.* Лечебная физкультура и спортивная медицина / В. А. Епифанов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 568 с.
4. *Епифанов, В. А.* Лечебная физическая культура и массаж : учеб. / В. А. Епифанов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 528 с.
5. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации : национальное руководство* / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред. В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.

6. Рыбин, И. А. Лечебные назначения в физиотерапии, лечебной физкультуре, мануальной терапии и рефлексотерапии для клинической практики : науч.-практ. и учеб.-метод. пособие / И. А. Рыбин. – Минск : БелМАПО, 2017. – 111 с.

7. *Физическая и реабилитационная медицина*. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Г. Н. Пономаренко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 512 с.

ГИДРОКИНЕЗОТЕРАПИЯ. МЕХАНОТЕРАПИЯ. ЭРГОТЕРАПИЯ

Применение физических упражнений в воде при травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата обусловлено физическими свойствами воды. Благодаря гидростатическому давлению стабилизация суставов нижних конечностей при стоянии на одной ноге в опорную фазу ходьбы достигается при значительно меньшем мышечном напряжении, что облегчает восстановление навыков ходьбы.

Подъемная сила воды, обеспечивая снижение веса в воде на 9/10, создает благоприятные условия для тренировки опорно-двигательного аппарата. Активное движение в водной среде может быть выполнено при минимальном мышечном усилии. Соответственно увеличивается амплитуда движений в суставах, движения выполняются с меньшим мышечным напряжением. Подъемная сила воды облегчает восстановление навыков ходьбы у пациентов с повреждениями нижних конечностей. Обучение ходьбе в воде позволяет более точно дозировать нагрузку на нижние конечности за счет изменения глубины погружения.

Плотность воды значительно (почти в 800 раз) выше плотности воздуха [3], поэтому для создания дополнительного сопротивления используются движения в водной среде, совершаемые в быстром темпе, с изменением направления, создающие вихревые потоки воды. Уплотнение столба воды при выполнении таких упражнений создает противодействие движению. Сила противодействия зависит также от объема погружаемой части тела. Для расширения поверхности сегмента конечности, погружаемого в воду, и, соответственно, увеличения нагрузки используются акваперчатки, лопатки для рук, ласты для ног, гантели, поплавки из пенопласта. Тренирующее действие на мышцы оказывают также упражнения, выполняемые последовательно в водной среде и вне ее. Контраст в силовой нагрузке на мышцы, возникающий в момент перехода из водной среды в воздушную, способствует их укреплению. При медленных движениях сопротивление воды незначительно.

Теплая вода (температуры 35–37°) способствует улучшению артериального и венозного кровотока, снижению тонуса мышц, повышению растяжимости мягких тканей, снижению болевых ощущений и уменьшению вторичной травматизации при разработке контрактур. Занятия в теплой

воде часто используют при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, при которых объем движения ограничивается болевыми ощущениями.

При проведении лечебной гимнастики в воде (аквагимнастики) упражнения выполняются на различной глубине погружения. Используют активные и пассивные движения с элементами облегчения и отягощения (с водными гантелями, пенопластовыми плотиками, гибкими палками (нудлами), подставкой для здоровой ноги, акваперчатками, лопатками для рук, ластами, специальными манжетками на голеностопные суставы, плавательными поясами и др.). Например, при использовании для облегчения движений пенопластового плотика, находящегося на поверхности воды, сила расходуется только на выполнение движений, а не на стабилизацию и поддержку конечности в определенном положении. Применяются также корректирующие упражнения, упражнения на растягивание, расслабление, равновесие и координацию движений. Используют ходьбу и бег в воде, занятия на подводных тренажерах [1].

При заболеваниях опорно-двигательного аппарата также широко используется такая форма гидрокинезотерапии как лечебное плавание, имеющее целый ряд положительных эффектов: значительно снижается осевая нагрузка на позвоночник и ударная нагрузка на суставы, за счет преодоления сопротивления воды обеспечивается нагрузка на основные группы мышц, повышается эластичность мышц и связочного аппарата; аэробный характер нагрузки обеспечивает тренировку кардиореспираторной системы [3]. В частности, лечебное плавание широко применяется при сколиозе, нарушениях осанки.

Противопоказания к гидрокинезотерапии [1, 3]:

- острый период заболевания;
- обострение хронического заболевания;
- открытые раны, трофические язвы, свищи;
- заболевания кожи (экзема, грибковые и инфекционные поражения);
- заболевания глаз (конъюнктивит, блефарит, кератит);
- заболевания ЛОР-органов (острые и хронические отиты, перфорации барабанной перепонки, вестибулярные расстройства);
- инфекционные и паразитарные заболевания;
- инфекции, передающиеся половым путем;
- состояние после перенесенных инфекционных заболеваний;
- эпилепсия;
- синкопальные состояния.

Широкое применение в реабилитации травм опорно-двигательного аппарата нашли различные методики механотерапии — выполнения упражнений с использованием аппаратов и тренажерных устройств, позволяющих осуществлять точное и дозированное воздействие на определенные суставы и мышечные группы, в частности аппаратов пассивной меха-

нотерапии (СРМ-аппаратов), а также аппаратов и тренажерных устройств активного действия (маятниковых, блоковых, изокинетических) [3].

Метод пассивной механотерапии используется в первую очередь для профилактики и лечения контрактур. В основе метода лежит использование пассивных движений в одном или нескольких суставах конечности в медленном темпе в течение длительного промежутка времени.

Биологическая концепция непрерывного пассивного движения (continuous passive motion, СРМ) была разработана и экспериментально подтверждена в 70-е годы XX века ортопедом Robert Salter. Согласно данной концепции, синовиальные суставы созданы для движения и рассчитаны на работу в течение всей жизни. Движение улучшает питание суставного хряща, активизируя обмен синовиальной жидкости, препятствует формированию внутрисуставных адгезий. При дефиците движений в суставе развиваются дегенеративные процессы.

Раннее применение длительных пассивных движений с помощью аппаратов СРМ-терапии способствует предотвращению формирования внутрисуставных сращений и тугоподвижности суставов, уменьшению отеков, профилактике тромбоза, ускоряет восстановление объема движений в суставе после операции. Медленный темп выполнения движений способствует снижению болевых ощущений. Инструментальные данные показали, что при непрерывном использовании СРМ-терапии с увеличением пассивного диапазона движения улучшается амплитуда работы мышц и гидродинамика суставов, улучшается состояние пациента, уменьшается длительность периода реабилитации.

К основным **показаниям** к применению СРМ-терапии относятся:

- профилактика развития контрактур в раннем послеоперационном периоде после эндопротезирования суставов, после стабильного остеосинтеза внутрисуставных и диафизарных переломов, после артролиза, тенолиза, миолиза, синовэктомии, операций на связочном аппарате;
- лечение постиммобилизационных, нейрогенных, болевых и ожоговых контрактур;
- профилактика тромбоэмболических осложнений.

Противопоказаниями к использованию метода пассивной механотерапии являются [3]:

- воспалительные процессы в области сустава;
- тромбоз вен конечностей;
- вовлечение в рубец мышц, выполняющих движения в суставе;
- прогрессирующий оссифицирующий миозит и/или эктопическое параартикулярное окостенение.

С осторожностью следует применять пассивную механотерапию у пациентов с повышением тонуса мышц, нарушением чувствительности или находящихся под действием регионарной анестезии.

СРМ-терапия после операций на суставах может проводиться с первого дня, способствуя предотвращению застоя крови и образования тромбов, быстрому снятию послеоперационного отека, уменьшению боли.

Для каждого сустава существует отдельный аппарат, соответствующий биомеханике движений в данном суставе (рис. 10). Оси конечности и аппарата должны совпадать, что позволяет исключить работу системы костно-мышечных рычагов, возникающих при активном движении в суставе, минимизируя таким образом осевую нагрузку. В аппаратах СРМ имеется также функция реверса («Reverse-on-Load») для изменения направления движения при возникновении сопротивления движению (например, при повышении тонуса мышц).



Рис. 10. Аппарат пассивной механотерапии для коленного сустава

Амплитуда движений в суставе устанавливается по субъективным субпороговым болевым ощущениям пациента (обычно это чувство максимального натяжения в области сустава или параартикулярных тканей, не вызывающее болевых ощущений).

Если занятия на аппаратах пассивной механотерапии проводятся в раннем послеоперационном периоде, объем воспроизводимых движений в суставе определяется видом оперативного вмешательства, качеством гемостаза, состоянием кожной раны и другими особенностями операции (выраженный остеопороз, возможное натяжение в области сосудистого или эпинеурального швов и т. д.). При хорошей переносимости занятий, отсутствии болезненных ощущений допускается увеличение амплитуды движений на 5° ежедневно.

Скорость воспроизводимых движений устанавливается в зависимости от периода, в котором начинают СРМ-терапию. В раннем послеоперационном периоде пассивные движения в суставе выполняются на минимальной скорости для профилактики развития контрактуры с постепенным увеличением скорости движения до максимальной к 10–14-му дню после операции. При разработке сформировавшейся контрактуры возможно начало движений на максимальной скорости.

Длительность и количество сеансов могут составлять в среднем 3–5 сеансов в сутки по 40–60 мин. Оптимальное увеличение амплитуды движений в суставе происходит обычно во время второго сеанса в сутки при трехразовой схеме (первое занятие повторяет результат, полученный накануне, а вечернее — результат, достигнутый днем). Общая длительность курса определяется достижением максимально возможного (или желаемого пациентом) объема движения в суставе.

Таким образом, использование аппаратов СРМ-терапии позволяет как ускорить восстановление объема движений в суставах после травм и операций, снизить продолжительность периода реабилитации, так и повысить эффективность профилактических мероприятий и лечения контрактур суставов.

Для увеличения объема движений, восстановления силы мышц широко применяются также маятниковые и блоковые механоаппараты.

Устройство **маятникового** механоаппарата (рис. 11) делает возможным увеличение объема выполняемых пациентом движений в суставе за счет инерции колебаний маятника. Время работы на аппарате постепенно увеличивается от 5 до 20 мин. Для каждого сустава существует отдельный маятниковый аппарат. Основное их назначение — восстановление объема движений в суставах, хотя использование этой группы аппаратов для увеличения силы мышц, преодолевающих при активном сокращении массу маятника, также возможно [3].

Блоковые аппараты могут использоваться в двух направлениях: как для облегчения движений травмированной конечности за счет усилий конечности непораженной, так и создания дополнительного сопротивления для увеличения и восстановления силы мышц, что достигается при преодолении массы груза.

Изокинетические аппараты (рис. 12) представляют собой электромеханические устройства, обеспечивающие постоянную заданную скорость движения и изменение сопротивления ему в зависимости от развиваемой мышечной силы. Таким образом, чем больше величина силы, приложенной к рычагу, тем большее сопротивление встречает конечность, перемещаясь с заданной скоростью. Изокинетические аппараты, как правило, применяются для увеличения силы и выносливости мышц при достаточной амплитуде движений в суставе [3].



Рис. 11. Маятниковый механоаппарат



Рис. 12. Изокинетические аппараты

Аппараты **пассивно-активной** механотерапии (рис. 13) дают возможность выполнять упражнения:

- в пассивном режиме;
- в режиме ассистенции (сервотренировки), когда при активном участии пациента аппарат помогает выполнить полный объем движения при недостаточной силе мышц;
- в активном режиме без дополнительного сопротивления или с тем или иным уровнем дополнительного сопротивления.

Повышение тонуса мышц не является противопоказанием к занятиям на аппаратах пассивно-активной механотерапии, поскольку аппараты снабжены системой контроля спастики: при повышении тонуса мышц на экран выводится предупреждение («спастика опознана»), аппарат останавливается и начинает движение в обратном направлении.

Биомеханические подвижные нестабильные платформы (аппарат HUBER, рис. 14):

- активизируют проприорецепцию;
- тренируют равновесие и координацию движений;
- включают в работу практически всю скелетную мускулатуру;

– оптимизируют мышечный баланс с созданием более адекватного динамического мышечного стереотипа положения тела, как в покое, так и в движении во всех плоскостях.



Рис. 13. Аппарат пассивно-активной механотерапии



Рис. 14. Аппарат HUBER

Эрготерапия — комплекс мероприятий (медицинских, педагогических, психологических, социальных), направленных на восстановление утраченного либо достижение максимально возможного уровня функционирования и независимости во всех аспектах жизни:

- в повседневной активности (к ней относятся все действия пациента по самообслуживанию);
- в продуктивной деятельности (профессиональная деятельность, учеба, домашняя работа);
- в сфере отдыха (подразумевается активный отдых — хобби, игры, спорт, общественная деятельность).

Задачи специалиста по эрготерапии включают:

- оценку активности повседневной жизни с помощью шкал-опросников для оценки степени независимости пациента в быту (шкалы Бартел, Рэнкин, Ривермид);
- постановку целей совместно с пациентом, где приоритетное значение имеет мотивация пациента;
- коррекцию выявленных нарушений;
- подбор вспомогательных средств — средств дополнительной опоры при передвижении (костылей, ходунков, тростей), ортезов, а также советы по подбору инвалидных колясок, модификации жилья для пациента с ограниченными двигательными возможностями;
- оценку эффективности мероприятий;
- рекомендации родственникам и специалистам по дальнейшей работе с пациентом.

Одна из наиболее распространенных и удобных в клинической практике шкал-опросников для оценки как исходного уровня пациента с точки зрения степени его самостоятельности в сфере повседневной активности (в быту), так и для оценки эффективности занятий эрготерапией — компактная и достаточно информативная шкала (индекс) повседневной активности Бартел (табл. 7).

Таблица 7

Индекс активности повседневной жизни (ADL) Бартел [3]

Действие	Оценка
ПРИЕМ ПИЩИ 0 = полностью несамостоятельно (зависимо от окружающих) 5 = частично нуждается в помощи при разрезании, намазывании масла и т. д., или требует специальной диеты 10 = независим (не нуждается в помощи)	_____
ПРИЕМ ВАННЫ 0 = зависим (нуждается в помощи) 5 = принимает ванну без посторонней помощи (или при приеме душа)	_____
ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕДУРЫ 0 = нуждается в помощи при выполнении процедур личной гигиены 5 = самостоятельно чистит зубы, умывается, причесывается	_____
ОДЕВАНИЕ 0 = полностью зависим 5 = частично нуждается в помощи, но может выполнять примерно половину действий самостоятельно 10 = не нуждается в помощи (в том числе, при застегивании пуговиц, «молний», завязывании шнурков и т. д.)	_____
АКТ ДЕФЕКАЦИИ 0 = недержание (или необходимо применение клизмы) 5 = периодическое недержание 10 = полностью контролирует	_____
АКТ МОЧЕИСПУСКАНИЯ 0 = недержание или катетеризация или задержка мочеиспускания 5 = периодическое недержание 10 = полностью контролирует	_____
ПОЛЬЗОВАНИЕ ТУАЛЕТОМ 0 = полностью зависим от окружающих 5 = нуждается в некоторой помощи, но часть действий может выполнять самостоятельно 10 = не нуждается в помощи (одевается, осуществляет гигиенические процедуры)	_____
ПЕРЕМЕЩЕНИЕ (С КРОВАТИ НА СТУЛ И ОБРАТНО) 0 = перемещение невозможно, не удерживает равновесие сидя 5 = нуждается в значительной помощи (физической, одного или двух человек), может сидеть 10 = нуждается в незначительной помощи (вербально или физической) 15 = не нуждается в помощи	_____

Действие	Оценка
ПЕРЕДВИЖЕНИЕ (НА РОВНОЙ ПОВЕРХНОСТИ) 0 = неспособен к передвижению или < 50 м 5 = самостоятельное перемещение в инвалидном кресле, включая углы > 50 м 10 = ходит с помощью одного лица (вербальной или физической) > 50 м 15 = не нуждается в помощи (но может использовать вспомогательные средства, например, трость) > 50 м	_____
ХОДЬБА ПО ЛЕСТНИЦЕ 0 = неспособен подниматься по лестнице, даже с поддержкой 5 = нуждается в помощи (вербальной, физической, вспомогательном средстве) 10 = не нуждается в помощи	_____
Максимальная оценка: 100. Чем выше оценка, тем выше уровень независимости ИТОГ (0–100):	_____

Степень независимости пациента от окружающих оценивается по сумме полученных им баллов следующим образом:

- 0–20 баллов — полная зависимость;
- 21–60 — выраженная зависимость;
- 61–90 — умеренная зависимость;
- 91–99 — легкая зависимость;
- 100 баллов — полная независимость.

Выделяют следующие **этапы** эрготерапии:

– диагностика: сбор анамнеза, оценка имеющихся нарушений и их влияния на уровень функциональных возможностей пациента в различных сферах жизнедеятельности;

– постановка цели и задач: важное значение имеет правильная постановка цели — ее реалистичность, достижимость, измеряемость, а также определение конкретных сроков ее достижения;

– выбор эрготерапевтических методик;

– оценка эффективности их применения и коррекция при необходимости.

Условия успешности эрготерапии:

- целенаправленный характер процесса;
- личностно-ориентированный подход;
- активная деятельность в процессе восприятия и усвоения материала;
- положительная мотивация деятельности;
- максимальная наглядность занятий;
- взаимодействие специалиста с родственниками пациента.

Виды эрготерапии:

– моторно-функциональная, направленная на улучшение двигательных возможностей;

- сенсомоторно-перцептивная, включающая тренировку чувственного восприятия, тренировку тонуса и координации движений;
- нейropsychологическая — тренировка когнитивных возможностей, концентрации внимания, реакции;
- психофункциональная — тренировка ситуативного поведения, коммуникации.

Эрготерапевтические мероприятия в травматологии и ортопедии направлены в первую очередь на восстановление опороспособности ноги и физиологического стереотипа ходьбы при повреждениях и заболеваниях нижних конечностей и функциональных возможностей руки с точки зрения самообслуживания и выполнения профессиональных действий при травмах и заболеваниях верхних конечностей.

Контрольные вопросы:

1. Как влияют на выполнение упражнений в воде физические факторы водной среды?
2. Назовите противопоказания к гидрокинезотерапии.
3. Дайте характеристику метода механотерапии. Какие виды механоаппаратов вы знаете?
4. Опишите применение аппаратов пассивной механотерапии (СРМ-аппаратов), перечислите показания и противопоказания к их применению.
5. Дайте характеристику метода эрготерапии. Назовите виды эрготерапии.
6. Каковы задачи специалиста в сфере эрготерапии? Дайте характеристику этапов эрготерапии.
7. Каковы условия успешности эрготерапии?
8. Как оценивается степень активности и независимости пациента в повседневной жизни?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. К физическим факторам водной среды, влияющим на выполнение физических упражнений, относятся:

- а) подъемная сила воды;
- б) гидростатическое давление;
- в) химический состав воды;
- г) плотность воды;
- д) температура воды.

2. При проведении гидрокинезотерапии применяются следующие виды физических упражнений:

- а) активные гимнастические упражнения;
- б) игровые упражнения;
- в) ходьба;
- г) терренкур;
- д) упражнения с усилием и на расслабление;
- е) упражнения на механоаппаратах.

3. Для увеличения объема движений в суставах применяются механоаппараты:

- а) маятниковые;
- б) блоковые;
- в) изокинетические;
- г) аппараты пассивной механотерапии (СРМ-аппараты).

4. СРМ-терапия противопоказана:

- а) при активном воспалительном процессе в области сустава;
- б) ограничении объема движений в суставе;
- в) тромбозе глубоких вен конечностей;
- г) нестабильном остеосинтезе;
- д) гетеротопической оссификации.

5. Виды эрготерапии:

- а) психофункциональная;
- б) моторно-функциональная;
- в) сенсомоторно-перцептивная;
- г) психопедагогическая;
- д) нейропсихологическая.

6. Задачи специалиста по эрготерапии:

- а) оценка активности пациента в повседневной жизни;
- б) постановка цели совместно с пациентом;
- в) коррекция выявленных нарушений;
- г) подбор вспомогательных средств;
- д) постановка цели вне зависимости от мотивации пациента;
- е) оценка эффективности мероприятий;
- ж) рекомендации родственникам и специалистам.

7. Условия успешности эрготерапии:

- а) целенаправленный характер процесса;
- б) личностно-ориентированный подход;
- в) активная деятельность в процессе восприятия и усвоения материала;
- г) положительная мотивация деятельности;
- д) минимальная наглядность занятий;
- е) взаимодействие специалиста с родственниками пациента.

8. Сумма баллов по шкале Бартел, соответствующая умеренной зависимости, составляет:

- а) 0–20 баллов; в) 61–90 баллов;
б) 21–60 баллов; г) 91–99 баллов.

Ответы: 1 — а, б, г, д; 2 — а, б, в, д, е; 3 — а, г; 4 — а, в, г, д; 5 — а, б, в, д; 6 — а, б, в, г, е, ж; 7 — а, б, в, г, е; 8 — в.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гидрокинезотерапия* : учеб.-метод. пособие / Н. В. Чупырко [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2010. – 40 с.
2. *Кадыков, А. С.* Реабилитация неврологических больных : руководство / А. С. Кадыков, Л. А. Черникова, Н. В. Шапаронова. – 4-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2021. – 560 с.
3. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации* : национальное руководство / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред. В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
4. *Лечебная физическая культура* : руководство / В. А. Маргазин [и др.] ; под ред. В. А. Маргазина. – СПб. : СпецЛит, 2020. – 863 с.
5. *Черникова, Л. А.* Восстановительная неврология : инновационные технологии в нейрореабилитации : руководство / Л. А. Черникова. – М. : Медицинское информационное агентство, 2016. – 344 с.

ОСНОВЫ КИНЕЗИОТЕЙПИРОВАНИЯ

Метод кинезиотейпирования, предложенный в 1973 г. японским врачом-мануальным терапевтом Кензо Касе с использованием тейпов, изготовленных японским концерном Нитто Денко, является новым направлением в восстановительной медицине, которое на протяжении многих лет используют врачи спортивной медицины и физиотерапевты всего мира. Особое признание и распространение метод получил после Олимпийских игр 1988 г. в Сеуле, где показал свою высокую эффективность.

Кинезиологическое (эластическое) тейпирование — методика, использующая специально разработанный эластичный пластырь для наложения на покровные ткани тела с целью воздействия на различные органы и системы органов [1–3].

Кинезиотейпирование целесообразно применять как самостоятельный метод, а также в сочетании с медикаментозным лечением, физиотерапией, мануальной терапией, иглорефлексотерапией, лечебной физкультурой при следующих заболеваниях:

– спортивная медицина (травмы различного генеза, нарушения работы опорно-двигательной системы, наработка «рабочего» паттерна движения у спортсмена и т. д.);

- медицинская реабилитация;
- неврология (острое нарушение мозгового кровообращения, остеохондроз, нарушение чувствительности или полная утрата ее, парезы и параличи различного генеза и т. д.);
- травматология и ортопедия (профилактика и лечение деформаций и нарушений функций костно-мышечной системы, последствий травм или заболеваний и т. д.);
- акушерство и гинекология (устранение симптомов альгоменореи и т. д.);
- педиатрия (профилактика и лечение заболеваний костно-мышечной системы, детский церебральный паралич и т. д.);
- эстетическая медицина (устранение келоидных рубцов, последствий оперативного вмешательства, отеков сосудистого генеза и лимфостаза).

ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К КИНЕЗИОТЕЙПИРОВАНИЮ

Абсолютные противопоказания:

- область злокачественного процесса (не рекомендуется накладывать аппликацию непосредственно на область онкологического процесса);
- область острого гнойно-воспалительного очага инфекции кожи (не рекомендуется накладывать аппликацию непосредственно на эту область);
- область флеботромбоза (тромбов) (не рекомендуется накладывать аппликацию непосредственно на область тромбоза поверхностных вен);
- открытые раны и трофические язвы (не рекомендуется накладывать аппликацию непосредственно на раневую поверхность);
- индивидуальная непереносимость или сведения в анамнезе о возникновении раздражения и/или аллергической реакции на материал, из которого изготовлен кинезиологический тейп.

Относительные противопоказания:

- диабет различного генеза (не рекомендуется накладывать аппликацию в проекции шеи и проекции щитовидной железы);
- заболевания почек различного генеза (не рекомендуется накладывать аппликацию в область проекции висцератома почек);
- отеки при заболеваниях сердечно-сосудистой системы;
- легко травмирующаяся или заживающая кожа;
- беременность (I и II триместры) (не рекомендуется накладывать аппликацию непосредственно на абдоминальную область и проекцию ромба Михаэлиса) [1].

Кинезиотейпы (рис. 15) представляют собой эластичные ленты, изготовленные из 100 % хлопковой эластичной ткани и покрытые гипоаллергенным клеящим слоем на акриловой основе (несущий материал — бумага с силиконовым покрытием), который активизируется при температуре тела. Эластические свойства тейпов приближены к эластическим параметрам

кожи. Хлопковая основа не препятствует дыханию кожи и испарению с ее поверхности. Эти свойства позволяют использовать тейпы в водных видах спорта, а также оставлять наклеенными на кожу до 5 суток.



Рис. 15. Кинезиотейпы

Важной характеристикой является заводская степень натяжения тейпа, нанесенного на подложку, — 10 %. Эластичность кинезиологического тейпа составляет 40–60 % и зависит от ширины исходной полоски тейпа. Существуют рулоны классических кинезиологических тейпов шириной 1 см, 2,5 см, 5 см, 7,5 см и 10 см. На рынке можно найти и так называемые прекаты (PreCut) — преднарезанные тейпы различных форм. В зависимости от внешнего вида тейпы продаются:

- рулонами;
- нарезанными полосками;
- комплектом для разных частей тела.

Комплекты для разных частей тела уже специально нарезаны и подготовлены для того, чтобы их нанесли на необходимую область (локтевой, плечевой или коленный сустав). Как правило, комплекты кинезиотейпов идут с пошаговой инструкцией, что дает возможность использовать их в домашних условиях неподготовленному человеку.

Также комплект очень удобен в случае необходимости экстренной помощи во время спортивных травм, но работа с прекатами бывает затруднена в связи с их усредненными размерами, которых порой недостаточно для захвата всей терапевтической области.

Есть особые перфорированные кинезиотейпы CureTape® «Панч», которые являются вариацией обычных кинезиотейпов. Этот вид кинезиотейпов обладает большей растяжимостью. Кожа и фасции дополнительно стимулируются в зоне отверстий. Кроме того, эти пластыри более гигиеничны благодаря облегчению дыхания кожи.

Существуют кинезиотейпы для очень чувствительной кожи Spider-Tech (рулоны и их полная линейка нарезанных приложений), которые изготовлены на основе специального клея (рис. 16) [1–3]. Эти тейпы применяют в педиатрической и гериатрической практике. Они обеспечивают несколько меньшую структурную поддержку, чем обычные кинезиотейпы, но также уменьшают болевой синдром.

Кресс-тейпы — решеткообразные маленькие пластыри из полиэстера (рис. 16). Аппликации кресс-тейпов обеспечивают улучшение потока энергии, улучшение подвижности тканей, суставов и значительное снижение болезненных ощущений. Кресс-тейпы успешно применяются в лечении миофасциальных триггерных точек. Применение кресс-тейпов во многих случаях хорошо комбинируется с применением эластичных тейпов. Они носятся столько, сколько необходимо, в отдельных случаях до 3 недель.

Кресс тейп (кресс-патч) наносится также на энергетически проблемные места: болевые точки, триггерные точки и точки акупунктуры, которые определяются пальпаторно (рис. 17) [1, 2].



Рис. 16. Кинезиотейп для чувствительной кожи



Рис. 17. Кресс-тейпы

Корейской Медицинской Ассоциацией Балансирующего Тейпирования разработаны аку-тейпы (BB ACU TAPE™) — разновидность кресс-тейпов, представляющих собой крестообразные пластыри из поливинилхлорида, на поверхность которых нанесен гипоаллергенный акриловый клей (рис. 18) [1, 2]. Благодаря небольшому размеру аку-тейпы удобно использовать на особо чувствительных, небольших и труднодоступных зонах тела (уголки глаз и губ, околоносовые пазухи, околоушная область, шея, пальцы и т. д.). Применяются в эстетическом (косметологическом) тейпировании лица и шеи для достижения выраженного лифтинг-эффекта; для снятия зуда после укуса насекомых, при заложенности носа аллергического генеза.

Еще один вариант — динамический тейп, Dynamic Tape, синтетический, сделан из эластичного нейлона и лайкры в отличие от кинезиотейпа, который в основном состоит из хлопка.



Рис. 18. Аку-тейп

Нейлоновый кинезиотейп Dynamic Tape ВВТаре по сравнению с хлопковым кинезиотейпом обладает рядом уникальных преимуществ, подтвержденных в клинических испытаниях:

- повышенная эластичность и растяжимость (более 200 % от первоначальной длины), благодаря которой обеспечивается более интенсивная поддержка травмированных мышц и суставов за счет снижения нагрузки на мышцы и стабилизации суставов;
- возможность растяжения в 4 направлениях делает нейлоновый или биомеханический кинезиотейп более эффективным для тейпирования суставов и при интенсивных тренировках с большой амплитудой движения;
- повышенная износостойкость позволяет держаться нейлоновому кинезиотейпу ВВТаре более длительное время;
- водонепроницаемость позволяет нейлоновому кинезиотейпу всегда оставаться сухим на коже;
- дышащий материал.

По данным исследований, проведенных на базе кафедры реабилитации и спортивной медицины РНИМУ им. Н. И. Пирогова, аналогов, способных сравниться по этим свойствам с нейлоновым кинезиотейпом ВВТаре Dynamic Tape, на данный момент не существует.

Dynamic Tape разработан таким образом, чтобы растягиваться во всех направлениях (четырёхстороннее растяжение), в то время как кинезиотейп растягивается только по длине (двухстороннее растяжение). Dynamic Tape исключителен по своим физическим свойствам сопротивляемости и упругости и напоминает свойства «тарзанки» (амортизирующий трос), выполняет работу механически и разработан для коррекции диапазона движения, поглощает нагрузку и перераспределяет кинетическую энергию от нее обратно в движение, при этом не ограничивая диапазон движения. Кинезиотейпы, наоборот, характеризует очень мягкая сопротивляемость (обратная тяга) с целью лифтинга кожи. Dynamic Tape растягивается свыше 200 % от своей первоначальной длины без ограничения в конечной точке, а натяжение кинезиотейпа обычно находится в диапазоне 140–180 % с заданной жесткой конечной точкой, после которой тейп уже не будет тянуться дальше. Это не позволяет накладывать кинезиотейп в сокращенной позиции тела (мышц) и при этом сохранить полный диапазон движения.

При работе с цветом кинезиологических тейпов необходимо обратить внимание на личные предпочтения в выборе цвета будущей аппликации, так как это немаловажный фактор для лечения и психоэмоционального восприятия методики и будущей аппликации. Еще одним принципом подбора цвета тейпа может служить мануальное мышечное тестирование с последующей оценкой влияния определенного цвета тейпа на исходно нормотоничную скелетную мышцу. Например, для наложения аппликации с целью расслабления спазмированной скелетной мышцы следует выбрать

цвет кинезиотейпа, который приводит в состояние гипотонии нормотоничную мышцу — индикатор, когда отрезанная полоска изделия находится у тестируемого в руках.

Одним из первых был изготовлен кинезиотейп бежевого (телесного) цвета с целью нанесения аппликаций, которые бы не были заметны под белыми и светло-голубыми сорочками офисных сотрудников, с огромным количеством которых на тот момент работал основатель методики кинезиологического тейпирования доктор Касе. Следующими появились голубой и розовый цвета. Как известно, розовый (красный) цвет оказывает стимулирующее воздействие на нервную систему и является «цветом тепла», а голубой (синий) цвет (цвет воды) в цветотерапии используется при психоэмоциональном перенапряжении и является «цветом охлаждения». Второй причиной появления этих двух цветовых разновидностей кинезиологического тейпа стало прочитанное доктором Касе в процессе создания методики исследование о световом спектре — спектральных цветах видимого излучения, основными из которых являются голубой (синий) и розовый (красный). Следующий цвет кинезиотейпа, черный, получил международное название «outdoor». Чаще всего именно он используется в спортивной медицине, особенно в уличных видах спорта. Связано это с тем, что по законам физики на солнце черный цвет разогревается быстрее других, поглощая тепло, тем самым время ношения и прочность аппликации увеличиваются за счет нагрева ее адгезивного слоя. В январе 2013 г. был презентован кинезиологический тейп белого цвета. На момент подготовки данного руководства существовало свыше 20 однотонных цветов кинезиологических тейпов от различных производителей и более 25 разновидностей кинезиотейпов с принтами — нанесенными на полотно тейпа рисунками, символами и словами. Стоит иметь в виду, что при нанесении принта на полотно кинезиотейпа его эластические свойства сильно меняются в сторону уменьшения эластичности (растяжимости). Данный факт необходимо учитывать при работе с натяжением на терапевтической зоне аппликации ниже, чем 50 %, иначе результат от аппликации может оказаться неудовлетворительным. Рекомендуются использовать однотонные кинезиотейпы [1].

Механизмы действия кинезиотейпов. С учетом эластических свойств тейпа происходит механическое приподнимание кожи и подкожно-жировой клетчатки в месте нанесенной аппликации, что создает благоприятные условия для активации микроциркуляции в соединительной ткани и межклеточном веществе, следовательно, способствует выводу продуктов метаболизма и улучшению лимфодренажа. Немаловажно и уменьшение внутритканевого давления непосредственно под прилежащим к коже кинезиотейпом (рис. 19) [1, 2].

Именно состоянием соединительной ткани вышеназванных структур и межклеточного вещества (межклеточного матрикса) в значительной сте-

пени определяется нормальная микроциркуляция. Данные структуры играют ведущую роль в осуществлении метаболизма и выполняют трофическую, пластическую, защитную и механическую функции. Являясь внутренней средой организма, вместе с проходящими в нем кровеносными и лимфатическими капиллярами межклеточный матрикс обеспечивает все другие ткани питательными веществами и выводит продукты метаболизма, таким образом обеспечивая трофическую и метаболическую функции [1, 2].

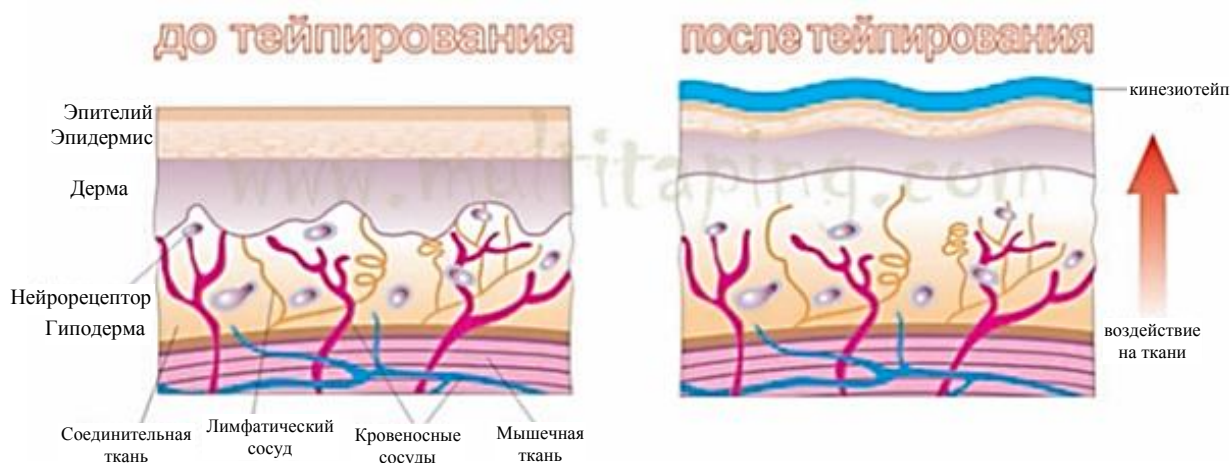


Рис. 19. Механизм снижения внутритканевого давления при кинезиотейпировании

Из-за плотного прилегания к покровным тканям человеческого тела и наличия термочувствительного адгезивного слоя кинезиологический тейп активно стимулирует многочисленный рецепторный аппарат кожи, тем самым воздействуя на нижележащие тканевые структуры и органы. Выраженное уменьшение боли реализуется за счет двух механизмов: активации афферентного потока от толстых миелиновых А-β-волокон и активации микроциркуляции в соединительной ткани. Боль возникает вследствие раздражения ноцицепторов, представляющих собой свободные нервные окончания, наибольшее количество которых расположено именно в верхних слоях кожных покровов. Импульс из ноцицепторов поступает в задние рога спинного мозга по тонким миелиновым А-δ и тонким немиелиновым С-волокам. Импульсы от механорецепторов и барорецепторов, находящихся также в поверхностных слоях кожи, поступают в задние рога спинного мозга по толстым миелиновым волокнам. В соответствии с теорией «воротного контроля», или афферентного входа, болевой импульс подавляется в желатинозной субстанции, расположенной во второй пластине заднего рога, импульсом, приходящим по А-толстым миелиновым волокнам, то есть импульсом от тактильных и барорецепторов, уменьшая болевой синдром. Вторым механизмом уменьшения болевого синдрома реализуется при активации микроциркуляции в тканях. Повреждение тканей сопровождается поступлением в межклеточное вещество медиаторов воспаления, таких как гистамин, серотонин, ацетилхолин, норадреналин, про-

стагландины E и I. Эти вещества активируют восприимчивость ноцицепторов C-волокон, что понижает порог их возбудимости, и возрастает болевой афферентный поток [1].

Наложенный на кожу кинезиологический тейп, увеличивая пространство в находящейся под аппликацией соединительной ткани, активирует микроциркуляцию и способствует выведению медиаторов воспаления. Восстановление функциональной активности мышц имеет особую актуальность при проведении реабилитации и лечения как в медицине в целом, так и в спортивной медицине.

Интенсивная физическая работа, вовлечение в нагрузку нетренированных мышц, воздействие холода, рефлекторное напряжение при патологии внутренних органов, дистрофических изменениях позвоночника, нарушении двигательного стереотипа способствуют формированию боли и тонического мышечного сокращения. Все эти факторы приводят к повышению тонуса мышц главным образом за счет увеличения метаболической активности и выброса биологически активных веществ, стимулирующих свободные нервные окончания. Как правило, именно спазмированные мышцы становятся источником боли, которая запускает порочный круг «боль – мышечный спазм – боль», сохраняющийся в течение длительного времени. Основные рецепторы (проприорецепторы), сигнализирующие о степени расслабления или растяжения мышц, располагаются в мышечном веретене. Его основная функция состоит в регуляции длины мышечных волокон и поддержании их тонуса посредством миотатического рефлекса, реализуемого по спинальным рефлекторным дугам. Контроль мышечного напряжения осуществляется через сухожильный орган Гольджи (нервно-сухожильное веретено), который находится в месте перехода мышцы в сухожилие. При сокращении мышцы и напряжении сухожилия активируется сухожильный орган Гольджи, афферентные волокна через систему полисинаптических (на уровне спинного мозга) связей оказывают реципрокное (тормозное) влияние на мышцы-антагонисты. У каждой мышцы есть две регуляторные системы, осуществляющие регуляцию по принципу обратной связи: мышечные веретена в качестве рецепторов регулируют длину мышцы; сухожильный орган Гольджи в качестве рецептора регулирует напряжение и тонус. В зависимости от области аппликации кинезиологического тейпа, применяемой методики и степени натяжения тейпа становится возможным регулировать мышечный тонус посредством активации сухожильного органа Гольджи и рецепторного аппарата мышечных веретен и либо полностью расслабить поврежденную спазмированную мышцу, либо стимулировать оптимальную работу мышечных веретен. При нормализации функции суставов реализация механизма действия кинезиологических тейпов происходит за счет того, что нервные волокна, иннервирующие мышцы и кожу в области сустава, также иннервируют ткани суставов. По-

этому активация рецепторов кожи посредством аппликации кинезиотейпа способствует активации проприорецепторов мышц и суставов. В случае нарушения оптимального двигательного стереотипа и мышечного дисбаланса представляется возможным, используя разные методики наложения кинезиотейпов и степень их натяжения, регулировать афферентный поток из проприорецепторов. Поскольку при движении происходит постоянная стимуляция рецепторов кожи, эффект может быть длительным [1].

В основе механизма сегментарного влияния кинезиологического тейпа на внутренние органы лежит так называемая метамерная иннервация. Как известно, ноцицептивная стимуляция внутреннего органа может вызывать ощущение боли на поверхности тела — отраженную боль (зоны Захарьина–Геда).

Механизм возникновения отраженной боли заключается в конвергенции ноцицептивного афферентного потока от кожи и внутренних органов на одних и тех же клетках в задних рогах серого вещества спинного мозга. Воздействие на зоны отраженной боли активирует рефлекторную и сенсорную функции афферентных нейронов и нормализует деятельность соматических и вегетативных ганглиев. Клинические исследования показали, что каждому сегменту спинного мозга соответствует определенная зона иннервации, в которой сенсорные, рефлекторные и трофические процессы осуществляются афферентными и эфферентными нервными волокнами данного невромера. Нейроны спинномозгового узла каждого нейрометамера несут афферентную импульсацию от кожи, мышц, сухожилий, связок, надкостницы, соединительнотканых структур, сосудов, соматических и вегетативных ганглиев тканей внутренних органов. Таким образом, в основе лечебного действия кинезиологических тейпов лежат следующие эффекты:

- активация микроциркуляции в коже и подкожной клетчатке;
- уменьшение боли в поврежденном участке за счет оптимизации лимфодренажа данного региона;
- восстановление функциональной активности мышц;
- нормализация функции суставов и эластических свойств фасций;
- сегментарное влияние на висцеральную систему в целом.

Таким образом, создаются благоприятные условия для восстановления нормальных физиологических процессов в поврежденных тканях.

Основные рекомендации для достижения оптимального результата тейпирования:

1. Отмерьте необходимую длину тейпа, отрежьте и закруглите его концы.
2. Кожа должна быть сухая и обезжиренная, желательно обработанная обезжиривающим лосьоном непосредственно перед тейпированием.
3. После нанесения потрите рукой тейп для активизации клея, который начинает работу под действием температуры.

4. Избегайте чрезмерного растягивания тейпа во время нанесения, чтобы он не отклеивался от кожи.

5. Наносите тейп примерно за 30–45 мин до занятий спортом или до принятия душа, чтобы клей успел как следует схватиться с кожей.

Неприятие тейпа кожей исключительно редкое явление, но для пациентов с повышенной чувствительностью необходимо применять тейп с осторожностью.

Меры предосторожности при работе с кинезиологическим тейпом: перед первым применением или при чувствительной коже рекомендуется провести кожный тест-пробу, предварительно нанеся небольшой отрезок кинезиологического тейпа на поверхность кожи на срок от 30 мин до 1,5 часов. При появлении признаков раздражения кожи от методики следует отказаться.

Неоспоримыми преимуществами кинезиотейпирования, по мнению канд. мед. наук Ф. А. Субботина, являются:

- получение благоприятных результатов в относительно короткий промежуток времени;
- простота и экономичность применения;
- возможность непрерывного лечебно-корректирующего воздействия 24 часа в сутки в течение 3–5 суток;
- отсутствие в составе кинезиотейпов и в клеевой основе фармакологически активных веществ;
- отсутствие ограничений в процессе жизнедеятельности и занятий спортом [1, 2].

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ АППЛИКАЦИЙ И СТЕПЕНЬ НАТЯЖЕНИЯ ТЕЙПА

Выбор степени натяжения на терапевтической зоне аппликации критичен при выполнении процедуры. Общим правилом является то, что недостаточное натяжение на терапевтической зоне лучше, чем его избыток. В классической методике кинезиологического тейпирования наиболее широко используются I-, Y-, X-образные и веерообразные полоски, а также аппликации с отверстием посередине (англ. — donut hole, дырка от бублика) и полоски в виде «китайского фонарика» (рис. 20).

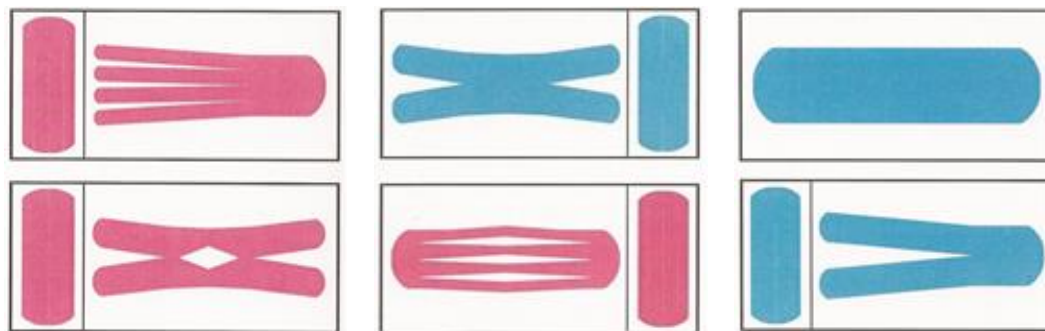


Рис. 20. Основные виды аппликаций кинезиотейпов

Есть и многослойные аппликации, например, «медуза» (jelly fish, как обозначает ее доктор Касе), которые состоят из нескольких классических аппликаций.

Выбор типа и количества аппликаций зависит от желаемого лечебного эффекта. При использовании любого из пяти классических типов полосок целесообразно перед аппликацией закруглять их углы, что уменьшит вероятность их случайного удаления с кожи.

I-образная аппликация. Это один из видов, наиболее широко используемых в классической методике кинезиологического тейпирования.



Рис. 21. Вариант применения I-тейпов при коррекции нарушения осанки

I-образные полоски могут быть использованы вместо Y-образных при остром повреждении мышцы или как самостоятельная аппликация в месте локальной болезненности. При I-образной аппликации натяжение сфокусировано в пределах терапевтической зоны над тканью-мишенью. Первичная цель такой аппликации в остром периоде травмы — уменьшение отека и боли. Основной принцип нанесения аппликации состоит в том, что она наносится непосредственно на область повреждения или боли (рис. 21). Эта техника оптимальна в остром периоде травмы, по прошествии которого I-образная полоска может быть заменена на аппликацию Y-образной полоской [1, 3].

Степени натяжения терапевтической зоны аппликации:

- суперлегкое (0–10 %);
- заводское натяжение (paper off) (10–15 %);
- легкое (15–25 %);
- умеренное (25–35 %);
- сильное (50–75 %);
- полное (75–100 %).

Y-образные аппликации также очень часто используются в классической методике кинезиотейпирования: натяжение распределено посредством и/или между двумя хвостами аппликации над тканью-мишенью. Во время аппликации хвостами Y-образной полоски часто оклеиваются поврежденные мышцы по латеральному краю брюшка. Длина Y-образной аппликации должна быть на несколько сантиметров больше, чем длина оклеиваемой мышцы от ее начала до места прикрепления полоски. После адекватной подготовки кожи основание Y-образной полоски наносится без натяжения. После приведения тканей в области аппликации в натянутое состояние наносятся хвосты Y-образной полоски. Натяжение создается по

всей длине хвоста, за исключением концов, которые наклеиваются без натяжения. Растирающими движениями пальца по поверхности аппликации добиваются ее надежного приклеивания до изменения положения тканей в зоне воздействия. При использовании Y-образной полоски с тремя хвостами третий наклеивается непосредственно на брюшко мышцы. В течение 30 мин происходит полное приклеивание аппликации, в это время нежелательно выполнять физические упражнения (рис. 22) [1, 3].

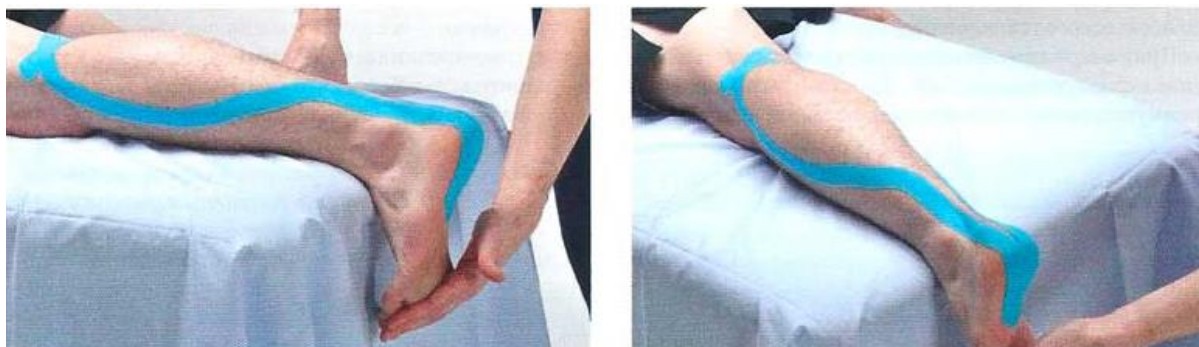


Рис. 22. Применение Y-тейпа при тейпировании икроножной мышцы

X-образные аппликации используются, когда начало и место прикрепления мышцы могут меняться местами в зависимости от вида движения в суставе (например, в случае ромбовидной мышцы), а также на мышцах, проходящих через несколько суставов и значительно изменяющих свою длину на фоне сокращения: натяжение сфокусировано непосредственно над тканью-мишенью и распределено посредством хвостов в каждом конце. Необходимая длина полоски определяется на растянутой мышце. Натяжение создается на средней трети полоски, которая наклеивается на брюшко мышцы, хвосты наклеиваются без натяжения. Достаточно часто данный вид аппликации применяется и для увеличения площади крепления терапевтической зоны, например, при сухожильной или связочной коррекции (рис. 23) [1, 4].



Рис. 23. Применение X-тейпа при тейпировании коленного сустава при повреждении боковых связок

Веерообразные аппликации чаще всего используются для оптимизации лимфатического дренажа и улучшения микроциркуляции в поврежденном регионе: натяжение распределено над тканью-мишенью посредством многочисленных хвостов. Для лимфатической коррекции всегда используется небольшое, легкое натяжение в пределах 0–20 % на хвостах веерообразной аппликации, которая наносится над областью отека, а якорь — неразрезанная часть — в области ближайшего здорового лимфатического коллектора (рис. 24) [1, 5].



Рис. 24. Применение веерообразной аппликации при отеке голени

Аппликации с отверстием посередине накладываются непосредственно над местом повреждения для борьбы с отеком и создания так называемой лимфатической помпы в зоне поражения: натяжение распределено над тканью-мишенью посредством разреза/разрезов посередине. При использовании нескольких аппликаций можно уменьшить степень натяжения на терапевтической зоне каждой из них. Чаще всего данный вид аппликации требует 10–25 % натяжения.

Аппликации в виде «китайского фонарика» — это модифицированные веерообразные полоски. Неразрезанными на небольшом протяжении, обычно не более 5 см, оставляют только концы такой полоски. При сохранении целостности обоих концов I-образной полоски средняя часть ее разрезается на 4–16 тонких продольных полос (количество разрезов зависит от прилагаемого натяжения и анатомической структуры, на которую происходит воздействие). Чаще всего данный вид аппликации накладывают на максимально возможно натянутые покровные ткани с натяжением не более 25 % [1].

Особенности методики:

- наложение тейпа от дистального отдела к проксимальному дает расслабляющий эффект;
- от проксимального к дистальному — усиливающий;
- якоря накладываются без натяжения;
- оклеивать лучше, чем заклеивать: чем больше площадь, тем больше эффект;
- чем тоньше аппликация, тем более поверхностно она действует.

Существует несколько видов коррекции при наклеивании тейпов (Ф. А. Субботин). Механическая коррекция заключается в позиционировании мышцы, обеспечивающей движение в суставе, с целью формирования сенсорной стимуляции за счет комбинации напряжения и давления тейпов, что приводит к релаксации мышцы (миофасциальные боли, хроническое перенапряжение мышц и др.).

Фасциальная коррекция отличается отсутствием давления внутри тейпа и заключается в смещении кожи над фасцией (восстановление мышц после операции).

Связочно-сухожильная коррекция — создание ограничения объема движений в очаге повреждения. Эластичный тейп наклеивается от места прикрепления связки к ее началу с максимальным натяжением, что соответственно ограничивает подвижность (при повреждении связок).

Послабляющая коррекция (лифтинг) формирует дополнительное пространство над очагом воспаления, уменьшая внутритканевое давление — декомпрессия зоны повреждения (острый период травмы с выраженным отеком).

Функциональная коррекция служит для облегчения движений в суставах. Тейпы наклеиваются без натяжения в максимальном сгибании или разгибании суставов. Используются принципы синергизма и антагонизма мышечных групп.

Лимфатическая коррекция используется для усиления лимфодренажа области отека. Веерообразно нарезанные тейпы наклеиваются лучами в сторону лимфоузлов, а основание — без натяжения на область лимфоузла.

В зависимости от повреждения тейп можно наклеить в нерастянутом или растянутом виде:

- при применении нерастянутого тейпа перед его наклеиванием поврежденная мышца и кожа над ней растягиваются, а после наклеивания тейпа кожа, мышцы и связки укорачиваются, в результате чего образуются волнообразные складки комплекса «кожа + тейп»; после поднятия тейпом кожи над мышцами и связками, создается дополнительное внутритканевое пространство и облегчается крово- и лимфоциркуляция;

- если же мышцы и связки травмированы и неспособны к растяжению, перед применением растягивается тейп, а после наклеивания за счет своей эластичности сокращается и формирует кожные складки, в то же время поддерживая травмированный участок.

Таким образом, вне зависимости от способа применения, эластичный тейп приподнимает кожу над травмированными мышцами и связками, обеспечивает им поддержку, уменьшает боль и облегчает гемоперфузию и лимфоток. Гипоаллергенные свойства тейпов допускают их длительное применение: терапевтический эффект обеспечивается круглосуточно в течение нескольких дней [2].

Эффекты, получаемые в результате кинезиотейпирования:

- регуляция функции мышцы посредством изменения ее тонуса;
- уменьшение застойных процессов, отеков и гематом;
- улучшение проприоцепции (кинестезии);
- стабилизация суставов;
- сокращение длительности мышечной боли;
- предупреждение судорог;
- коррекция положения фасции;
- облегчение движения в суставах;

- увеличение выносливости мышц во время продолжительной нагрузки;
- изменение натяжения кожи;
- лифтинг (кожа приподнимается над мышцами и связками);
- улучшение крово- и лимфообращения;
- ослабление болевых ощущений;
- уменьшение отека и сдавления тканей;
- увеличение амплитуды движений;
- психологический эффект — возникает уверенность в выполнении движений, и соответственно большая эффективность кинезиотерапии.

Количество сеансов кинезиотейпирования определяется конкретной проблемой и оценкой динамики восстановительного процесса. В качестве курсового лечения тейпирование должно применяться не менее 3 раз. Однократное применение тейпа возможно при острой травме и отсутствии гематом и разрывов мышечных и сухожильных волокон. В этом случае за 3–5 дней правильно примененного однократного тейпирования возможно быстрое восстановление пораженных тканей за счет создания щадящих условий в зоне повреждения. Курс кинезиотейпирования может быть окончен при отсутствии жалоб пациента, стабильном состоянии тканей при их обследовании и полном восстановлении функций [1, 2].

Контрольные вопросы:

1. Опишите лечебные эффекты кинезиотейпирования.
2. Назовите показания и противопоказания к кинезиотейпированию.
3. Опишите механизмы действия кинезиотейпирования.
4. Какие виды кинезиотейпов вы знаете?
5. Перечислите основные рекомендации по наложению кинезиотейпов.
6. Опишите виды аппликаций кинезиотейпов.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Абсолютными противопоказаниями к кинезиотейпированию являются:

- | | |
|-------------------|---------------------|
| а) открытая рана; | г) сахарный диабет; |
| б) экзема; | д) сколиоз. |
| в) меланома; | |

2. Якоря кинезиотейпа накладываются:

- а) с 25 % натяжением;
- б) с 50 % натяжением;
- в) с 10 % натяжением;
- г) с 70 % натяжением;
- д) без натяжения.

3. Относительные противопоказания к кинезиотейпированию:

- а) сахарный диабет;
- б) область острого гнойно-воспалительного очага инфекции кожи;
- в) область тромбофлебита;
- г) беременность (I и II триместры — на проекцию ромба Михаэлиса);
- д) нарушение осанки.

4. Динамический тейп характеризуется следующим:

- а) повышенная растяжимость;
- б) повышенная износостойкость;
- в) состоит из нейлона и лайкры;
- г) тянется в 2 направлениях;
- д) состоит из хлопка.

5. Кросс-тейпы:

- а) не содержат фармакологически активных веществ;
- б) наносятся на триггерные точки;
- в) применяются в области острого воспаления;
- г) применяются в области раны;
- д) наносятся на акупунктурные точки.

6. Выделяют следующие виды коррекции при наклеивании тейпов:

- а) механическая;
- б) фасциальная;
- в) физиологическая;
- г) связочно-сухожильная;
- д) послабляющая;
- е) функциональная;
- ж) лимфатическая.

Ответы: 1 — а, б, в; 2 — д; 3 — а, г; 4 — а, б, в; 5 — а, б, д; 6 — а, б, г, д, е, ж.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Клиническое руководство по кинезиологическому тейпированию* / Е. Е. Ачкасов [и др.] ; под ред. М. С. Касаткина, Е. Е. Ачкасова ; Национальная ассоциация специалистов по кинезиотейпированию, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова. — 3-е изд. — М. : [б. и.], 2020. — 333 с.
2. *Применение оригинального кинезиотейпирования при травмах и заболеваниях : инструкция по применению № 102-0910* : утв. 27.09.2010 г. / В. Г. Крючок [и др.] // Современные методы диагностики, лечения и профилактики заболеваний : сб. инструктив.-метод. док. — Минск, 2010. — Вып. 11, Т. 2. — С. 204–220.
3. *Спортвики*. — URL: <https://sportwiki.to> (дата обращения: 22.11.2023).
4. *Схемы кинезиотейпирования*. — URL: <https://kinesio.ru/blog/scheme-kinezioterapiya> (дата обращения: 24.11.2023).
5. *Ортодинамика: последние статьи/новости*. — URL: <https://ortodinamika.ru/news/kinezioteypirovanie> (дата обращения: 12.11.2023).

СТРЕТЧИНГ. ВИДЫ, ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИК

Растяжка (стретчинг) как метод двигательной активности — это комплекс упражнений и поз, получивший свое название от английского слова stretch — тянуться, растягиваться, специально разработанный для того, чтобы придать мышцам эластичность, а суставам — гибкость и подвижность. Любые движения, способствующие повышению подвижности того или иного сустава, также могут считаться упражнениями на растяжку [2].

Термин «стретчинг» создан шведским спортивным специалистом Экстрандом, который исследовал причины спортивного травматизма и обнаружил, что в 50 % случаев причиной возникновения травмы была недостаточная эластичность мускулатуры, недостаточная (ограниченная) подвижность в суставах, неполное восстановление после травмы, отсутствие надлежащего уровня тренированности. По итогам исследования он разработал рекомендации, направленные на предупреждение травм, и создал совместно с Гильквистом (Gillquist) и Лиледалем (Liljedahl) специальный комплекс упражнений и поз, который назвал «стретчингом» (или стрейчингом) (от англ. stretching — растягивание–напряжение).

Актуальность растяжки определяются возможностью:

- 1) некоторого снижения травматизма за счет увеличения эластичности и резерва объема движений сократительного аппарата;
- 2) увеличения функциональной мощности мышц;
- 3) профилактики дегенеративных изменений и микротравматизации суставов за счет роста внутри- и околосуставного кровотока, а также увеличения резерва объема движений не сократительного аппарата;
- 4) профилактики возникновения и преодоления судорог и усталостных болезненных мышечных гипертонусов;
- 5) восстановления и улучшения биомеханики движений.

Цели применения метода:

- восстановление соответствующего норме объема движений (пациенты после травм и заболеваний);
- профилактическое увеличение резерва объема движений (все категории людей);
- совершенствование биомеханики и зрелищности движений (спортсмены, танцоры, военные).

Ошибочные цели применения стретчинга:

- попытки разогреть мышцы с помощью растяжки (не использовать в разминке!);
- использование для устранения отсроченных болей в мышцах (delayed-onset muscle soreness, DOMS);
- борьба с усталостным травматизмом;

– использование для лечения травм (лучше использовать силовые упражнения или пассивную мобилизацию).

Итоговая непосредственная цель растяжки — увеличение резерва объема движений в суставах при сохранении и даже увеличении функциональной мощности мышц, участвующих в движении.

Суть упражнений в растяжке заключается в растягивании **расслабленных** мышц, мышечно-фасциальных футляров, связок, сухожилий и других фиброзных структур при одновременной или поэтапной тренировке силы и мощности растягиваемых мышц для предупреждения гипермобильности суставов и нарушения равновесия работы мышц антагонистов.

Основная точка приложения растяжки — амплитуда движений в суставах (развитие гибкости).

Амплитуда движений в суставе ограничивается:

- при изменении конфигурации суставных поверхностей;
- сморщивании и деформации суставной капсулы (до 47 %);
- сокращении и деформации связок, сухожилий, фасций (до 10 %);
- сокращении кожи (до 2 %);
- гиподинамическом сокращении, детренированности и рубцовом перерождении мышц, осуществляющих движение в суставе (до 41 %).

Биомеханическое совершенствование опорно-двигательного аппарата (ОДА) возникает из-за того, что физические упражнения действуют на весь организм [1]:

- на мышцы, непосредственно участвующие в выполнении действия (активные или основные мышцы);
- на мышцы, включенные в это действие в режиме поддержания позы и равновесия (позные мышцы), и/или те, которые сокращают количество степеней свободы человеческого тела для появления возможности выполнения целенаправленного движения;
- на глубокие мышцы, отграничивающие полости тела и взаимодействующие со внутренними органами, включенные в формирование общей траектории движения тела, но мало (или косвенно) отражающиеся на изменении объема и рисунка мышц [1].

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РАСТЯЖКИ

Теоретические основы растяжки:

1. Представления о сократительных и не сократительных тканях человека.
2. Футлярное строение органов человеческого тела.
3. Способность различных тканей тела к упругой и пластической деформации.
4. Представление об активном, пассивном и упругом барьере движений человеческого тела.

5. Представления о силовом балансе мышц-антагонистов для удержания оптимальной биомеханики движений в пределах, ограниченных не сократительными структурами.

Представления о сократительных и не сократительных тканях человека. Ткани человеческого тела, способные произвольно менять свою форму и размер, называются сократительными. К ним обычно относят мышечную ткань. Другие ткани не способны произвольно менять форму и размер (не являются сократительными). К ним относятся связки, сухожилия, суставные капсулы, фасции и кожа.

Футлярное строение органов человеческого тела. В соответствии с футлярным строением человеческого тела все органы и в том числе мышцы завернуты в соединительнотканые футляры, выполняющие опорную, каркасную, ограничительную и защитную роль. Сами футляры тем или иным способом прикреплены к костям прямо или опосредованно через другие соединительнотканые конструкции. Например, многие мышцы могут прикрепляться как к костям, так и к межкостным растяжкам. Для реализации своей каркасной и ограничительной роли футляры и иные конструкции из соединительной ткани должны быть достаточно жесткими, длительно сохраняющими свои размеры и форму, прочными на разрыв и растяжение, с низким уровнем эластичности.

Суставы, соединяющие кости, также упакованы в многослойные соединительнотканые футляры, допускающие генетически определенный объем движений, реализуемый мышечными тканями, способными самостоятельно менять свою форму и размер, а также обладающими высокой степенью упругости.

Способность различных тканей тела к упругой и пластической деформации. Для сохранения каркасных и двигательных свойств и сократительные и не сократительные ткани всегда стараются занять кратчайшее расстояние между точками опоры, которое определяется в большинстве случаев объемом движений в смежных суставах. Так, например, после длительной иммобилизации конечности все ткани принимают новую форму и размер, определяемые формой иммобилизации. Поэтому после иммобилизации мы видим не нестабильность сустава, а его контрактуру.

Для преодоления суставной контрактуры необходимо стойкое удлинение соединительной ткани суставов, то есть пластическая (не упругая) деформация с постепенной перестройкой.

Упругая деформация — деформация, полностью исчезающая, как только исчезает деформирующая сила. **Пластичность** — противоположность упругости: это склонность твердого тела оставаться в деформированном виде, а не восстанавливать исходную форму.

Это свойство называется пластичностью по аналогии с пластмассой, которой можно легко и надолго придать новую стабильную форму. Соеди-

нительная ткань обладает некоторой пластичностью: если растягивать ее достаточно сильно и достаточно долго, можно навсегда изменить ее форму.

Нагрузка, при которой упругая деформация практически мгновенно переходит в пластическую, называется **пределом упругости**. Силы, превышающие предел упругости, вызывают пластическую деформацию, не исчезающую по снятии деформирующих сил.

Пластическая деформация — это устойчивое длительное, но обратимое изменение длины ткани, обусловленное изменением пространственной формы белков соединительной ткани, а также изменением числа функционирующих клеток (саркомеров) мышечной ткани.

Длительная иммобилизация растяжения — это длительное воздействие на мягкие ткани растягивающей силы, что вызывает появление дополнительных саркомеров и стойкое удлинение сократительной и соединительной ткани и направлено на поддержание наибольшего перекрытия актиновых и миозиновых нитей. Пластическая деформация, или стойкое удлинение, сократительной ткани требует времени для постепенной перестройки соединительной ткани и достигается путем длительной иммобилизации, поскольку ускорение растяжения вызывает увеличение жесткости или сопротивления ткани растяжению, тем больше, чем выше скорость растяжения. Длительная иммобилизация в укороченном положении, напротив, ведет к уменьшению числа саркомеров и может вызвать образование контрактуры и стойкую утрату подвижности. Таким образом, для максимального стойкого удлинения тканей необходимо воздействие небольшой силы в течение длительного времени. Таким образом, основная точка приложения растяжки — амплитуда движений в суставах.

Представление об активном, пассивном и упругом барьере движений человеческого тела создает основу методически правильного исполнения упражнений на растяжку. Суть представления в следующем.

Активный барьер очерчен границами активных движений в том или ином суставе. **Пассивный (жесткий) барьер** очерчен границами движений, вызванных внешним воздействием на сустав. **Упругий барьер** или локальный резерв объема движений представляет разницу между пассивным и активным барьерами (рис. 25).



Рис. 25. Барьеры движения

Методически правильное выполнение упражнений на растяжку предусматривает медленное достижение пассивного (жесткого) барьера с последующей иммобилизацией на достигнутом уровне. Чем ближе к пассивной границе, тем медленнее должно быть движение для уменьшения жесткости тканей.

Представления о силовом балансе мышц-антагонистов для удержания оптимальной биомеханики движений в пределах, ограниченных не сократительными структурами. Каркасная, опорная роль мышц реализуется через силовой баланс мышц-антагонистов и сводится к удержанию сочленяющихся конечностей в нужном положении в каждый момент статики или движения человеческого тела. Оно состоит в понимании постоянного динамического управления движениями в суставах путем очередного включения мышц-антагонистов с целью выполнения активного действия либо торможения активного действия на необходимом уровне.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСТЯЖКИ

Для восстановления правильной или максимально возможной биомеханики движений необходимо правильно изменить форму и размеры не сократительных тканей за счет внешнего воздействия, форму и размер сократительных тканей за счет управляемого изменения их функции, и все это в правильной методической последовательности и постепенности. Источником внешнего воздействия для не сократительных тканей могут быть и собственные мышечные усилия.

Удлинение не сократительных тканей. С формальной точки зрения увеличение объема движений в суставах означает увеличение расстояния между двумя точками опоры или прикрепления как сократительных, так и не сократительных тканей, окружающих сустав.

В соответствии с футлярной организацией нашего тела все сократительные элементы — мышцы — находятся внутри не сократительных и всегда переходят в не сократительные в виде сухожилий. При этом мы знаем, что мышцы способны не только самостоятельно сокращаться, но и значительно удлиняться под действием внешней силы гораздо больше, чем соединительнотканые структуры, которые и ограничивают объем движений в первую очередь.

Следовательно, для восстановления или увеличения объема движений необходимо сначала растянуть не сократительные элементы по основной траектории движения в суставе до уровня легкой гипермобильности, а затем увеличивать силу мышц, обеспечивающих движения и стабилизирующих положение конечности в данном суставе. Предварительное растяжение не сократительных структур позволяет быстрее увеличить управляемость движений в суставе.

Удлинение сократительных тканей. Для правильного удлинения мышечной ткани необходимо:

- растянуть соединительнотканый футляр мышцы;
- преодолеть сопротивление актомиозиновых мостиков;
- растянуть сухожильную часть мышцы;

– путем длительной иммобилизации растяжения вызвать пластическую деформацию футляров и сухожилий, а также восстановить правильное актомиозиновое взаимодействие;

– путем активной тренировки мышц вызвать восстановление резервных, не функционирующих саркомеров и образование новых миофибрилл.

Соединительнотканые элементы мышц можно представить как упругие элементы, расположенные последовательно и параллельно по отношению к миофибриллам. Последовательные упругие элементы — это места прикрепления мышечного волокна к кости, параллельные — соединительная ткань, окружающая каждое мышечное волокно. Растяжение воздействует на оба вида упругих элементов, что приводит к резкому увеличению пассивного напряжения. Поскольку мышца содержит также сократительные элементы, при дальнейшем растяжении начинается механический разрыв актомиозиновых мостиков, в результате чего актиновые и миозиновые нити, не связанные поперечными мостиками, скользят легко, и происходит резкое удлинение саркомера. Но саркомеры упруги, и после кратковременного растяжения они восстанавливают исходную длину. Таким образом, **кратковременное растяжение не приводит к удлинению сократительных элементов мышцы.**

На практике часто приходится встречаться с ситуацией, когда на следующий день после сеанса растяжки пациент возвращается с прежним объемом движений. Для преодоления такой ситуации необходимо воспользоваться методом длительной иммобилизации с помощью ортеза. Время иммобилизации определяется ощущениями занимающегося. Иммобилизация по окончании занятия требует уменьшения достигнутого угла движений примерно на 10–15 % и фиксации ортезом в таком положении до следующего занятия. Необходимость уменьшить угол фиксации связана с сокращением тканей в процессе их остывания, что приводит к усилению боли в месте растяжения тканей. Для того чтобы уменьшить ограничительное действие мышц на объем движений, необходимо рассмотреть также нейрофизиологические свойства сократительной ткани.

Внутри мышцы находится рецептор, называемый мышечным веретеном. Мышечное веретено — это проприорецептор, чувствительный к растяжению. Быстрое растяжение стимулирует рефлекс на растяжение и может вызвать сокращение мышцы, что приведет к ее болезненности или не повлияет на длину. В результате слишком сильное растяжение приводит к еще большему закреплению именно тех мышц, которые мы растягиваем.

В месте прикрепления мышечных волокон к сухожилию находится другой проприорецептор — сухожильный орган Гольджи, реагирующий на напряжение, создаваемое пассивным растяжением или активным сокращением мышцы. Раздражение сухожильного органа Гольджи подавляет мышечное сокращение (рис. 26).

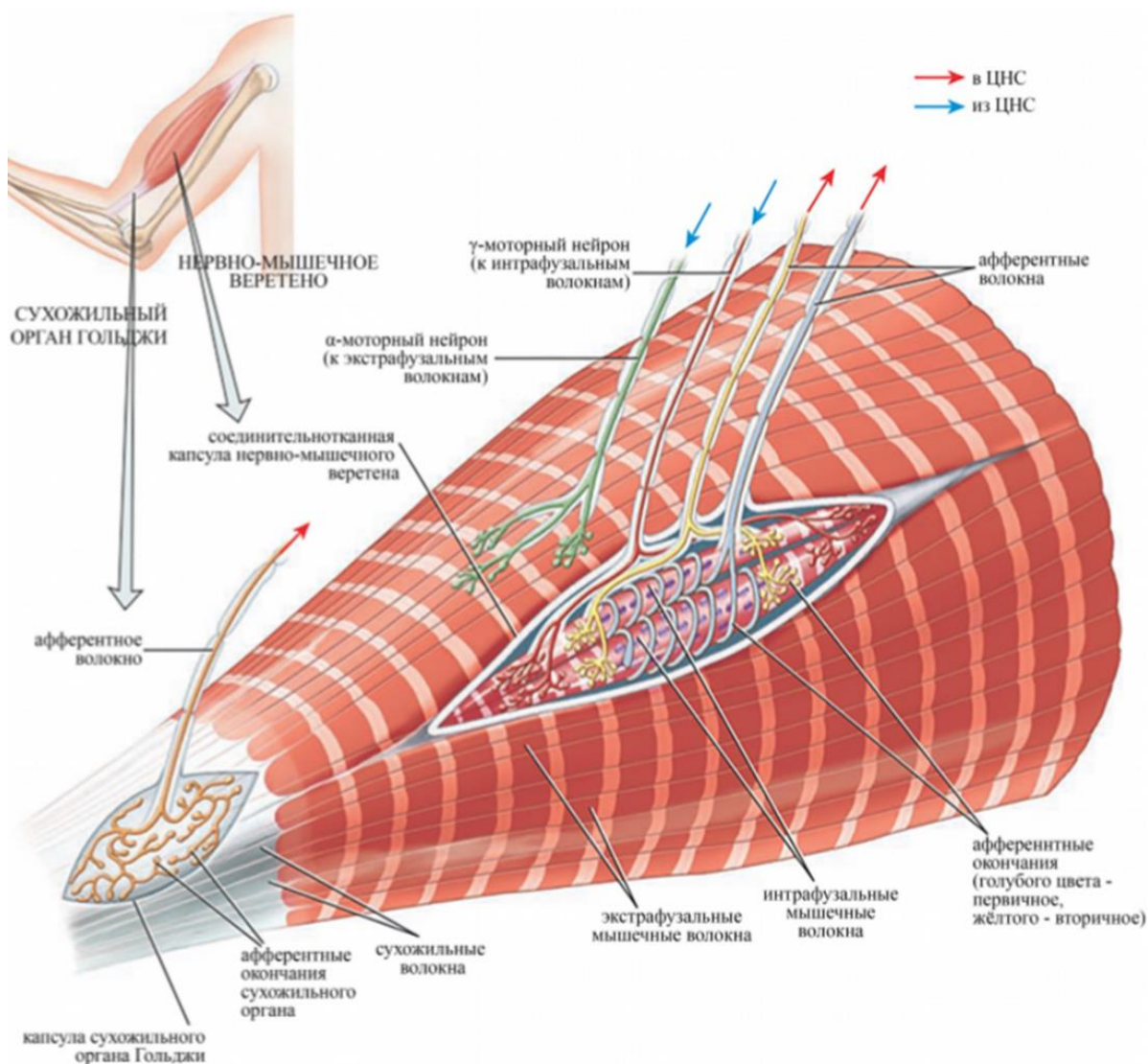


Рис. 26. Проприорецепторы: мышечное веретено, сухожильный орган Гольджи [1]

Чрезмерные растяжки или рывки при выполнении упражнений напрягают мышцы и вызывают рефлекс растяжения мышц. По этой причине в мышечных волокнах образуются микроскопические разрывы, которые становятся причиной боли и физических травм. Последние, в свою очередь, приводят к образованию в мышцах рубцовой ткани и постепенному уменьшению их эластичности. Мышцы становятся жесткими и болезненными.

Таким образом, быстрое и чрезмерное растяжение приводит к мышечному спазму, а медленное растяжение — к мышечному расслаблению. Следовательно, если медленно растянуть мышцу или вызвать ее активное сокращение до усталости — произойдет расслабление мышцы.

Правильно проводимое растягивание совершенно безболезненно.

Чрезмерные растяжки или рывки при выполнении упражнений вызывают боль и рефлекторно напрягают мышцы. По этой причине в мышечных волокнах образуются микроскопические разрывы, которые становятся

причиной боли и формирования в мышцах рубцовой ткани с постепенным уменьшением их эластичности. Мышцы становятся необратимо жесткими и болезненными (особенно на фоне генетической склонности к келоидизированию и генетическом или возрастном снижении эластичности).

Человеческие ткани, в первую очередь мышцы, всю жизнь меняют свои функциональные возможности, что проявляется изменениями морфологии (длины, толщины). Морфологическая адаптация обязательно предусматривает сокращение тканей при уменьшении функционирования и их нарастание — при увеличении функции.

Растяжка через боль и рубцовую деформацию тканей необратима!!!

Рубцово удлинённая ткань не может сократиться в необходимых пределах. Следовательно, будет возникать препятствие:

- для достижения эффективного тетануса при мышечном сокращении из-за образования промежуточных рубцовых точек опоры между противоположными точками прикрепления мышечного волокна;

- создания необходимых стимулов для адаптивного новообразования миофибрилл в резервных саркомерах, оказавшихся в слабо сокращающейся части мышечного волокна;

- увеличения функциональной мощности мышцы из-за рубцового ограничения упругих свойств мышечных футляров, не способных из-за этого эффективно накапливать и отдавать миофибриллам энергию растяжения соединительной ткани каркаса мышцы.

Такая мышца функционально заведомо неполноценна!!!

Таким образом, быстрое и чрезмерное растяжение приводит к мышечному спазму, а медленное растяжение — к мышечному расслаблению. Следовательно, если медленно растянуть мышцу или вызвать ее активное сокращение — произойдет расслабление мышцы. Этим пользуются для растяжения мышц методом «сокращение–расслабление–растяжение» (постизометрическая релаксация (ПИР) мышц).

Кроме того, сокращение мышцы-сгибателя сопровождается реципрокным торможением мышцы-разгибателя. Это свойство также может быть использовано для растяжения мышц, к примеру, методом «сокращение–расслабление–сокращение мышцы-антагониста–растяжение (или фиксация)» или «сокращение–расслабление–сокращение» мышцы-агониста. Этот метод называется методом постреципрокной релаксации (ПРР).

Виды растяжек

По способу нагрузки на мышцы выделяют следующие виды растяжек:

1. Статическая.
2. Динамическая.
3. Баллистическая.

4. (Пост-) Изометрическая.

5. Проприоцептивная.

По участию занимающегося:

1. Активная.

2. Пассивная.

По уровню локализации:

1. Активная и пассивная сегментарная.

2. Активная и пассивная изолированная.

По назначению:

1. Лечебно-восстановительная.

2. Оздоровительно-профилактическая.

3. Спортивная.

Статическая растяжка предполагает растяжение мышцы, зафиксированное в течение 20–60 с, до полного исчезновения каких-либо неприятных ощущений. Именно этот вид растяжки является приоритетным в оздоровительной гимнастике. При этом мышца (или группа мышц) растягивается путем медленного придания телу определенной позы и удержания ее в течение некоторого времени. Поскольку процесс статической растяжки начинается, когда мышцы расслаблены, и осуществляется медленно, то не активизируется рефлекс растяжения (одним из его проявлений может служить непроизвольное разгибание коленного сустава при ударе по нему молоточком). При возникновении данного рефлекса мышца, подвергающаяся растяжению, стремится сократиться, что представляет собой прямо противоположный эффект по сравнению с тем, которого мы добиваемся.

Статическая растяжка бывает двух видов: мягкая и жесткая. Под мягкой растяжкой понимается удержание той или иной позы в течение необходимого времени для растяжения определенной группы мышц. Жесткая растяжка имеет следующую методику: напряжение–расслабление–растяжка. Контроль движения осуществляется по ощущениям занимающегося, который должен почувствовать ощущение мягкого вытягивания, но не боль. Основная нагрузка направлена на мышцы. Мягкое воздействие на сухожилия и суставы. В качестве примера можно привести растяжку собственным весом при наклоне вперед, где самое главное — расслабиться и «повиснуть» всей тяжестью своего туловища.

Динамическая растяжка состоит из контролируемых движений ног и рук, которые мягко пружинят занимающихся в рамках диапазона возможностей их мышц. Динамические упражнения на растяжку чаще всего встречаются в ходе спортивных тренировок. Они схожи с баллистическими в том отношении, что в обоих случаях для растяжки мышц используются быстрые движения тела, а не махи или прыжки. Кроме того, при динамической растяжке выполняются только те мышечные действия, которые необходимы для определенного вида спорта. Еще одно отличие спортив-

ного элемента такой растяжки состоит в допустимости умеренной боли в первые секунды натяжения. Практически динамическая растяжка представляет собой разновидность разминки, то есть движения, имитирующие необходимые действия, но совершаемые с низкой интенсивностью. Это может быть как медленное (движение с акцентом), так и быстрое движение. Это могут быть всевозможные махи, перекаты из шпагата в шпагат. **Динамический метод** использует амплитудные и маховые движения, этот вид растяжки практически не применяется в оздоровительной гимнастике. Однако он наиболее эффективен в профессиональном спорте, когда необходимо добиться ощутимых результатов в короткое время.

Баллистическая растяжка (баллистика — наука о движении тел, брошенных в пространстве) — это неконтролируемое движение в отличие от динамической растяжки. Баллистическая растяжка использует инерцию движения тела для растяжения мышц. Это происходит за счет маховых движений, совершаемых в полном и плохо контролируемом диапазоне без остановок. Хотя махи позволяют прорабатывать мышцы при каждом повторении, они вызывают рефлекс растяжения, который заставляет группы мышц сокращаться после каждой растяжки. В связи с этим баллистические упражнения не дают впечатляющих результатов.

Пример баллистического растяжения — это различные махи конечностями и пружинистые наклоны туловища вниз несколько раз с хорошей амплитудой, чтобы коснуться пальцев ног в положении «ноги вместе». Нужно осторожно использовать такой тип растяжки на начальном этапе. Полезна она для опытных спортсменов и танцовщиков, в лечебной физкультуре не применяется.

Пост-, изометрические растяжка — это двухфазное воздействие на мышцу, сочетающее кратковременное (6–10 с) изометрическое (без изменения длины) напряжение мышцы минимальной интенсивности с дальнейшим пассивным растяжением расслабленной мышцы также 6–10 с. Каждый эпизод напряжения при этом происходит без изменения длины мышцы, цель — только расслабления мышцы для увеличения объема движений. Пассивное растяжение мышцы проводится до появления небольшого напряжения и сопротивления или незначительной боли. В этом положении мышца фиксируется на время, необходимое для уменьшения чувства натяжения или легкой боли. Затем процесс повторяется от достигнутого уровня растяжки. Рассмотрим на примере шпагата. Садитесь в правильное положение на шпагат, затем опускаетесь до легкой боли и напрягаете мышцы ног так, как будто хотите подняться вверх силой только ног (максимальное напряжение), держите 20 с, затем расслабляете мышцы и садитесь ниже. И так несколько раз.

Проприоцептивная нервно-мышечная растяжка. Хотя многие эксперты считают, что это наилучший способ увеличить амплитуду движений, применять данный метод можно только под присмотром специалиста.

Метод «сокращение – расслабление» (contraction-relaxation, CR) — чередование растягивания мышцы с ее сокращениями. Также известен под довольно помпезным названием «проприоцептивное нервно-мышечное облегчение» (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF).

При одном методе — «растяжение–сокращение–расслабление–растяжение» — мышца осторожно растягивается до возникновения сопротивления, затем изометрически сокращается (т. е. сокращается, преодолевая внешнее сопротивление без изменения ее длины), расслабляется и снова растягивается до ощущения натяжения, легкой боли или напряжения. Так раз за разом объем движений увеличивается.

При другом методе — «растяжение–сокращение–расслабление–противоположное сокращение–растяжение» — процедура выглядит следующим образом (Г. А. Иваничев, 2000):

- предварительное растяжение «основной» мышцы в течение 5–7 с до ощущения натяжения или легкой боли;
- изометрическое напряжение с минимальным усилием (7–10 с);
- активная работа мышцы-антагониста с достаточным усилием (7–10 с);
- удержание достигнутого положения сегмента с растянутой «основной» мышцей и укороченным антагонистом или дополнительное растяжение «основной» мышцы после уменьшения чувства натяжения.

Например, если вы задумали растянуть бицепсы бедер, то надо сперва осторожно растянуть эту группу мышц, затем сократить ее, преодолевая сопротивление (ваше или партнера). Дальше надо сократить противодействующую группу мышц (в данном случае квадрицепсы). Зачем? По уже известному вам физиологическому закону это приведет к расслаблению бицепсов бедер, а значит в следующем «круге» вам удастся достичь большего растягивания этих мышц. Дальше цикл повторяется заново. Эксперты не советуют использовать эту технику тем, у кого были или есть заболевания сердца или артериальная гипертензия.

Активная и пассивная растяжка. Активное растяжение — когда занимающийся принимает положение и затем держит позу без посторонней помощи, исключительно за счет силы своих мускулов. Например, поднять высоко ногу и затем держать ее в этом положении. Напряженность одних мышц при активной растяжке помогает расслаблять натягиваемые мышцы-антагонисты взаимным уравниванием. Активная растяжка увеличивает активную гибкость и силу мышц. К активным относятся и упражнения с использованием блоков, отягощений, технических средств и т. д.

При выполнении пассивных упражнений кто-то другой воздействует на сегменты тела и удерживает их в нужном положении. Вариантами исполнения предусматривается помощь различными техническими средствами, блоками и т. д.

Активная и пассивная изолированная растяжка — это техника растяжек, в которой локализуется, изолируется и растягивается каждая отдельная мышца. Метод может использоваться как в ЛФК, так и в спорте.

В восстановительной медицине такая техника растяжки может использоваться для направленного удлинения пораженной мышцы, восстановления мышечно-тонических реакций, устранения миодистоний и боли. Чаще всего используют статическую растяжку, так как считают ее самой эффективной и не травмоопасной.

Особенности оздоровительно-профилактической растяжки [2]. В ходе постоянных тренировок с использованием специальных программ на растяжку вы получаете следующие преимущества:

- Увеличение гибкости, выносливости и мышечной силы. Их степень зависит от величины получаемой нагрузки, которая обусловлена продолжительностью и интенсивностью растяжки. Рекомендуется средняя или высокая нагрузка.

- Уменьшение мышечных болей. При сильных мышечных болях используется только очень легкая растяжка.

- Повышение гибкости за счет использования статических и проприоцептивных упражнений. Рекомендуется средняя или высокая нагрузка.

- Улучшение эластичности мышц и подвижности суставов.

- Повышение эффективности и плавности движений.

- Достижение максимальной силы движений за счет их более широкого диапазона.

- Профилактика болей в области поясницы.

- Улучшение фигуры и осанки.

- Повышение качества разминки в ходе спортивных тренировок.

- Улучшение внешнего вида и самочувствия.

Общие рекомендации [2]:

- Старайтесь включить в программу растяжки все основные группы мышц.

- На каждый сустав выполняйте не менее двух различных упражнений.

- Перед началом любых физических действий проведите легкую разминку, включив в нее упражнения на растяжку.

- После тренировки выполните заминку, проводя упражнения на растяжку средней интенсивности.

- Если после тренировки болят мышцы, 2–3 раза выполните легкие упражнения на растяжку, задерживаясь в каждом положении на 5–10 с.

– Если мышечная боль сохраняется на протяжении нескольких дней, продолжайте делать легкую растяжку 2–3 раза в день, задерживаясь в каждом положении на 5–10 с.

Как и в любой другой программе тренировок, ключом к успеху здесь служит постепенное наращивание усилий. Начинать надо с минимальной нагрузки, постепенно переходя к все более высокой [2, 3].

ВИДЫ УПРАЖНЕНИЙ НА ГИБКОСТЬ

Когда мы тренируем резерв суммарного объема движений нескольких сегментов или всего тела — мы говорим о развитии гибкости. Разница между развитием гибкости и растяжкой только в количестве вовлекаемых элементов, функциональная суть процессов не отличается.

Различают **активную гибкость** — предельную амплитуду движения, выполняемого благодаря мышечному усилию, и **пассивную гибкость** — проявляющуюся под воздействием внешних сил (усилия партнера, отягощения, вес собственного тела). Иногда факторы, которые отрицательно влияют на активную гибкость, могут способствовать пассивной гибкости (например, утомление).

Разницу между активной и пассивной гибкостью называют резервом гибкости.

В идеальном случае, когда амплитуда активных движений достигает пределов анатомической подвижности суставов, величины активной и пассивной гибкости становятся одинаковыми. Пассивная гибкость проявляется за счет воздействия сил, находящихся вне тела. Она зависит от эластичности и длины окружающих сустав мышц. Активная гибкость зависит от тех же факторов, а также от силы мышц, окружающих сустав и способных выполнить движение с той или иной амплитудой. Таким образом, сочетание статического и динамического растяжения, а также активной и пассивной гибкости могут дать большое количество вариантов способов растяжения:

– **активно-статический способ**: исполнитель самостоятельно фиксирует определенную позу и удерживает ее необходимое время;

– **активно-динамический способ**: исполнитель самостоятельно исполняет динамические, амплитудные движения для достижения определенного положения;

– **пассивно-статический способ**: исполнитель с внешней помощью фиксирует определенную позу или положение и удерживает его;

– **пассивно-динамический способ**: исполнитель с внешней помощью исполняет динамические, амплитудные движения для достижения определенного положения.

В профессиональной растяжке наиболее эффективна именно динамическая растяжка различных видов. В основном растягивание происходит за счет либо наклонов корпуса, либо используются руки для самозахвата и даль-

нейшего растягивания. Небольшая пульсация воздействует на расслабленную мышцу, одновременно растягивая ее. Таким образом, создается как бы естественная вибрация, которая позволяет растянуть расслабленную мышцу. Активные упражнения для растягивания мышц могут включать в себя:

1. Свободные, плавные движения отдельных частей тела (наклоны, повороты, сгибания и разгибания, отведения-приведения, вращения в суставах).
2. Статическое удерживание максимально достигнутой амплитуды.
3. Пружинные движения.
4. Махи.

Пассивные упражнения связаны с преодолением сопротивления растягиваемых мышц и связок за счет дополнительных сил. В эту группу упражнений можно включить:

1. Движения, выполняемые за счет силы тяжести собственного тела или его частей (например, опускание в шпагат).
2. Движения, выполняемые с помощью других частей тела (например, растягивание ноги с помощью рук).
3. Движения, выполняемые с помощью партнера.
4. Движения, выполняемые с помощью блочных устройств.

Все пассивные упражнения должны выполняться с большой осторожностью, медленно и плавно. Чрезвычайно важен сознательный контроль над расслаблением растягиваемых мышц в сочетании с дыханием.

Необходимо большое количество повторов для достижения результата. Мышцы, ограничивающие движение, от повторения к повторению все меньше сопротивляются растягиванию. Доказано, что оптимальная длительность одного упражнения — 120–210 с. От повтора к повтору необходимо увеличивать амплитуду движения, но учитывая индивидуальность строения мышечно-связочного аппарата.

Все упражнения на растяжение должны быть в оптимальном соответствии с упражнениями на выработку мышечной силы, так как недостаточное развитие силы мышц, окружающих суставы, может привести к их чрезмерной подвижности и соответствующим нарушениям движений тела в целом. В каждом упражнении мышцы не только сокращаются и растягиваются, но и расслабляются. При растяжке, как уже указывалось, необходима сознательная работа над расслаблением мышц. Одно из важнейших правил растяжки — не растягивать напряженную мышцу. Выработать навыки расслабления возможно в следующей последовательности:

- четко определить ощущения напряженной и расслабленной мышцы;
- научиться напрягать одни мышцы при одновременном расслаблении других;
- выработать умение поддерживать движение расслабленной части тела по инерции путем использования активных движений других частей тела.

ПРИНЦИПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАСТЯЖКИ

Несколько правил при занятии растяжкой [1, 2, 3]:

1. Перед тем, как заняться растяжкой, необходимо убедиться в отсутствии гипермобильности тех или иных суставов, чтобы исключить их из программы растяжки.

2. Подготовка к занятиям обязательно должна сопровождаться активным разогревом мягких тканей и «запуском» сердечно-сосудистого обеспечения. С целью подготовки и разогрева может быть использован любой двигательный комплекс, выполняемый медленно, с умеренным мышечным усилием и в пределах доступного объема движений. Прирост пульса при разогреве должен быть не менее 50 % от исходного (оптимально — до 130–140 уд./мин).

3. Любой из выбранных методов развития гибкости или изолированной растяжки надо выполнять методически правильно:

- медленно;
- последовательно;
- постепенно, с большим числом повторов, с полной концентрацией внимания на той части тела, которая растягивается;
- в оптимальном соответствии с упражнениями на выработку мышечной силы для исключения возможности гипермобильности;
- строго под контролем своих ощущений (без боли!!!) с обязательным расслаблением растягиваемых мышц в сочетании с дыханием;
- дышать медленно и глубоко без задержек дыхания;
- каждое упражнение начинать с вдоха, а расслабление проводить всегда на выдохе;
- длительность каждой позы растяжки должна быть в диапазоне 10–30 с до полного исчезновения напряжения.

Если за 30–60 с напряжение не отпускает, значит растяжение было слишком сильным и его нужно обязательно ослабить, чтобы добиться требуемого, приятного ощущения. Оптимальная длительность одного упражнения от 120 до 210 с.

Легкое растягивание. Приступая к растягиванию, потратьте 10–15 с на легкое растягивание. Никаких рывков!

Дойдите до фазы, когда почувствуете умеренное напряжение, и расслабьтесь в этом положении. Ощущение напряжения должно постепенно отступить. Если не получается, слегка уменьшите амплитуду растяжки и найдите положение, в котором чувство напряженности покажется вам приятным. Вы должны добиться такого состояния, когда можно сказать себе: «Я чувствую растяжку, но мне совсем не больно». Легкое растягивание уменьшает скованность, напряженность мышц и подготавливает мышечные ткани к развивающему растягиванию.

Развивающее растягивание. После легкого растягивания неторопливо переходите к развивающему растягиванию. Предупреждаем еще раз: никаких рывков! Увеличивайте растяжку сантиметр за сантиметром, пока снова не почувствуете умеренного напряжения в мышце и зафиксируйте это положение на 10–15 с. Будьте начеку. Напряженность, как и в предыдущем случае, должна постепенно пройти; если нет, слегка ослабьте растяжку. Помните: если в зафиксированном положении напряжение усиливается и/или вызывает боль, значит, амплитуда растяжки слишком велика! Развивающее растягивание настраивает мышечный тонус и увеличивает гибкость.

Дыхание. Дыхание должно быть медленным, ритмичным и осмысленным. Если при растягивании нужно нагнуться вперед, сделайте выдох и, зафиксировав положение, дышите медленно. Не задерживайте дыхание при растяжке. Если положение тела мешает нормально дышать, значит вы не расслабились. Поэтому просто ослабьте растяжку, чтобы вы могли дышать свободно.

Счет. Приступая к растягиванию, отсчитывайте про себя время каждого упражнения; это поможет вам поддерживать необходимое напряжение достаточно долго. Через некоторое время вы научитесь определять степень растяжки по своему самочувствию, не отвлекаясь на счет.

Есть несколько вещей, более важных, чем простое развитие гибкости [2, 3]:

- расслабление в процессе растягивания напряженных частей тела, таких как ступни, кисти рук, запястья, плечи и нижняя челюсть;
- умение определять и контролировать разумную величину нагрузки на мышцы при каждой растяжке;
- постоянное внимание к положению поясницы, головы, плеч и ног во время растяжки;
- регулирование нагрузок в соответствии с самочувствием и состоянием, ведь каждый день наше тело чувствует себя немного иначе;
- удерживать можно только те положения, в которых есть ощущение относительного комфорта. Ни в коем случае не следует растягиваться слишком сильно;
- недостаточная растяжка всегда лучше чрезмерной. Каждый раз старайтесь оставлять какой-то резерв безболезненного движения, не пытайтесь дойти до предела своих возможностей.

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под стретчингом (растяжкой)? Назовите цели применения стретчинга.
2. В каких случаях ограничивается амплитуда движений в суставах?
3. Опишите методические основы стретчинга (растяжки).
4. Какие виды растяжек вы знаете?
5. Опишите принципы самостоятельных занятий стретчингом.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Амплитуда движений в суставе ограничивается:

- а) при изменении конфигурации суставных поверхностей;
- б) сморщивании и деформации суставной капсулы;
- в) рубцевании и деформации связок, сухожилий, фасций;
- г) снижении тонуса мышц;
- д) рубцевании кожи;
- е) гиподинамическом сокращении, детренированности и рубцовом перерождении мышц, выполняющих движение в суставе.

2. По способу нагрузки на мышцы выделяют следующие виды растяжек:

- а) статическая;
- б) динамическая;
- в) баллистическая;
- г) изокинетическая;
- д) изометрическая;
- е) изотоническая;
- ж) проприоцептивная.

3. Статическая растяжка предполагает:

- а) контролируемые пружинящие движения;
- б) использование инерции движения при растягивании;
- в) растяжение мышцы, зафиксированное в течение 20–60 с;
- г) использование предварительного изометрического сокращения мышцы.

4. Для баллистической растяжки характерно:

- а) контролируемые пружинящие движения;
- б) использование инерции движения при растягивании;
- в) растяжение мышцы, зафиксированное в течение 20–60 с;
- г) использование предварительного изометрического сокращения мышцы.

5. Метод постизометрической релаксации (ПИР) мышц включает следующие фазы:

- а) сокращение-расслабление-растяжение мышцы;
- б) сокращение-расслабление-сокращение мышцы-антагониста-растяжение (или фиксация) мышцы;
- в) сокращение-расслабление-сокращение мышцы-агониста;
- г) сокращение-растяжение мышцы.

6. Цели применения стретчинга:

- а) восстановление соответствующего норме объема движений;
- б) профилактическое увеличение резерва объема движений;
- в) разогрев мышц;
- г) совершенствование биомеханики и зрелищности движений.

Ответы: 1 — а, б, в, д, е; 2 — а, б, в, д, ж; 3 — в; 4 — б; 5 — а; 6 — а, б, г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ингерлейб, М. Б.* Анатомия физических упражнений / М. Б. Ингерлейб. — 2-е изд. — Ростов н/Д : Феникс, 2009. — 187 с.
2. *Нельсон, А.* Анатомия упражнений на растяжку / А. Нельсон, Ю. Кокконен ; пер. с англ. С. Э. Борич. — Минск : Попурри, 2008. — 160 с.
3. *Stretching by Bob Anderson; illustrated by Jean Anderson.* — Rev. ed Boinas, California 94924: Shelter Publications, Inc., 2000.
4. *Mattes, A. L.* Active Isolated Stretching, Sarasota / A. L. Mattes. — 1995. — 174 p.

ОСНОВЫ ОРТЕЗИРОВАНИЯ

Ортезирование представляет собой метод профилактики анатомо-функциональных нарушений и комплексной медицинской реабилитации пациентов и инвалидов с последствиями травм и заболеваний костно-мышечной системы с применением различных ортопедических приспособлений — ортезов [2]. Показания к использованию ортезов (ортезированию) в лечении и реабилитации пациентов достаточно широки: от ортопедических заболеваний и последствий переломов до неврологических дефицитов [6].

Ортез — внешнее ортопедическое приспособление для стабилизации, разгрузки и коррекции анатомических и биомеханических осей, защиты суставов или сегментов опорно-двигательной системы [4].

Выделяют следующие виды ортезов [2, 4]:

— статические (иммобилизирующие) — для обеспечения оптимального фиксированного положения сустава или группы суставов (туторы, шины, лонгеты);

— динамические (функциональные), позволяющие контролировать и дозировать объем движений в суставе — для внешней поддержки и защиты пораженных сегментов опорно-двигательной системы в статике и при выполнении движений (ортопедические аппараты).

По технологии изготовления ортезы делятся [4]:

— на серийные;

— индивидуально изготовленные (по модели ортезируемого сегмента или с помощью термопластичных материалов);

– промежуточные — на основе серийно изготовленных модульных конструкций.

Ортезы классифицируются [5] также в зависимости от **уровня и сегмента поражения**:

- на голову;
- на позвоночник;
- на грудную клетку;
- абдоминальные;
- на таз;
- на конечности;
- комбинированные.

В зависимости от **особенностей технического устройства**: шины, лонгеты, туторы, брейсы, ортопедические аппараты, бандажи, головодержатели, реклинаторы, корсеты, стельки, обтураторы, суспензории, ортопедические системы;

По механизму воздействия:

- фиксирующие;
- компенсирующие;
- разгружающие;
- корригирующие;
- функционально-корригирующие;
- функциональные;
- с внешним источником энергии;
- постуральные;
- по назначению:
- профилактические;
- лечебные;
- реабилитационные;
- постоянные;
- рабочие;
- спортивные.

Лечебные ортезы предназначены для использования на этапах лечения и реабилитации заболевания или травмы, назначаются на определенный срок в зависимости от особенностей течения, стадии заболевания или травмы. Выделяют следующие виды лечебных ортезов:

– лечебно-профилактические — предназначены для профилактики образования или рецидива контрактур и деформаций, обеспечивают фиксацию туловища и конечностей в заданном положении (туторы, фиксирующие корсеты, спинодержатели, бандажи);

– лечебно-тренировочные, предназначенные для закрепления и улучшения полученных за счет других методов воздействия результатов (ортопедические аппараты, функциональные шины и другие конструкции орте-

зов, имеющие шарнирные соединения, эластические тяги, механизмы с электрическими и механическими приводами для управления движениями в суставах и тренировки мышц) [5].

Профилактические ортезы рекомендованы для использования в группах риска, на начальных этапах развития заболевания или деформации опорно-двигательного аппарата.

Постоянные ортезы используются для постоянного ношения при стойком нарушении функции и/или формы (при заболеваниях, последствиях травм, врожденных пороках развития).

Реабилитационные ортезы предназначены для увеличения амплитуды движений в суставах, восстановления функции мышц, вертикализации пациентов, обучения навыкам ходьбы, самообслуживания на различных этапах реабилитации.

Спортивные ортезы применяются во время тренировок (для профилактики травм), при лечении и реабилитации после травм и заболеваний, в том числе на этапе возобновления тренировок. Спортивный ортез должен максимально повторять физиологические движения в суставах, не препятствовать нормальной работе мышц, связок, быть максимально легким. Посредством плотного прилегания к сегменту тела, анатомичности, разгрузки области фиксации обеспечивается «интегрированная стабильность» ортезируемого сегмента: за счет воздействия на костные структуры, суставно-связочный аппарат (пассивная стабильность), мышцы и кожу (динамическая стабилизация) [8].

Для выбора вида и конструкции ортеза необходима оценка общего состояния и активности пациента, антропометрических параметров, характера заболевания или травмы, уровня и тяжести поражения, результатов консервативного или хирургического лечения. Важным условием успешного ортезирования также является обучение пользованию ортезами [5].

К задачам ортезирования в зависимости от показаний у конкретного пациента могут относиться:

- обеспечение покоя пораженного сегмента;
- внешняя защита пораженного сегмента;
- разгрузка мышц;
- уменьшение боли;
- стабилизация сустава;
- правильное функциональное позиционирование сустава во время движений;
- сохранение результатов проведенного лечения;
- увеличение пассивного объема движений;
- коррекция деформаций;
- косметическое устранение дефекта;
- профилактика развития ортопедической патологии.

Принципы функционального ортезирования [3, 8]:

- принцип стабильности или «3 точек» — стабильность обеспечивается 2 точками, расположенными по оси поврежденного сегмента, роль третьей точки стабильности играет гильза повязки, плотно прилегающая к мягким тканям;

- принцип сохранения объема;

- принцип многослойности — появление дополнительных линий напряжения, предохраняющих сегмент от деформации при осевой нагрузке;

- принцип дозированной компрессии — обеспечивается свойствами материала, из которого изготовлен ортез, а также жесткими и упругими вставками;

- принцип обратной рефлекторной афферентации;

- принцип разгрузки и динамической стабилизации — обеспечивается жесткими и упругими вставками, шарнирными элементами;

- принцип функционально выгодного положения — сохранение анатомической оси сегмента с минимальной нагрузкой на мягкие ткани.

Положительные эффекты функциональной иммобилизации по сравнению с жесткой [8]:

- создание условий для нормализации кровообращения в поврежденной конечности;

- оптимизация процесса репаративной регенерации;

- поддержание нормального мышечного тонуса;

- сохранение подвижности в суставах;

- профилактика вторичных изменений в мягких тканях;

- создание благоприятного психологического фона.

Показания к функциональному ортезированию [3, 8]:

- повреждения мягких тканей, костей и суставов (в качестве транспортной иммобилизации или как дополнительная фиксация после оперативных вмешательств);

- постинъекционная иммобилизация после выполнения артроскопии, внутрисуставного введения лекарственных препаратов в течение всего периода лекарственной терапии;

- дегенеративные и воспалительные заболевания — ортезирование используется как дополнение к основному лечению для частичного или полного ограничения движений и уменьшения болевого синдрома:

- воспалительные заболевания вне стадии обострения;

- специфические поражения костей и суставов;

- новообразования костей и суставов без выраженного болевого синдрома как первичные, так и метастатического генеза;

- диспластические и дегенеративные заболевания опорно-двигательного аппарата;

- врожденные и приобретенные деформации;

- ревматологические заболевания;
- неврологические расстройства — ортезы применяются как одно из средств медицинской реабилитации:

- вялые и спастические параличи и парезы;
- туннельные синдромы;
- миопатии;
- гиперестезии и выраженный болевой синдром;
- трофические расстройства в области конечностей.

Противопоказания к функциональному ортезированию [3, 8]:

- воспалительные заболевания в стадии обострения;
- злокачественные новообразования с выраженным болевым синдромом;
- фиксированные деформации суставов, требующие хирургической коррекции;
- заболевания кожи, препятствующие наложению ортезов.

Ортезы-фиксаторы суставов по степени фиксации делятся:

- на ортезы легкой (мягкой) фиксации (рис. 27) — изготавливаются из текстильных эластичных тканей или мягкоупругих материалов и не содержат жесткоупругих усиливающих элементов [7];



Рис. 27. Ортезы легкой фиксации

- ортезы средней (полужесткой) фиксации (рис. 28) — в конструкцию входят ребра жесткости (металлические или пластмассовые шины) и другие усиливающие элементы, например, усиливающее кольцо для надколенника в ортезах для коленного сустава;

- ортезы сильной фиксации (рис. 29) — содержат ребра жесткости и шарнирные элементы, пружины; ограничивают движения во фронтальной плоскости, сохраняя возможность движений в сагиттальной плоскости, также ограничивают высокоамплитудные и резкие движения, могут применяться при нестабильности сустава;

– ортезы полной (жесткой) фиксации (рис. 30) — обеспечивают полную иммобилизацию сегмента тела;

– ортезы регулируемой фиксации (рис. 31) — также обеспечивают иммобилизацию ортезируемого сегмента, но с возможностью изменения угла сгибания в суставе.



Рис. 28. Ортезы средней фиксации



Рис. 29. Ортезы сильной фиксации



Рис. 30. Ортез полной фиксации



Рис. 31. Ортезы регулируемой фиксации

Показания к применению ортезов-фиксаторов суставов легкой степени фиксации включают:

- ушибы, легкие повреждения связок (без нарушения их целостности);
- туннельные синдромы;
- воспалительные заболевания суставов (в составе комплексного лечения);
- период реабилитации после травм, операций (после жесткой иммобилизации);
- профилактику травм и заболеваний при занятиях спортом и физических нагрузках.

Ортезы-фиксаторы суставов средней степени фиксации применяются:

- при повреждениях связок (если не показано применение ортезов сильной фиксации);

- реабилитации после травм, операций, после жесткой иммобилизации;
- возвращении к спортивным нагрузкам после перенесенной травмы.

Ортезы-фиксаторы суставов сильной степени фиксации применяются:

- при повреждениях связок сустава с наличием нестабильности;
- несостоятельности капсульно-связочного аппарата сустава;
- реабилитации после травм, оперативных вмешательств, жесткой иммобилизации;
- вялых парезах и параличах;
- воспалительных и дегенеративных заболеваниях опорно-двигательного аппарата;
- контрактурах;
- невропатиях.

К ортезам на позвоночник относят [7]:

- шейные (головодержатели) (рис. 32);



Рис. 32. Ортез шейный [7]

- шейно-грудные;
- грудные;
- груднопоясничные;

- шейно-грудопояснично-крестцовые;
- грудопояснично-крестцовые (рис. 33);
- пояснично-крестцовые (рис. 34);
- крестцово-подвздошные.



Рис. 33. Ортез грудопояснично-крестцовый [7]



Рис. 34. Ортез пояснично-крестцовый [7]

В этой группе также выделяются ортезы фиксирующие (фиксационно-корректирующие), разделяемые по степени фиксации (жесткости), и функциональные (функционально-корректирующие). Функционально-корректирующие ортезы направлены на стабилизацию и уменьшение не полностью фиксированных деформаций, а также обеспечивают максимально возможную пассивно достигаемую коррекцию патологических установок позвоночника с одновременным вовлечением мышц туловища в двигательный акт, что позволяет предотвратить атрофические процессы в мышцах, неизбежные при длительном пользовании фиксирующими ортезами, которые практически полностью иммобилизируют туловище [7].

Ортезы на стопу включают ортопедические стельки, ортопедическую обувь, различные вкладыши, отводящие шины, стоподержатели и другие устройства. Основными принципами воздействия ортезов на стопу являются [5]:

- перераспределение сил, действующих на подошвенную поверхность стопы;

- снижение нагрузок на стопу, голеностопный, коленный, тазобедренный суставы, позвоночник;
- поддержка сводов стопы;
- создание покоя болезненным участкам подошвенной поверхности, компенсация укорочений.

Выделяют следующие виды стелек [5]:

- сводоподдерживающие — для поддержки и разгрузки сводов, улучшения амортизационных свойств стопы при функциональной недостаточности стоп;
- сводоформирующие — для формирования сводов при аномальном их формировании;
- корригирующие — для коррекции приобретенных и врожденных деформаций стоп — помимо выкладки сводов могут иметь дополнительные ортопедические элементы (пронатор, супинатор, высокие бортики, пелоты);
- разгружающие — используются материалы различной жесткости для перераспределения давления с проблемных участков на другие отделы стопы (при диабетической стопе, пяточных шпорах, ригидных деформациях стоп);
- компенсирующие — для компенсации укорочения нижней конечности или длины стопы;
- сенсомоторные — с интегрированными жесткими элементами для активизации мышц.

Конструкция стельки и высота выкладки сводов зависит от вида, степени деформации стопы и возможности ее коррекции. Например, при плосковальгусной деформации стопы используется стелька с супинатором под пятку и выкладкой продольного свода. Корригирующие ортезы имеют более высокую выкладку сводов и более жесткую конструкцию. При фиксированной форме деформации высота выкладки сводов снижается. Профилактическая стелька более мягкая и имеет минимальный подъем. Корригирующие стельки носят в течение всего дня. В профилактических целях стельками рекомендуют пользоваться 4–5 часов в день.

Стельки серийного изготовления подбирают для пациента по размерам стопы и предварительным диагностическим параметрам. Как показывает практика, во многих случаях точного соответствия конструкции ортеза биомеханическим требованиям достичь не удастся. Профиль стандартных ортопедических стелек в большинстве случаев не соответствует рельефу подошвенной поверхности стопы. Индивидуальное изготовление ортопедических ортезов, конструкция которых учитывает основные биомеханические параметры стопы пациента, создает оптимальные условия для эффективной коррекции и реабилитации [1].

Ортезы, применяемые при вальгусном отклонении I пальца, предназначены как для корригирующего воздействия — отводящие шины,

межпальцевые прокладки, так и для симптоматического (разгрузки и защиты болезненных участков) — метатарзальные пластинки, накладки на область I плюснефалангового сустава.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение ортеза. Перечислите виды ортезов.
2. Назовите задачи ортезирования.
3. Дайте характеристику функционального ортезирования и его принципов. Назовите показания и противопоказания к функциональному ортезированию.
4. Дайте характеристику ортезов-фиксаторов суставов и назовите показания к их применению в зависимости от степени фиксации.
5. Дайте характеристику ортезов на позвоночник.
6. Опишите ортезы для стопы.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Выделяют следующие виды ортезов:

- а) серийные;
- б) переменной конструкции;
- в) индивидуально изготовленные;
- г) статические (иммобилизирующие);
- д) динамические (функциональные).

2. Выделяют следующие степени фиксации суставов при ортезировании:

- | | | |
|------------------|-------------|----------------|
| а) регулируемая; | в) средняя; | д) переменная; |
| б) легкая; | г) сильная; | е) полная. |

3. Для динамических (функциональных) ортезов характерно:

- а) обеспечение оптимального фиксированного положения сустава или группы суставов;
- б) обеспечение внешней поддержки и защита пораженных сегментов опорно-двигательной системы в статике;
- в) обеспечение внешней поддержки и защита пораженных сегментов опорно-двигательной системы при выполнении движений;
- г) являются аналогом гипсовой иммобилизации.

4. Ортезы сильной фиксации предполагают:

- а) ограничение резких высокоамплитудных движений;
- б) полную иммобилизацию сегмента конечности;
- в) возможность применения при нестабильности сустава;
- г) ограничение движений в одной плоскости с сохранением возможности выполнять движения в другой плоскости;
- д) наличие пружин или шарнирных элементов.

5. Для ортезов средней степени фиксации характерно:

- а) полная иммобилизация сегмента конечности;
- б) наличие пружин или шарнирных элементов;
- в) возможность применения при нестабильности сустава;
- г) наличие ребер жесткости.

6. Выделяют следующие виды ортопедических стелек:

- а) сводоподдерживающие;
- б) корригирующие;
- в) сводоформирующие;
- г) компенсирующие;
- д) разгружающие;
- е) сенсомоторные.

7. Для коррекции вальгусного отклонения I пальца могут использоваться:

- а) метатарзальные пластинки;
- б) стельки и вкладыши с мягкими вставками;
- в) межпальцевые прокладки;
- г) накладки на область первого плюснефалангового сустава;
- д) отводящие шины.

Ответы: 1 — а, в, г, д; 2 — а, б, в, г, е; 3 — б, в; 4 — а, в, г, д; 5 — г; 6 — а, б, в, г, д, е; 7 — в, д.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лашковский, В. В.* Детская и подростковая подиатрия современные подходы к диагностике и лечению заболеваний стоп / В. В. Лашковский, А. Г. Мармыш // *Новости хирургии.* – 2011. – Т. 19. – № 2. – С. 94–100.
2. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации.* Национальное руководство / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред.: В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
3. *Лечение положением: ортезы* / Т. А. Пирожкова [и др.] // *Медико-социальные проблемы инвалидности.* – 2014. – № 1. – С. 67–70.
4. *Насонов, Е. Л.* Ревматология / под ред. Е. Л. Насонова, В. А. Насоновой. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 720 с.
5. *Пономаренко, Г. Н.* Реабилитация инвалидов: национальное руководство. Краткое издание / Г. Н. Пономаренко ; под ред. Г. Н. Пономаренко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 544 с.
6. *Роль и место ортезотерапии в медико-социальной реабилитации больных с поражением костно-суставной системы* / С. Е. Никитин [и др.] // *Российский медицинский журнал.* – 2013. – № 6. – С. 44–48.
7. *Спивак, Б. Г.* Современные средства ортезирования больных с патологией позвоночника и показания к их применению / Б. Г. Спивак // *Медико-социальные проблемы инвалидности.* – 2019. – № 1. – С. 29–42.
8. *Функциональное ортезирование в лечении больных с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательного аппарата : учеб.-метод. пособие* / А. В. Скороглядов [и др.]. — М., 2011. – 49 с.

МЕТОДЫ ВРАЧЕБНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ЗАНЯТИЯХ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРОЙ

Актуальность медицинского контроля в лечебной физкультуре определяется необходимостью:

- 1) обеспечения безопасности проведения занятий ЛФК;
- 2) обеспечения адаптации к прежним или новым социальным условиям среды пребывания;
- 3) оценки динамики изменений функциональных возможностей и достижения целей курса реабилитации (контроль достижений);
- 4) принятия экспертных решений относительно результатов реабилитации (завершение, продолжение).

Основания для деятельности:

– Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 4 февраля 2022 г. № 131 «Об утверждении метода оценки ограничений жизнедеятельности при последствиях заболеваний и травм, состояниях у лиц в возрасте старше 18 лет»;

– Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 9 июня 2021 г. № 77 «О вопросах проведения медико-социальной экспертизы». Инструкция о порядке освидетельствования (переосвидетельствования) пациентов (инвалидов) при проведении медико-социальной экспертизы, утвержденной постановлением № 77;

– Приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь 01.09.2022 № 1141 «О порядке организации и проведения медицинской реабилитации, медицинской абилитации» (в редакции приказа МЗ РБ 05.01.2024 № 13);

– Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 05.07.2017 № 73 Об утверждении Санитарных норм и правил «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, оказывающим медицинскую помощь, в том числе к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний в этих организациях»;

– Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 10 декабря 2014 г. № 91 «Об утверждении Инструкции об объеме и порядке оказания медицинской помощи пациентам медицинскими работниками, имеющими среднее специальное медицинское образование».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ЛФК

Обеспечение безопасности проведения занятий ЛФК необходимо в силу нагрузочного характера большинства упражнений ЛФК.

Во-первых, несоответствие переносимости нагрузки (толерантности) и предлагаемого комплекса упражнений может вызвать декомпенсацию,

в первую очередь, кислородтранспортной системы. Кроме того, в процессе занятий ЛФК всегда есть вероятность возникновения, обострения или проявления скрытой соматической патологии, лимитирующей толерантность к нагрузке. Это относится и к соматическим реконвалесцентам, и к травматологическим пациентам, и даже к людям, занимающимся оздоровительной физической культурой.

Во-вторых, у пациентов с посттравматической и не травматической патологией опорно-двигательного аппарата неправильное построение комплекса упражнений, избыток нагрузки и объема движений может вызвать разрушение регенерирующих или ослабленных тканей с развитием ложных суставов, нестабильности и т. д.

Отсюда следует необходимость исходного, текущего и итогового контроля переносимости и адекватности нагрузки для всех без исключения пациентов.

Для профилактики возникновения несоответствия между нагрузкой комплекса ЛФК и возможностями организма пациента необходима оценка толерантности к нагрузке или текущей работоспособности пациента.

Оценка толерантности к физической нагрузке. Оценка исходной толерантности к нагрузке может быть проведена с помощью различных проб с физической нагрузкой или прямым эргометрическим исследованием. Во всех случаях это предполагает оценку реакции физиологических показателей организма пациента (АД, ЧСС, частоты дыхания (ЧД), ЭКГ, сатурации кислорода, времени восстановления гемодинамических показателей и т. д.) на объем нагрузки пробы с физической нагрузкой до появления признаков неадекватной физиологической реакции. В зависимости от состояния пациента могут использоваться следующие пробы и тесты: пробы на вертикализацию пациента, проба Мартине–Кушелевского, 6-минутный тест, пробы Шеффарда, Руфье, тест Новакки, велоэргометрия (ВЭМ), спироэргометрия.

Оценка переносимости конкретного комплекса ЛФК проводится разными способами:

- соотносением предварительной тестовой нагрузки с уровнем нагрузки предлагаемого комплекса ЛФК;
- путем контроля внешних признаков утомления;
- оценкой субъективного восприятия нагрузки;
- оценкой динамики ЧСС, АД, ЧД и пульсоксиметрии до, в процессе и после занятия ЛФК;
- оценкой времени восстановления показателей ЧСС, АД, ЧД (для выявления скрытой патологии).

Чем больше вероятность возникновения несоответствия нагрузки и ее переносимости, тем более точным должно быть измерение толерантности и тем чаще должны применяться эргометрические пробы и тесты. В про-

цессе такой оценки толерантности к нагрузке всегда есть возможность рассчитать индивидуальный максимальный и тренировочный пульс для обеспечения безопасного двигательного режима и эффективного контроля прироста адаптации к нагрузке.

Методы оценки толерантности к физической нагрузке:

1. Расчет индивидуального уровня предельной и тренировочной ЧСС данного пациента.

2. Оценка кислородной емкости крови — пробы Штанге, Генчи, гипервентиляционный тест.

3. Оценка вегетативного управления кислородтранспортной системой — тесты с изменением положения тела (для лежачих пациентов), ортостатическая и клиноростатическая пробы.

Расчет индивидуального уровня предельной и тренировочной ЧСС данного пациента необходим для обеспечения безопасного диапазона нагрузки комплекса ЛФК.

ЧСС предельная для пациентов, нуждающихся в оценке толерантности к нагрузке, = $200 - \text{возраст}$ ($180 - \text{возраст}$ у кардиологических пациентов). Верхний порог тренировочного диапазона ЧСС вычисляется по формуле:

$$\text{Верхний порог ЧСС} = (\text{ЧСС предельная} - \text{ЧСС покоя}) \cdot 0,75 (0,85) + \text{ЧСС покоя}.$$

Нижний порог тренировочного пульса вычисляется по формуле:

$$\text{Нижний порог ЧСС} = (\text{ЧСС предельная} - \text{ЧСС покоя}) \cdot 0,6 + \text{ЧСС покоя}.$$

Нагрузка на уровне нижнего порогового уровня (неэффективная нагрузка) практически не приводит к росту толерантности к нагрузке.

По сути, тренировочный диапазон отражает проведение занятий в аэробном, безопасном для пациента режиме.

В стационарных условиях предлагается оценивать толерантность следующим образом (табл. 8).

Таблица 8

Методы определения толерантности к физической нагрузке в стационарных условиях (А. А. Шмонин, 2017)

Применяемые тесты	Состояние пациента
Тесты с изменением состава вдыхаемого воздуха Тесты с задержкой дыхания (пробы Штанге, Генчи)	Тяжелое состояние пациента — основное положение лежа
Гипервентиляционный тест Тесты с изменением положения тела (пассивная и активная вертикализация)	Состояние пациента средней тяжести — повороты в кровати, активное присаживание
Полная активная вертикализация (ортостатическая проба) Модифицированная проба Мартине–Кушелевского	Удовлетворительное состояние пациента — активная вертикализация, устойчивое вертикальное положение и медленная самостоятельная или с опорой ходьба в пределах 10 м

Применяемые тесты	Состояние пациента
Эргометрическое тестирование (протокол Брюса и т. д.) на велоэргометре или тредмиле Проба Шеффарда (ступени) Проба Руфье (приседания) Тест Новакки (велоэргометрия)	Удовлетворительное состояние — самостоятельная ходьба в среднем темпе (от 40 до 60 шагов в минуту)

ВЭМ и спироэргометрия оцениваются в ваттах (Вт) и метаболических единицах (МЕТ-эквивалентах).

Оценка толерантности к нагрузке в МЕТ-эквивалентах следующая:

- низкая — до 3,9 МЕТ;
- средняя — 4,0–6,9 МЕТ;
- высокая — 7,0–9,9 МЕТ;
- очень высокая — более 10 МЕТ.

Более подробно средства контроля переносимости нагрузки описаны ниже.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ К ПРЕЖНИМ ИЛИ НОВЫМ СОЦИАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ ПРЕБЫВАНИЯ

Адаптация к прежним или новым бытовым, социальным и производственным условиям всегда включает в себя рост умелостей, навыков и физической работоспособности до уровня, необходимого для успешного или приемлемого существования в своей среде обитания. В этом процессе лечебная физкультура выступает и как средство и метод формирования новых физических возможностей, и как метод управляемого повышения нагрузки, вызывающей адаптивное повышение толерантности. Именно приспособление организма к нарастающей нагрузке в процессе занятий ЛФК позволяет увеличить неспецифическую работоспособность и на этой основе увеличить бытовую, производственную и социальную активность и участие с уровня независимости до оптимального существования в обществе.

Повышающийся уровень физической работоспособности приводит к уменьшению трудностей при выполнении деятельности по самообслуживанию, передвижению, выполнению различных бытовых и социальных действий.

Восстановление или рост функциональных возможностей пациента до уровня, достаточного для эффективного существования в привычной среде, возможен только при регулярном обеспечении на занятиях ЛФК функциональной нагрузки, вызывающей прирост ЧСС как можно ближе к верхнему порогу тренировочного диапазона. Нагрузка должна начинаться с уровня нижнего порога тренировочного диапазона ЧСС и, при отсутствии проблем, достичь верхнего порога ЧСС (85 % от предельной) к концу курса ЛФК.

Есть два главных признака адаптации человека к тому или иному уровню функциональной нагрузки: первый — рост возможности выполнения необходимого двигательного акта; второй признак — уменьшение физиологической «цены» или функционального ответа организма на нагрузку такого двигательного акта. В контексте ЛФК это уменьшение показателей ЧСС, ЧД и АД на одинаковый по нагрузке двигательный комплекс. Например, когда пациент поднимается в начале курса ЛФК на 3 этаж с ЧСС 120 уд./мин, а после некоторого количества занятий его ЧСС при подъеме на 3 этаж снизилась до 100 уд./мин. Это показатель адаптации его организма к нагрузке подъема на 3 этаж.

Еще один вариант оценки адаптации — повышение уровня нагрузки при сохранении прежнего физиологического ответа. Например, если пациент поднимался на 3-й этаж с ЧСС 120 уд./мин, а после нескольких занятий смог подняться на 4-й этаж с ЧСС 120 уд./в мин, мы можем смело утверждать о повышении уровня адаптации к двигательной нагрузке.

Важно отметить, что адаптация (адаптированность) может быть оценена только к какому-то конкретному результату или уровню толерантности. И в данном примере это адаптация только к нагрузке подъема до 3 этажа при неизменном темпе движения. Ускорение подъема, большее число этажей или изменение веса тела пациента создаст совершенно иной уровень «цены» или функционального ответа.

В процессе реабилитации по мере повышения уровня адаптации к конкретному уровню нагрузки пульсотометрическая реакция на комплекс ЛФК должна уменьшаться. Для продолжения роста толерантности к нагрузке при уменьшении показателей ЧСС, АД, ЧД нагрузка комплекса ЛФК должна быть повышена до уровня, вызывающего прежнюю пульсотометрическую реакцию. Например, в начале курса реакция на нагрузку комплекса ЛФК включала повышение пульса до 130 уд./мин, ЧД — до 24 в минуту, АД — до 140/80 мм рт. ст., а сатурация на пике нагрузки падала до 92. Через неделю (например) занятий ответ на тот же комплекс стал выглядеть следующим образом: ЧСС — 110 уд./мин, ЧД — 18, АД — 120/70 мм рт. ст., сатурация — 96. Такая реакция позволяет с уверенностью говорить об успешной адаптации к данному уровню нагрузки комплекса ЛФК. С этого момента нагрузка комплекса ЛФК вновь должна быть увеличена до получения прежнего ответа на нагрузку (ЧСС — 130 уд./мин, ЧД — 24, АД — 140/80 мм рт. ст., сатурация — 92) до появления признаков адаптации уже к этому уровню нагрузки. Повышение нагрузки носит ступенчатый характер и продолжается до достижения целевой адаптации к уровню нагрузки, сравнимой с обычной средовой (бытовой и/или производственной) нагрузкой данного индивида.

При втором варианте оценки с момента улучшения субъективной переносимости нагрузки можно увеличивать нагрузку примерно на 10–15 %

(уровень резерва за счет инерционности биохимической адаптации) при сохранении прежней пульсотонометрической реакции. Если реакция ухудшается (увеличивается ЧСС, АД, ЧД, снижается сатурация, удлиняется период восстановления, ухудшается субъективная переносимость нагрузки), необходимо временно уменьшить нагрузку.

Важно понимать, что между службой медицинской реабилитации и производственной деятельностью пациентов нет других служб, способных адаптировать его к реальной производственной деятельности. Если уровень двигательных способностей, толерантность и выносливость, достигнутые в процессе реабилитации, не соответствуют необходимым для участия в производственной деятельности, то «фактическая реабилитация» будет происходить уже на производстве. Для посттравматических пациентов это грозит консервацией неоптимальных двигательных стереотипов, а для соматических пациентов — хронизацией основного патологического процесса.

Следовательно, для обеспечения безопасного роста толерантности к нагрузке необходима оценка исходного уровня переносимости нагрузки, контроль ее изменения в процессе ЛФК и оценка итогового уровня толерантности после курса реабилитации.

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЙ

Для формирования эффективной программы реабилитации необходимо правильно выстроить ее цели на курс и/или на весь период работы с пациентом, определить, с помощью каких критериев оценки контролировать достижение поставленных целей, и зафиксировать даты проведения контрольных исследований пациентов.

Как выработать цели направления на ЛФК:

1. Выявить поведенческие ограничения или неспособности (например, ограничение или утрата способности правильно двигаться, одеваться, ухаживать за собой, работать и т. д.).

2. Выявить возможные физиологические или средовые причины ограничений или неспособностей (ограничение или утрата контроля или управления движением, снижение толерантности к нагрузке, снижение мышечной силы, ограничение объема движений в суставах, болевой синдром и т. д.).

3. Оценить примерный потенциал для восстановления и примерные сроки до первого контроля достижений.

4. Обсудить с пациентом ближайшие (на период курса реабилитации) и отдаленные (по итогам реабилитации) цели и примерные сроки их достижения, получить его согласие на проведение курса.

5. Зафиксировать в документах принятые цели.

По сути, надо ответить на вопрос — что пациент хочет делать, но не может совсем или может, но не так, как хочет, и как ему помочь решить эту проблему. Цели ЛФК будут достигнуты в полной мере только тогда, когда их разделяют сами пациенты. Только в этом случае они активно участвуют в реабилитационном процессе. Важно понимать, что целями пациентов являются не функциональные достижения (преодоление контрактуры, усиление толерантности к нагрузке), а достижение определенных поведенческих возможностей (возможности безболезненно одеваться, есть, ходить в магазин, готовить пищу и т. д.), т. е. быть независимым от окружающих людей и не испытывать чрезмерный дискомфорт и боль. Компетентность врача и инструктора-методиста проявляется в помощи пациентам в осознании принципиально достижимой цели (не всякая цель может быть достигнута при данной патологии) и формировании психологического настроя на ее достижение. Поэтому принципиально важно оценку проблем пациентов при опросе проводить сверху вниз — от ограничения поведенческих возможностей до локальных нарушений функций.

Эффективным методом позитивной поэтапной реабилитации является метод построения «лесенок целей». Когда результаты реабилитации пациентов неопределенно далеки, а их цели достаточно высоки, важно сохранить интерес пациентов к реабилитационной работе. Успеха можно добиться, разделяя цели пациента на короткие «результаты-ступеньки». В этом случае мы делим весь процесс реабилитации на ряд коротких целей и ориентируем пациента на ближайший достижимый результат, который и станет этой «ступенькой». Очень важно, чтобы эта «ступенька» стала целью самого пациента и была точно (и в короткое время) достижимой. Тогда при ее достижении пациент испытает чувство удовлетворения, которое станет мотивационной основой для добровольного выбора и достижения следующей «ступеньки» и т. д. Двигателем успешной реабилитации при этом является чувство удовлетворения, которое пациент испытывает автоматически по мере достижения запланированного мозгом физиологического результата.

Для оценки эффективности как курса, так и всей программы медицинской реабилитации необходимо сравнить исходный и итоговый уровень функционирования пациента в привычной ему среде и уровень его социальной активности. Например, нарушение способности правильно двигаться, снижение мышечной силы, ограничение объема движений в суставах и т. д., которое явилось поводом для проведения курса медицинской реабилитации. Для сравнительного анализа выбирают такие **динамические критерии оценки** состояния пациента, которые:

- характеризуют суть проблем пациента;
- изменяются в процессе реабилитации;
- могут быть измерены в динамике;
- отражают достижение целей реабилитации.

Динамические критерии могут включать показатели как локальных двигательных возможностей (например, объем движений в суставе), так и интегративные возможности (например, способность принимать пищу, передвигаться, одеваться и т. д.). Поиск динамических критериев происходит в процессе выработки целей направления на ЛФК, которые, в свою очередь, определяются совместным решением пациентов и медицинского персонала.

Так, **критериями оценки при ортопедической и неврологической патологии** являются:

- диапазон движений в суставах (измерение углов движения);
- сила и объем мышц (динамометрия и охват в сантиметрах);
- координация движений (проба Ромберга, пальце-носовая проба, стабилметрия и т. д.);
- поведенческие способности (обслуживать себя, одеваться, обуваться, ходить, работать и т. д. в своей естественной среде).

Критерием оценки при соматической патологии (заболеваниях сердца, легких) с успехом может быть принят уровень толерантности к физической нагрузке, выраженный:

- по субъективным ощущениям: выраженность одышки, работоспособность в быту и на производстве (можно по шкалам восприятия нагрузки), частота приступов, отеков и т. д.;
- результатам пульсотометрии: реакция ЧСС и АД на выбранный нагрузочный режим, адекватность времени восстановления ЧСС и АД после нагрузки и т. д.;
- по простым пробам, отражающим, например, кислородную емкость крови и качество регуляции кислородтранспортной системы: пробы Штанге, Генчи, ортостатическая проба и т. д.

Для соматических пациентов без двигательных нарушений актуально использовать простые пробы с функциональной нагрузкой, которые могут выступать в роли динамических диагностических критериев. Простые пробы для использования в ЛФК описаны ниже.

Объективизация и документальное фиксирование исходного состояния пациента необходимы для сравнительного анализа и демонстрации достижений самим пациентам. Часто приходится наблюдать, как пациенты не замечают происходящих у них изменений и считают реабилитацию безуспешной. Демонстрация отличий исходного и этапного состояния хорошо мотивирует пациентов и усиливает доверие к реабилитологу/инструктору-методисту. По отношению к процессу реабилитации контроль проводится перед началом реабилитации, перед каждым курсом, в процессе занятий, в конце каждого курса и всего процесса реабилитации. Первичный врачебный контроль (ВК) происходит в процессе постановки основного и сопутствующего диагнозов, установления функционального диагноза по функциональному классу (ФК) и недостаточности той или иной функции.

ВК при отборе на ЛФК осуществляют лечащий врач, реабилитолог и/или врач лечебной физкультуры/инструктор-методист физической реабилитации при отсутствии врача путем исключения противопоказаний к ЛФК, установления ориентировочного нагрузочного режима и обозначения динамических диагностических критериев для этапного и/или итогового контроля результатов ЛФК. Последовательность оценки должна быть направлена снизу вверх — от локальных нарушений к интегративным проблемам поведенческих способностей пациентов. В этом случае появляется возможность связать картину поведенческих нарушений (ограничений жизнедеятельности) с уровнем и взаимовлиянием локальных ограничений.

Контроль при направлении на ЛФК — лечащий врач, реабилитолог, врач лечебной физкультуры/инструктор-методист физической реабилитации при отсутствии врача:

- диагноз нозологический: основной, сопутствующий;
- диагноз функциональный: функциональный класс (ФК) + недостаточность;
- диагноз по Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ): активность и участие;
- базовые поведенческие способности (одеваться, обуваться, ходить, обслуживать себя, работать и т. д. в зависимости от ограничений);
- для соматических пациентов — оценка и прогнозирование толерантности к нагрузке по исходным данным (ФК, недостаточность, клинические данные) и предварительному тестированию (простые тесты с нагрузкой, тесты на утомление, спирометрия и т. д.);
- выявление приоритетов, формирование ближайших и отдаленных целей пациента (по принципу «лесенки»);
- для пациентов с патологией кислородтранспортной системы — пробы на задержку дыхания и время восстановления ЧСС и ЧД для оценки кислородной емкости крови;
- выработка целей направления на ЛФК;
- исключение противопоказаний к ЛФК;
- подбор динамических диагностических критериев для этапного и/или итогового контроля в соответствии с нозологией и целями двигательной реабилитации;
- составление этапной двигательной программы в соответствии с целями пациентов с указанием критериев оценки достижений в динамике.

Контроль в начале и в процессе занятия — инструктор по лечебной физкультуре/инструктор-методист физической реабилитации:

- исключение противопоказаний к ЛФК;
- синдромальная оценка двигательных нарушений перед первым занятием с оценкой стабильности суставов перед увеличением диапазона движений;

- контроль знания и понимания устойчивой и безопасной позиции тела пациента в процессе самостоятельных занятий ЛФК;
- оперативный и текущий контроль переносимости текущей нагрузки по внешним признакам утомления, субъективному ухудшению состояния или появлению признаков неотложных состояний у пациентов;
- активный контроль признаков неотложных состояний у пациентов;
- выборочная пульсотонометрия после основной и заключительной части занятия ЛФК;
- восприятие нагрузки по ощущениям пациентов;
- координационная проба Ромберга для оценки границ утомления;
- другие исследования в зависимости от патологии;
- контроль знаний принципов самоконтроля пациента, особенно при дополнительных самостоятельных занятиях;
- контроль знаний по пользованию ортезами и протезами в процессе занятий.

Общий контроль двигательной патологии:

- исходный диапазон движений в суставах;
- степень гипотрофии (атрофии) мышц;
- уровень снижения силы, скорости и координации движений мышц;
- уровень взаимодействия мышц-антагонистов;
- ограничение способности к самообслуживанию;
- ограничение способности к выполнению бытовых обязанностей;
- ограничение способности к социальному взаимодействию и элементам производственной деятельности;
- оценка тонуса мышц;
- выявление болезненности и болевого ограничения движений;
- выявление отеков;
- оценка синкинезий;
- оценка тонкой координации движений;
- пальпация зоны повреждения в покое и в крайнем диапазоне движений сегмента конечности для оценки боли, подвижности, деформации, отеков, спаянности кожи, появления третьих точек фиксации мышц.

Контроль после занятия — инструктор по лечебной физкультуре/инструктор-методист физической реабилитации:

- оценка субъективного восприятия нагрузки самого комплекса лечебной физкультуры и механотерапии;
- выраженность внешних признаков утомления;
- пульсотонометрия;
- оценка времени восстановления ЧСС, ЧД и АД;
- простые методы тестирования при необходимости.

Что контролирует инструктор по лечебной физкультуре/инструктор-методист физической реабилитации при завершении курса?

При ортопедической и неврологической патологии:

- прирост объема движений в суставах, силы и объема мышц;
- расширение границ утомления по пробе Ромберга;
- промежуточный и итоговый контроль всего комплекса оценочных критериев: диапазона движений, объема, силы, скорости и координации движений мышц, в том числе межмышечной координации;
- оценка восстановления интегративных способностей: обслуживать себя; выполнять бытовые обязанности; выполнять социальные и трудовые обязанности.

При соматической патологии (заболевания сердца, легких):

- по ощущениям: уменьшение одышки, увеличение работоспособности, снижение частоты приступов, уменьшение отеков и т. д.;
- по результатам пульсотометрии: нормотоническая реакция при итоговой нагрузке, снижение пульсовой стоимости нагрузки и т. д.;
- по простым пробам: увеличение времени задержки дыхания по пробам Штанге, Генчи, устойчивость ортостатической пробы в динамике, расширение границ утомления по пробе Ромберга.

Роль лечащего врача, врача лечебной физкультуры, врача-реабилитолога:

- ознакомление с итоговым заключением и рекомендациями инструктора-методиста;
- оценка достижения целей направления на ЛФК по динамике контрольных критериев достижения результата;
- принятие итогового (или этапного) решения о прекращении или продолжении двигательной реабилитации.

Оценка при ортопедической и неврологической патологии:

- поведенческие способности (одеваться, обуваться, ходить, обслуживать себя, работать и т. д. в зависимости от ограничений) в контексте среды обитания;
- рост эффективного существования в своей среде обитания;
- достижение этапных или итоговых целей реабилитации.

Оценка при соматической патологии (заболевания сердца, легких):

- тестовая эргометрия: повторное тестирование адаптации к нагрузке и оценка роста толерантности к физической нагрузке по сравнению с исходным уровнем;
- по ощущениям: уменьшение одышки, увеличение работоспособности, снижение частоты приступов, уменьшение отеков и т. д.;
- по простым пробам: увеличение времени задержки дыхания по пробам Штанге, Генчи, устойчивость ортостатической пробы в динамике, расширение границ утомления по пробе Ромберга.

Что оформляем при завершении курса? По итогам курса ЛФК проводится оценка и документирование итогового состояния, динамики огра-

ничений и неспособностей по шкалам оценки нарушений с использованием категорий МКФ путем сравнения исходного и итогового уровня.

Инструктор по лечебной физкультуре или инструктор-методист физической реабилитации пишут этапное или итоговое заключение с оценкой двигательных достижений и прироста уровня адаптации к нагрузке за период курса реабилитации, а также с указанием экспертного предложения продолжить или завершить процесс реабилитации в зависимости от динамики прироста положительных изменений. В заключении инструктор представляет свое видение возможности полного или неполного восстановления, а также, когда восстановление невозможно, но возможна компенсация и т. д.

С этим заключением инструктор-методист физической реабилитации направляет пациентов к лечащему врачу (врачу лечебной физкультуры, врачу-реабилитологу). При достижении курсовых целей или отсутствии прироста возможностей и мотивации пациенты могут быть направлены к врачу, курирующему пациента, досрочно для принятия экспертного решения.

ПРИНЯТИЕ ЭКСПЕРТНЫХ РЕШЕНИЙ

По динамике прироста и перспективе восстановления ограниченных или утраченных возможностей можно принять экспертное решение о возможности продолжения курса медицинской реабилитации (МР) или о завершении процесса МР при достижении конечной цели, а также о необходимости прекратить процесс МР в силу его неперспективности в целом или в данном учреждении. Так, сравнение достигнутого уровня переносимости нагрузки с уровнем, необходимым для повседневной и производственной деятельности, позволяет ориентироваться при принятии экспертного решения о необходимости продолжения или завершения курса. Если предварительно обозначенная и согласованная с пациентом цель достигнута, процесс реабилитации успешно завершается.

Если конечная цель не достигнута, но есть положительная динамика и заинтересованность пациента, принимается решение о продолжении процесса двигательной реабилитации в том или ином виде. При необходимости к средствам ЛФК могут быть добавлены и другие средства, самостоятельные или дополнительные (например, медикаментозные, рефлексотерапевтические, физиотерапевтические и т. д.).

Если цель не достигнута и нет функциональных или психологических перспектив для продолжения, процесс реабилитации средствами ЛФК завершается. При этом возможно его продолжение иными средствами.

Простые средства контроля переносимости нагрузки:

1. Сбор и анализ субъективной информации пациента (динамика жалоб и ощущений).
2. Соматометрические (морфометрические) исследования.

3. ПульсотонOMETрический контроль.
4. Динамометрия.
5. Определение частоты дыхания и жизненной емкости легких (проба Розенталя).
6. Пробы с задержкой дыхания (Штанге, Генчи).
7. Оценка нервной системы (проба Ромберга).
8. Ортостатическая и клиноостатическая пробы.
9. Простые эргометрические пробы.
10. Оценка внешних признаков утомления.

Анамнез. Глубокий и полноценный сбор анамнеза, его последующий анализ позволяет предупредить развитие патологических состояний, связанных с оздоровительной работой.

Осмотр и соматометрия. При субъективном осмотре и соматометрическом исследовании особое внимание следует уделять состоянию опорно-двигательного аппарата (плоскостопие, сколиоз, деформации таза и конечностей и т. д.), композиции тела (степень и локализация жировых отложений, пропорциональности развития мускулатуры и др.), общим антропометрическим характеристикам (рост, вес, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), динамометрия), наличию следов хирургических вмешательств, перенесенных заболеваний.

Пульсотонометрия. При пульсотонометрии оценивается:

– тип реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку — нормотонический, гипертонический, гипотонический, дистонический и ступенчатый, величина максимального размера и прироста пульса, скорость восстановления показателей после завершения или уменьшения нагрузки;

– адекватность реакции — при сопоставлении характера и интенсивности нагрузки с изменениями ЧСС/АД и быстротой восстановления ЧСС/АД. При нормальной адаптации к нагрузке сдвиги ЧСС и систолического артериального давления (САД) должны быть однонаправленными и соразмерными;

– динамика АД — при оценке АД учитывают изменения САД, диастолического артериального давления (ДАД) и пульсового давления. Пульсовое давление = САД – ДАД. Пульсовое давление косвенно свидетельствует о величине ударного объема сердца.

Нормотонический тип реакции на физическую нагрузку характеризуется увеличением ЧСС на 60–80 %, повышением САД на 15–25 %, снижением ДАД на 10–25 % и восстановительным периодом не более 3 мин. Пульсовое давление повышается на 60–80 %.

Гипотонический или астенический тип характеризуется отсутствием значимых изменений АД и пульсового давления, значительным повышением ЧСС (до 100 % и более) и увеличенным периодом восстановления ЧСС.

Гипертонический тип характеризуется выраженным повышением систолического АД (более чем на 30 %) и/или изолированным подъемом

диастолического АД (более чем на 10 мм рт. ст. или более 15 %), увеличенным периодом восстановления ЧСС и АД — более 3 мин.

Дистонический тип характеризуется резким падением после прекращения нагрузки диастолического АД, которое может иногда снижаться до нуля, умеренным возрастанием ЧСС и умеренным повышением систолического давления (менее чем на 30 %). Однако при длительности восстановления его до 3 мин реакция может расцениваться как вариант нормы, особенно на фоне хорошего самочувствия и роста работоспособности.

Ступенчатый тип характеризуется дополнительным подъемом систолического АД на 2-й или 3-й минуте восстановительного периода («ступенька»), что отражает функциональную неполноценность (инерционность) регуляторной системы кровообращения и замедленное восстановление. Это неадекватный, неблагоприятный тип реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, требующий существенным образом ограничивать объем и интенсивность рекомендуемых нагрузок.

При хорошей приспособляемости сдвиги ЧСС и САД должны быть однонаправленными и соразмерными. Одним из первых признаков ухудшения приспособляемости сердечно-сосудистой системы является уменьшение сдвигов САД при сохранении или увеличении сдвигов ЧСС.

Следует иметь в виду, что должная максимальная ЧСС для лиц, не занимающихся спортом, может быть ориентировочно определена по следующей формуле: $ЧСС = 200 (180 \text{ для больных}) - \text{возраст (в годах)}$.

При оценке АД учитывают изменения систолического АД, диастолического АД и пульсового АД. При удовлетворительной адаптации к физической нагрузке пульсовое давление увеличивается, следовательно, увеличивается и ударный объем сердца. **Отсутствие увеличения пульсового давления или уменьшение его при нагрузке является признаком ухудшения приспособляемости к нагрузке.**

Также можно расценивать и снижение после нагрузки САД по сравнению с исходными данными и одновременное увеличение ДАД, что сопровождается снижением пульсового давления.

Динамометрия. Динамометрия проводится до занятия ЛФК, в течение всего занятия (сразу после окончания выполнения отдельных видов упражнений, интервалов отдыха) и через 10–15 мин после окончания занятия. Полученные показатели отмечают на графике. У ослабленных пациентов сила мышц кистей рук значительно уменьшается после выполнения даже умеренных физических нагрузок. Одним из ранних признаков утомления является сближение динамометрических показателей обеих кистей, т. е. уменьшение силы правой кисти и некоторое увеличение силы левой кисти у правшей и, соответственно, уменьшение силы левой кисти и некоторое увеличение силы правой кисти у левшей.

Важно также сопоставлять изменение силы мышц кистей рук и длительность координационной пробы. При одновременном снижении силы мышц и уменьшении длительности пробы Ромберга степень утомления после занятия будет больше, чем при изменениях одного из показателей.

Определение ЧД и ЖЕЛ. Оценка ЧД показывает скорость возникновения и степень участия механизмов компенсации гипоксии. Исследование ЖЕЛ проводится при наличии соответствующего оборудования. Если в ответ на нагрузку малой интенсивности наблюдается значительное увеличение частоты дыхания, то это свидетельствует о неудовлетворительной функции внешнего дыхания. При этом возможно проведение простых функциональных проб дыхательной системы:

1. Функциональные пробы системы внешнего дыхания с использованием ЖЕЛ:

- проба Розенталя;
- динамическая спирометрия.

2. Функциональные пробы системы внешнего дыхания для определения устойчивости организма к гипоксии:

- проба Штанге;
- проба Генчи.

Проба Розенталя используется для оценки выносливости дыхательной мускулатуры. Проба заключается в пятикратном измерении ЖЕЛ с интервалом между измерениями 15 с.

При хорошем функциональном состоянии системы внешнего дыхания ЖЕЛ увеличивается на 300 мл и более. При удовлетворительном состоянии ЖЕЛ не изменяется. При неудовлетворительном состоянии наблюдается снижение функциональных возможностей — значения ЖЕЛ снижаются более чем на 300 мл.

Динамическая спирометрия — определение изменений ЖЕЛ под влиянием физической нагрузки. В качестве физической нагрузки может быть использована любая функциональная проба с физической нагрузкой. ЖЕЛ определяется в состоянии покоя и после нагрузки.

Увеличение ЖЕЛ после физической нагрузки на 300 мл и более свидетельствует о хорошем функциональном состоянии системы внешнего дыхания. Уменьшение ЖЕЛ после физической нагрузки на 300 мл свидетельствует о неудовлетворительном функциональном состоянии системы внешнего дыхания. При стабильных показателях ЖЕЛ отмечается удовлетворительное функциональное состояние системы внешнего дыхания.

Функциональные пробы с задержкой дыхания для оценки кислородной емкости крови и устойчивости к гипоксии, а также критерии прекращения тестирования представлены в табл. 9, 10.

Проба Штанге проводится в положении сидя. Регистрируется продолжительность задержки дыхания после максимального вдоха. Норма —

40–60 с. При снижении устойчивости к гипоксии продолжительность задержки дыхания на вдохе уменьшается.

Таблица 9

Критерии оценки проб Штанге и Генчи

Оценка состояния	Проба Генчи	Проба Штанге
Отличное	Более 40 с	Более 60 с
Хорошее	31–40 с	41–60 с
Среднее	25–30 с	30–40 с
Плохое	Менее 25 с	Менее 30 с

Таблица 10

Критерии прекращения тестирования (по Г. Е. Ивановой, 2016)

Тест	Критерии прекращения тестирования
Гипоксический тест (задержка дыхания)	Повышение АД, ЧСС, снижение сатурации кислорода, восстановление более 3 мин
Гипероксический тест (гипервентиляция)	Повышение АД, ЧСС, снижение сатурации кислорода, восстановление более 3 мин

Проба Генчи. Регистрируется продолжительность задержки дыхания после максимального выдоха (при этом нос зажимают пальцами). Норма — 20–30 с. При снижении устойчивости к гипоксии продолжительность задержки дыхания на выдохе уменьшается.

Проба с гипервентиляцией — 20 с глубокого дыхания. Снижение АД и ЧСС — неадекватная реакция для стационарных больных.

Оценка координационной функции нервной системы (координационная проба Ромберга). Координационная проба Ромберга используется для оценки статической координации. Может быть простой и усложненной.

При простой пробе пациент стоит на двух ногах с параллельными не разведенными стопами. При усложненной пробе Ромберга пациент стоит на одной ноге, подошвенная поверхность другой ноги приставлена к коленной чашечке опорной ноги. В обоих случаях руки при этом вытянуты вперед, пальцы разомкнуты, глаза закрыты.

При оценке пробы, помимо времени устойчивости, оценивают степень устойчивости (стоит неподвижно или покачивается), тремор (дрожание) век и пальцев рук. Проводится до занятия и через 10–15 мин после завершения занятия.

Хорошая статическая координация: сохранение устойчивости позы более 15 с при отсутствии тремора век и пальцев рук.

Удовлетворительная статическая координация: время устойчивости позы — 15 с, но наблюдаются покачивания, небольшой тремор век и пальцев рук.

Неудовлетворительная статическая координация: поза Ромберга удерживается менее 15 с, при этом наблюдается покачивание и тремор век и пальцев рук.

Ортостатическая и клиностатическая пробы. *Ортостатическая проба* — эффективный метод оценки степени восстановления после любых двигательных нагрузок, отражающий эффективность вегетативного управления моторикой. Если в течение наблюдений отмечаются минимальные колебания ЧСС, то это свидетельствует о хорошем восстановлении пациентов. Если в течение наблюдений отмечается увеличение ЧСС, то это свидетельствует о недостаточном восстановлении от одного занятия к другому.

Ортостатическая проба определяет функциональное состояние *симпатического* отдела вегетативной нервной системы. Проба основана на том, что тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы и, соответственно, частота сердечных сокращений увеличивается при переходе из горизонтального положения в вертикальное.

Ортостатическая проба проводится следующим образом: пациент отдыхает в течение 10–15 мин, затем в течение 15 с подсчитывают частоту пульса, далее обследуемый встает и в течение первых 15 с после перехода в вертикальное положение подсчитывают частоту пульса. Учащение пульса, пересчитанное на 1 минуту, при нормальном тоне и возбудимости симпатической нервной системы не должно превышать 12–18 ударов. Увеличение частоты пульса менее чем на 12 или более чем на 18 ударов свидетельствует, соответственно, о понижении или повышении тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Клиностатическая проба определяет функциональное состояние *парасимпатической* нервной системы. Проба основана на том, что при переходе из вертикального положения в горизонтальное повышается тонус парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что проявляется в уменьшении частоты сердечных сокращений.

Клиностатическая проба проводится следующим образом: пациент из вертикального положения переходит в горизонтальное. При этом происходит уменьшение частоты пульса на 6–12 ударов в перерасчете на 1 минуту. Уменьшение частоты пульса более чем на 12 ударов или менее чем на 6 свидетельствует о повышении или понижении тонуса парасимпатического отдела нервной системы.

Простые эргометрические пробы. *Стандартная упрощенная проба Мартине* позволяет оценивать способность сердечно-сосудистой системы к восстановлению после физической нагрузки. В качестве нагрузки в зависимости от контингента обследуемых могут применяться пробы с приседаниями на стул или без него за определенный отрезок времени. Чаще всего это 20 приседаний за 30 с. Перед нагрузкой и спустя 3 мин после ее окончания у испытуемого измеряется ЧСС, систолическое и диастолическое давление.

Модифицированная проба Мартине–Кушелевского: пациент самостоятельно из положения «стоя» садится на стул 20 раз без учета времени. Оценка пробы обычно проводится по величине разности ЧСС до и после нагрузки:

- при разности не более 5 — «хорошо»;
- при разности от 5 до 10 — «удовлетворительно»;
- при разности более 10 — «неудовлетворительно».

Критерий эффективности — уменьшение разности ЧСС в процессе ЛФК.

Проба Руфье 1. У испытуемого, находящегося в положении сидя на стуле или лежа на спине в течение 5 мин, определяют ЧСС за 15 с (P_1), затем в течение 45 с испытуемый выполняет 30 приседаний. После окончания нагрузки испытуемый садится или ложится, и у него вновь подсчитывается число пульсаций за первые 15 с (P_2), а потом — за последние 15 с первой минуты периода восстановления (P_3). Оценку работоспособности сердца производят по формуле:

$$\text{Индекс Руфье} = \frac{(4 \cdot (P_1 + P_2 + P_3) - 200)}{10}.$$

Результаты оцениваются по величине индекса от 0 до 15:

- меньше 3 — хорошая работоспособность;
- 3–6 — средняя;
- 7–9 — удовлетворительная;
- 10–14 — плохая (средняя сердечная недостаточность);
- 15 и выше — сердечная недостаточность.

Проба Руфье 2. В положении стоя, до физической нагрузки у пациента определяется частота сердечных сокращений за 10 с (ЧСС_1). Затем пациент выполняет 20 приседаний. Повторно определяется частота сердечных сокращений за 10 с (ЧСС_2).

Далее определяется индекс пробы Руфье. Индекс = $\text{ЧСС}_1 + \text{ЧСС}_2$.

Проводится оценка пробы Руфье:

- индекс Руфье = 40 и менее — нормальное значение пробы;
- индекс Руфье выше 40 — неблагоприятная реакция на физическую нагрузку.

Оценка внешних признаков утомления позволяет врачу выделить из группы занимающихся тех лиц, которые в первую очередь нуждаются в углубленном диагностическом поиске. Основными признаками утомления являются гиперемия кожных покровов, избыточное потоотделение (гипергидроз), одышка, нарушение координации (техники выполнения упражнения), поведенческие расстройства (неадекватная реакция на сложившуюся обстановку, партнеров, снижение мотивации и т. д.). Оценивается скорость и степень их проявления.

Небольшая степень утомления характеризуется:

- нормальной окраской кожи или ее небольшим покраснением;
- обычным выражением лица;
- незначительной потливостью;
- несколько учащенным дыханием;
- отсутствием нарушения координации движений;
- отчетливой речью;
- сосредоточенным вниманием.

Средняя степень утомления характеризуется:

- значительным покраснением кожи лица;
- напряженным выражением лица;
- большой потливостью;
- глубоким и значительно учащенным дыханием;
- нарушением координации движений при выполнении упражнений;
- затруднением речи;
- ухудшением внимания.

Большая степень утомления сопровождается:

- резким покраснением, побледнением или даже синюшностью лица, выражением страдания на лице;
- очень большой потливостью с выступанием соли;
- резким учащенным поверхностным дыханием с отдельными глубокими вдохами, сменяющимися беспорядочным дыханием;
- значительным нарушением координации движений (резкое покачивание, резкие нарушения техники, дрожание, вынужденные позы с опорой, падения);
- крайним затруднением речи или даже невозможностью ее;
- отсутствием внимания.

При оценке потливости необходимо учитывать, что на нее, кроме интенсивности нагрузки и состояния здоровья пациентов, влияют температура окружающего воздуха, наличие или отсутствие ветра, количество выпитой жидкости, нерациональная одежда и т. д. Обильная потливость во время и после нагрузки ЛФК, сопровождающаяся плохим самочувствием, одышкой, как правило, связана с заболеванием или с переутомлением.

Таким образом, на основании наблюдений за внешними признаками утомления пациента можно определить степень утомления и сделать вывод о **переносимости физической нагрузки на занятии лечебной физкультурой**.

Важно! В процессе двигательной нагрузки необходимо тщательно отслеживать признаки возникновения неотложных состояний, вызванных относительно чрезмерной нагрузкой или декомпенсацией сопутствующей патологии.

Контрольные вопросы:

1. Чем определяется актуальность медицинского контроля в лечебной физкультуре?
2. Как оценивается толерантность к физической нагрузке?
3. Назовите средства контроля переносимости нагрузки.
4. Дайте характеристику типов реакций сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку.
5. Опишите внешние признаки утомления.
6. Каковы критерии оценки эффективности занятий лечебной физкультурой при травматологической и ортопедической патологии?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. К методам оценки толерантности к нагрузкам относятся:

- а) проба на вертикализацию пациента;
- б) проба Мартине–Кушелевского;
- в) 6-минутный тест;
- г) ВЭМ;
- д) проба Штанге.

2. Какие из показателей увеличиваются после нагрузки:

- а) ЧСС;
- б) ЧД;
- в) АД систолическое;
- г) оксигенация крови.

3. Методы оценки толерантности в амбулаторных условиях:

- а) тесты с задержкой дыхания;
- б) гипервентиляционный тест;
- в) ортостатическая проба;
- г) ВЭМ;
- д) пассивная вертикализация.

4. Оценка толерантности по ВЭМ и спироэргометрии высокая при MET:

- а) до 3,9; б) 4,0–6,9; в) 7,0–9,9; г) более 10.

5. Динамические критерии оценки:

- а) характеризуют суть проблем пациента;
- б) изменяются в процессе реабилитации;
- в) могут быть измерены в динамике;
- г) отражают достижение целей реабилитации;
- д) оцениваются в ваттах или MET.

6. Критерии оценки при ортопедической патологии:

- а) диапазон движений в суставах;
- б) сила и объем мышц;
- в) координация движений;
- г) поведенческие способности (обслуживать себя, одеваться, обуваться, ходить, работать и т. д. в своей естественной среде);
- д) положительные пробы Штанге, Генчи, ортостатическая проба.

7. Критерии оценки соматической патологии:

- а) выраженность одышки;
- б) частота приступов, отеков и т. д.;
- в) вид реакции ЧСС и АД на выбранный нагрузочный режим;
- г) адекватность времени восстановления ЧСС и АД после нагрузки;
- д) диапазон движений в суставах.

8. Кто осуществляет медицинский контроль при направлении на ЛФК?

- а) лечащий врач;
- б) врач реабилитолог;
- в) стоматолог;
- г) инструктор ЛФК;
- д) инструктор методист при отсутствии врача ЛФК.

Ответы: 1 — а, б, в, г; 2 — а, б, в; 3 — а, в, г; 4 — в; 5 — а, б, в, г; 6 — а, б, в, г; 7 — а, б, в, г; 8 — а, б, д.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Белая, Н. А.* Лечебная физкультура и массаж : учеб.-метод. пособие для мед. работников / Н. А. Белая. – 2-е изд. – М. : Советский спорт, 2004. – 272 с.
2. *Колмыкова, Е. В.* Врачебный контроль за физическим воспитанием детей и подростков : учеб.-метод. пособие для преподавателей / Е. В. Колмыкова, А. А. Марцияш. – Кемерово, 2017. – 23 с.
3. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации.* Национальное руководство / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред.: В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
4. *Давыдов, С. А.* Лечебная физкультура и врачебный контроль : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности «Лечебное дело» / С. А. Давыдов, Т. Ю. Кузнецова. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2013. – 44 с.
5. *Пономаренко, Г. Н.* Медицинская реабилитация : учеб. / Г. Н. Пономаренко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 360с.
6. *Физическая и реабилитационная медицина.* Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Г. Н. Пономаренко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 512 с.
7. *Черникова, Л. А.* Восстановительная неврология: инновационные технологии в нейрореабилитации / Л. А. Черникова. – М. : Медицинское информационное агентство, 2016. – 344 с.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ТРАВМАХ И ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ ПРИ ТРАВМАХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Лечение пациентов с повреждением опорно-двигательного аппарата должно строиться на следующих основных принципах:

1. Выбор метода лечения перелома определяется общим состоянием пациента, его возрастом, характером и локализацией повреждения.

2. Репозиция отломков обеспечивает восстановление длины и формы конечности, а также создает предпосылки для быстрого сращения и наиболее полного восстановления функции.

3. Вправленные отломки должны находиться в фиксированном положении до костного сращения.

4. Неподвижность в зоне повреждения достигается фиксационным, экстензионным и оперативным методами.

5. Принципы функционального (средствами ЛФК) и анатомического восстановления при лечении переломов взаимосвязаны, взаимозависимы, и не противопоставляются друг другу.

6. В процессе восстановительного лечения применяют ЛФК, массаж, эрготерапию.

7. Функциональный результат закрепляется позиционированием конечности — лечением (коррекцией) положением [1, 2].

В связи с изменением задач и методики занятий на различных этапах лечения травм опорно-двигательного аппарата условно различают три периода ЛФК.

Первый (иммобилизационный) период длится до образования неплотной костной мозоли при переломах, начала формирования рубцовой ткани при ранах, разрывах мышц и сухожилий и соответствует времени иммобилизации. Занятия ЛФК следует начинать как можно раньше с целью ликвидации проявлений общей реакции организма на травму и предупреждения явлений гиподинамии. При консервативном лечении переломов занятия начинают после наложения постоянной иммобилизации, на 2–3-й день после травмы. К этому времени боли обычно перестают беспокоить пациента, его общее состояние улучшается. При оперативном лечении травм занятия следует начинать в первые сутки после операции. Однако при тяжелых общих проявлениях травмы, сопровождающихся шоком, занятия физическими упражнениями можно начинать лишь после того, как состояние пациента нормализуется.

Общие задачи первого периода:

1. Повышение жизненного тонуса, улучшение функций сердечно-сосудистой системы, дыхательной системы, пищеварительного тракта, обменных процессов.

2. Предупреждение посттравматических осложнений (воспаление легких, ухудшение перистальтики кишечника, задержка мочеиспускания, тромбоз вен).

3. Общее укрепление организма и повышение его адаптации к возрастающей физической нагрузке.

Для реализации большинства общих задач используются общеразвивающие упражнения, охватывающие все мышечные группы, а также дыхательные упражнения статического и динамического характера. По мере адаптации пациента к физическим нагрузкам вводят упражнения на координацию, равновесие, с дозированным сопротивлением и отягощением, упражнения с гимнастическими предметами.

Специальные задачи первого периода:

1. Улучшение трофики иммобилизованной конечности.

2. Ускорение процессов рассасывания кровоизлияния и процессов регенерации поврежденной ткани.

3. Предупреждение атрофии мышц и тугоподвижности в суставах.

4. Формирование двигательных компенсаций.

Для решения специальных задач применяют:

– упражнения для симметричной конечности, способствующие улучшению трофики и мобильности суставов иммобилизованной конечности;

– упражнения в свободных суставах иммобилизованной конечности, направленные на активизацию кровообращения, стимуляцию репаративных процессов в зоне повреждения (операции), профилактику тугоподвижности суставов;

– идеомоторные упражнения, предупреждающие нарушение координационных взаимоотношений мышц-антагонистов и другие рефлекторные изменения, в частности, мышечный гипертонус как первую стадию развития контрактур;

– изометрические напряжения мышц, способствующие профилактике мышечных атрофий, снижения силы и выносливости мышц, лучшей компрессии отломков кости, восстановлению мышечно-суставного чувства.

Выбор исходных положений зависит от локализации перелома и используемого метода лечения. При переломах верхних конечностей чаще всего применяют исходное положение сидя и стоя, а при переломах нижних конечностей — лежа на спине и сидя. Темп выполнения упражнений — медленный. Соотношение общеразвивающих и дыхательных упражнений — к специальным 3 : 1. Длительность занятий — 15–25 мин.

Перечисленные общие и специальные физические упражнения применяются комплексно в форме процедур ЛГ и самостоятельных занятий. Пациенты должны заниматься ЛГ 2–3 раза в течение дня. При выполнении пациентом физических упражнений необходимо исключить возможность появления боли или ее усиления, т. к. боль приводит к рефлекторному напряжению мышц, создает условия, отягощающие выполнение движений, и тем самым нарушает формирование структуры навыка. В этом периоде пациенты также овладевают навыками самообслуживания, умением пользоваться бытовыми приборами.

В период иммобилизации при выполнении массажа учитывают вид травмы и метод ее лечения. Например, при диафизарных переломах, иммобилизованных гипсовой повязкой, курс массажа назначают со 2-й недели. Сначала массируют здоровую конечность и соответствующие рефлексогенные зоны, затем сегменты поврежденной конечности, свободные от фиксации.

При использовании скелетного вытяжения уже со 2–3-го дня массируют здоровую конечность и рефлексогенные зоны. На поврежденной конечности проводят внеочаговый массаж.

Противопоказания к проведению массажа: острое течение процесса, гнойные процессы в тканях; повреждения, осложненные тромбофлебитом, обширные повреждения мягких тканей, костей и суставов, туберкулез костей и суставов в активной стадии.

Противопоказания к назначению ЛФК:

- общее тяжелое состояние пациента, обусловленное кровопотерей, шоком, инфекцией, сопутствующими заболеваниями;
- стойкий болевой синдром; опасность кровотечения или возобновление кровотечения в связи с движениями;
- наличие инородных тел вблизи крупных суставов, нервов и других жизненно важных органов.

Второй (постиммобилизационный) период начинается с момента снятия иммобилизации и образования неплотной костной мозоли при переломах кости или снятия швов при ранах и длится до полного восстановления анатомической целостности поврежденной ткани.

Общие задачи второго периода:

1. Подготовка пациента к вставанию (при условии постельного режима).
2. Тренировка вестибулярного аппарата и опороспособности здоровой конечности.
3. Обучение навыкам передвижения на костылях.
4. Нормализация осанки.
5. Общее укрепление организма, улучшение функций внутренних органов.

Специальные задачи второго периода:

1. Нормализация трофических процессов, улучшение крово- и лимфообращения в зоне повреждения.

2. Восстановление полноценного строения поврежденной ткани.

3. Укрепление мышц, увеличение подвижности в суставах.

4. Восстановление двигательных функций поврежденной конечности.

В данном периоде применяются следующие **формы ЛФК**: утренняя гигиеническая гимнастика, лечебная гимнастика, самостоятельные занятия, трудотерапия, механотерапия.

Средства ЛФК: для решения общих задач используют различные гимнастические упражнения (дыхательные, на равновесие, на координацию, корригирующие, упражнения с предметами и снарядами, статические упражнения и т. д.), спортивно-прикладные упражнения и массаж.

Решение частных задач достигается применением изометрического напряжения мышц поврежденной конечности (экспозиция достигает 5–7 с), упражнений с постепенным увеличением амплитуды движения в суставах (одновременно и попеременно), упражнений с дозированным сопротивлением, упражнений с предметами и снарядами, спортивно-прикладных упражнений (ходьба, лазание, ползание, плавание), упражнений на тренажерах, массажа.

Во втором периоде ЛФК используют различные исходные положения: лежа, сидя и стоя. Возможно использование различных вспомогательных средств: скользящих плоскостей, роликовых тележек и т. д. При травмах нижних конечностей с целью профилактики ортостатического коллапса перевод пациента в вертикальное положение происходит постепенно. В течение нескольких дней он сидит на постели с опущенными ногами по 15 мин 3–4 раза в день, и только потом, при хорошем самочувствии, ему разрешают встать вначале у неподвижной опоры, а затем с осторожностью передвигаться с помощью костылей.

Активные упражнения чередуются с упражнениями на расслабление мышц. Темп выполнения упражнений — медленный, средний и быстрый (ограниченно). Соотношение общеразвивающих и дыхательных упражнений к специальным 1 : 1. Основная часть занятий занимает $\frac{1}{2}$ от всего времени лечебной гимнастики. Длительность занятий — 30–40 мин.

В занятиях используют дыхательные упражнения, упражнения в равновесии, статические упражнения, упражнения в расслаблении мышц и с предметами. На фоне общеразвивающих упражнений проводят специальные: активные движения во всех суставах конечности (одновременно и попеременно), изометрическое напряжение мышц (экспозиция 5–7 с), статическое удержание конечности, тренировка осевой функции. Упражнения лучше выполнять из облегченных исходных положений (лежа, сидя) с подведением под конечность скользящих плоскостей, уменьшающих

силу трения. Также в этот период используют различные элементы трудотерапии и массажа.

Третий (восстановительный) период. В этом периоде ликвидируются остаточные явления после травм и нормализуются функции поврежденного органа, осуществляется полное восстановление строения и функций травмированной области и всего организма, адаптация к бытовым и производственным нагрузкам. В отдельных случаях, когда лечение не заканчивается выздоровлением, совершенствуются двигательные компенсации.

Общие задачи ЛФК в третьем периоде:

1. Освоение бытовых и выработка новых профессиональных навыков.
2. Дальнейшая адаптация сердечно-сосудистой, дыхательной системы к увеличивающимся физическим нагрузкам.

Специальные задачи ЛФК в третьем периоде:

1. Завершение процессов структурной перестройки костной мозоли.
2. Дальнейшее восстановление нарушенных функций поврежденной конечности, устранение двигательных и координационных нарушений.
3. Приобретение заместительных компенсаторных навыков неповрежденной конечностью.

Формы ЛФК: утренняя гигиеническая гимнастика, лечебная гимнастика, самостоятельные занятия, дозированная ходьба, терренкур, плавание, гребля, ходьба на лыжах, элементы спортивных игр, трудотерапия, механотерапия.

Средства ЛФК: общие задачи решаются с помощью различных гимнастических упражнений, спортивно-прикладных упражнений, занятий на тренажерах и игр. Частные задачи решаются с помощью гимнастических упражнений для различных групп мышц поврежденной конечности, а также упражнений, увеличивающих подвижность в суставах, упражнений на растяжение, с отягощением, а также упражнений на координацию, равновесие и др. Широко используются упражнения, способствующие восстановлению бытовых и производственных навыков, массаж, естественные факторы природы.

В восстановительном периоде ЛФК используют различные исходные положения: лежа, сидя и стоя. Темп выполнения упражнений — медленный, средний и быстрый. Соотношение общеразвивающих и дыхательных упражнений к специальным 1 : 3. Основная часть занятий занимает $\frac{2}{3}$ от всего времени лечебной гимнастики. Длительность занятий — до 60 мин.

Одним из критериев восстановления трудоспособности пациентов являются удовлетворительная амплитуда и координация движений в суставах при положительной характеристике мускулатуры поврежденной конечности. При оценке функции поврежденной конечности учитывают также качество выполнения элементарных бытовых и трудовых операций [1–4].

Процедура ЛГ при травмах опорно-двигательного аппарата строится по общепринятой схеме и состоит из трех частей: подготовительной, основной и заключительной.

В подготовительной части выполняются упражнения, оказывающие умеренное общетонизирующее воздействие на организм с целью подготовки его к осуществлению главных задач основной части: простые гимнастические и прикладные общеразвивающие упражнения. На подготовительную часть отводится 10–20 % всего времени занятия.

В основной части используются гимнастические, прикладные и спортивные упражнения специального воздействия, которые чередуются с общеразвивающими упражнениями. В случае необходимости включаются паузы для отдыха. Основная часть занимает 60–80 % всего времени.

Заключительная часть должна не только снизить уровень протекания вегетативных функций, но и обеспечить эффективное последствие упражнений, что достигается специальными гимнастическими упражнениями (дыхательными и на расслабление), игровыми заданиями и ходьбой. Продолжительность заключительной части — 10–20 % времени занятия.

При выборе физических упражнений и их комплексов ориентируются на общие принципы применения физических упражнений с учетом локализации, характера и тяжести травм, применяемого метода лечения, общего состояния пациента и особенностей течения заболевания. Вопрос о допустимости болевых ощущений при занятиях лечебной физкультурой должен решаться, за редким исключением, в пользу безболезненности упражнений, так как боль при движениях вызывает рефлекторные изменения в организме, способные снизить или нейтрализовать их положительное действие. Появление боли обычно служит сигналом чрезмерности применяемых нагрузок и учитывается как фактор для коррекции дозировки движений [1–4].

При повреждениях опорно-двигательного аппарата и послеоперационных состояниях существует и иная периодизация ЛФК: выделяют пять периодов лечебного процесса, продолжительность которых зависит от тяжести травмы и объема оперативного вмешательства. Они отличаются задачами, объемом нагрузки и степенью активности лечебных и реабилитационных мероприятий.

Первый период — лечебно-щадящий, проводят на стадии травматического воспаления (1–2 недели). Проводят мероприятия по уменьшению болей, ликвидации отека, рассасыванию кровоизлияний и выпотов, заживлению ран мягких тканей.

Второй период — функционально-тренирующий (2–8 недель). Выполняют манипуляции по снижению болевых реакций на тренировку, оптимизации остеорепарации, профилактике трофических расстройств, тугоподвижности и контрактуры суставов, атрофии мышц.

Третий период — период активного восстановления функции на стадии формирования прочных рубцов и костной мозоли, восстановления функций (8–16 недель). Направлен на усиление минерализации костной мозоли, размягчение рубцов, рассасывание спаек, повышение тонуса атрофированных мышц, нарастание объема движений в суставах, полное функциональное восстановление поврежденных сегментов.

Четвертый период — период стойких нарушений функции, характеризуется формированием патологических рубцов, нейротрофических расстройств, хронического синовита, стойкого болевого синдрома, контрактуры суставов, нарушением опороспособности и т. д. (16–20 недель). Мероприятия направлены на восстановление нервно-мышечного аппарата, опороспособности конечности, повышение функций мышц и объема движений в суставах; возможны повторные операции.

Пятый период — период стойких неблагоприятных последствий в форме ложных суставов и дефектов костей, хронического остеомиелита, стойких комбинированных контрактур и анкилозов суставов, длительно не заживающих гнойно-некротических ран, трофических язв, обширных дефектов мышц, сосудов, нервов и др. Пациентам необходима специализированная травматологическая помощь.

В первом и пятом периодах пациентам оказывают специализированную помощь в стационаре, а во втором–четвертом — в реабилитационном подразделении [5].

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные принципы лечения и реабилитации пациентов с повреждением опорно-двигательного аппарата.
2. Дайте характеристику применения средств ЛФК в период иммобилизации.
3. Каковы задачи и методика ЛФК в постиммобилизационном периоде?
4. Назовите задачи, средства и формы ЛФК в восстановительном периоде.
5. Каковы особенности ЛФК при оперативном лечении травм опорно-двигательного аппарата?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Какие формы ЛФК не применяются в период иммобилизации при переломах диафиза бедра?

- а) лечебная гимнастика;
- б) самостоятельные занятия;
- в) дозированная ходьба;
- г) терренкур;
- д) утренняя гигиеническая гимнастика.

2. К частным задачам ЛФК в постиммобилизационный период у пациента с переломом надколенника относится следующее:

- а) тренировка вестибулярного аппарата;
- б) тренировка опороспособности здоровой конечности;
- в) улучшение крово- и лимфообращения в зоне повреждения;
- г) нормализация осанки;
- д) увеличение амплитуды движения в суставах поврежденной конечности.

3. К общим задачам в восстановительный период при переломе плюсневых костей НЕ относится:

- а) увеличение силы мышц поврежденной конечности;
- б) повышение уровня физической подготовленности;
- в) повышение выносливости мышц поврежденной конечности;
- г) улучшения функционального состояния кардиореспираторной системы;
- д) увеличение амплитуды движения в суставах поврежденной стопы.

4. Специальными упражнениями при переломах диафиза лучевой кости в период иммобилизации являются следующие:

- а) изометрические напряжения мышц поврежденной конечности;
- б) идеомоторные упражнения;
- в) упражнения в суставах поврежденной конечности, свободных от иммобилизации;
- г) упражнения для симметричной конечности;
- д) дыхательные упражнения.

5. Что НЕ является противопоказанием для статического напряжения мышц под гипсовой лонгетой у пациентов с переломом?

- а) косые переломы трубчатых костей;
- б) винтообразные переломы;
- в) неустойчивое стояние костных отломков;
- г) поперечные переломы трубчатых костей;
- д) сопутствующие повреждения сосудисто-нервного пучка.

6. Что НЕ относится к принципам лечения пациентов с травмами опорно-двигательного аппарата?

- а) долечивание при тугоподвижности в суставах;
- б) ранняя активизация пациентов с острой травмой;
- в) комплексное использование средств реабилитации;
- г) этапность применения средств ЛФК в зависимости от периода лечения;
- д) соблюдение методических принципов ЛФК.

7. Что НЕ входит в методику массажа при остаточных явлениях после переломов костей конечностей?

- а) при переломах костей верхних конечностей массаж паравертебральных зон в области шейно-грудных спинномозговых сегментов;
- б) при переломах костей нижних конечностей массаж паравертебральных зон в области пояснично-крестцовых спинномозговых сегментов;
- в) дренажный массаж выше места перелома;
- г) в месте перелома — поглаживание, растирание, вибрация и растягивание мягких тканей;
- д) рубление и поколачивание в месте перелома.

Ответы: 1 — в, г; 2 — в, д; 3 — а, в, д; 4 — а, б, в, г; 5 — г; 6 — а; 7 — д.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Епифанов, В. А.* Лечебная физическая культура и массаж : учеб. / В. А. Епифанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 528 с.
2. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации.* Национальное руководство / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред. В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 895 с.
3. *Лечебная физкультура при заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата :* учеб. пособие / сост. : Г. М. Саралинова, Б. Дж. Хамзаев, М. Ш. Карагулова, А. А. Чонкоева. — Бишкек : Изд-во КРСУ, 2016. — 100 с.
4. *ЛФК при переломах костей верхних и нижних конечностей :* учеб.-метод. пособие / К. А. Самушия [и др.]. — Минск : БелМАПО, 2016. — 31 с.
5. *Физическая и реабилитационная медицина.* Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Г. Н. Пономаренко. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 512 с.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ТРАВМАХ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА И ПОЯСА ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

ВЫВИХИ ПЛЕЧА

Травматические вывихи плечевой кости — одни из самых распространенных травм и занимают первое место среди всех вывихов конечностей (более 45 %) [1]. Основной причиной высокой частоты вывиха называют анатомические особенности плечевого сустава: соотношение площади поверхности головки плечевой кости и суставной впадины лопатки в среднем 4 : 1, значительный объем движений в суставе, рыхлую суставную капсулу [9]. В 85 % случаев встречается передний вывих плеча. Частота возникновения колеблется от 8,2 до 23,9 случаев на 100 000 человек в год. При этом в равной степени поражаются и молодые, и пожилые люди [1].

Реабилитационные мероприятия при травматическом вывихе плеча рекомендуется начинать с первых дней после вправления. Программа реабилитации состоит из трех периодов:

- активизация функции мышц в период иммобилизации (3–4 недели);
- восстановление функции плечевого сустава в постиммобилизационном периоде (до 2,5–3 месяцев);
- восстановление профессиональной работоспособности (до 6 месяцев после травмы) [6].

Иммобилизационный период. С первого дня после вправления вывиха для активизации периферического кровообращения и уменьшения отека пациент выполняет активные упражнения для непораженной верхней конечности, а также для кисти и пальцев травмированной руки. При уменьшении болевого синдрома, начиная с 3–4 дня после травмы, приступают к изометрическим напряжениям мышц пояса верхних конечностей [6].

Основное внимание в период иммобилизации уделяется тренировке надостной, дельтовидной, подостной, малой круглой и двуглавой мышцы плеча. Первоначально пациент обучается изометрическим напряжениям мышц на непораженной стороне и далее, запоминая ощущение напряжения, выполняет упражнение на стороне травмы. Тренировка проводится ежедневно, интенсивность напряжения приближается к максимальной, длительность сокращения увеличивается с 1 до 5–7 с, а расслабления — до 2–3 с. Продолжительность тренировки каждой мышцы около 5 мин, до появления признаков утомления [6].

Если вывих плеча сопровождается переломом большого бугорка плечевой кости, рука иммобилизуется в положении отведения плеча. Занятия лечебной гимнастикой начинаются с первых дней после травмы. Включаются активные упражнения для здоровой руки, для кисти и пальцев травмированной. Выполняются попытки к движениям в локтевом (сгибание, разгибание, пронация и супинация) и в плечевом суставе (сгибание, приведение, разгибание плеча). С 10–14 дня пациенту предлагается приподнимать локоть и поворачивать плечо кнаружи. С 14–20 дня, не снимая отводящей шины, выполнять активные движения в локтевом суставе. С 21-го дня приступают к активно-облегченным движениям в плечевом суставе в горизонтальной плоскости. Клиническим критерием сращения перелома является способность приподнять руку над отводящей шиной без опоры на кисть [6].

В постиммобилизационном периоде начинается работа по восстановлению стабильности плечевого сустава и амплитуды движений в нем. Комплекс реабилитационных мероприятий включает лечебную гимнастику, массаж, эрготерапию, гидрокинезотерапию, физиотерапевтические мероприятия, при необходимости механотерапию.

В соответствии с фазами структурной и функциональной перестройки тканей плечевого сустава постиммобилизационный период делится на ран-

ний постиммобилизационный (до 1,5 месяцев после травмы) и поздний постиммобилизационный (до 2,5–3 месяцев). Для спортсменов и лиц, профессия которых связана с высокими функциональными требованиями к плечевому суставу, выделяется дополнительный период восстановления специальных и профессиональных двигательных навыков (до 6 месяцев) [6].

Основной задачей раннего постиммобилизационного периода является устранение миогенной контрактуры плечевого сустава без нарушения целостности формировавшегося посттравматического рубца. Основные усилия в этом периоде направлены на расслабление мышц плечевого пояса и верхней конечности, дозированное увеличение объема движений верхней конечности (сначала в облегченных условиях), постепенное включение изометрических сокращений мышц и дозированного сопротивления основному движению [2].

В течение первых 10–14 дней после прекращения иммобилизации для предупреждения растягивания капсулы сустава поврежденную руку рекомендуется держать на широкой косынке (на время вне лечебных процедур). Для занятий лечебной гимнастикой также используются исходные положения, предотвращающие растягивание капсулы плечевого сустава — лежа на спине, лежа на здоровом боку, сидя и стоя с поддержкой пораженной руки здоровой или уложив ее на широкую косынку, сидя с валиком в подмышечной области, сидя, опираясь согнутым локтем или предплечьем больной руки на бедро или на плоскость [6].

Для поддержания мышечного тонуса выполняют упражнения с сопротивлением здоровой руки в исходном положении сидя с опорой согнутым локтем или предплечьем на бедро: отведение, сгибание, ротация плеча кнаружи, сгибание супинированного предплечья. Темп движений медленный, интенсивность противодействия максимальная, продолжительность занятий — 15–20 мин 3–4 раза в день.

Для увеличения амплитуды движений в плечевом суставе используют активные упражнения в облегченных условиях: скольжение по гладкой поверхности, с роликовой тележкой, с расположением травмированной руки на подвесах. Их чередуют с упражнениями при полусогнутой руке, которые выполняют с самопомощью, с легкими предметами (гимнастическая палка, мячи и т. п.). Маховые и пассивные движения, как неадекватные по интенсивности воздействия на соединительно-тканый рубец, на этом этапе не рекомендуются, так как они в большинстве случаев вызывают усиление болевого синдрома и ведут к чрезмерной мобилизации.

Устранить чувство неуверенности и страха при движениях травмированной руки, характерное для первых дней после прекращения иммобилизации, помогает выполнение статических дыхательных упражнений с удлиненным выдохом (мышцы пояса верхних конечностей являются вспомогательными дыхательными мышцами) [6].

В течение постиммобилизационного периода увеличивается доля упражнений, направленных на тренировку мышц, особенно стабилизирующих плечевой сустав. Так, при наиболее распространенном переднем вывихе уделяется внимание тренировке наружных ротаторов (подостной, малой круглой, задних пучков дельтовидной мышцы) для восстановления горизонтальной стабильности плечевого сустава. При передненижнем и нижнем вывихе делают акцент на упражнения с участием двуглавой и надостной мышц для восстановления вертикальной стабильности [6].

При переднем вывихе плеча нежелательно быстрое, ранее 1,5 месяцев после травмы, увеличение пассивной амплитуды наружной ротации плеча, а при нижнем, соответственно, отведения плеча (без участия пояса верхних конечностей) выше горизонтального уровня в те же сроки. Для профилактики нарушения плечелопаточного ритма движения в плечевом суставе выполняют изолированно при фиксированном надплечье. Особое внимание обращают на тренировку передней зубчатой мышцы [6].

К используемым исходным положениям с поддержкой травмированной руки при увеличении сгибания поврежденной руки до 90° , отведения до 60° добавляют положение лежа на здоровом боку, что позволяет увеличить нагрузку на отводящие мышцы и наружные ротаторы. Одновременно включаются в комплекс упражнения в положении лежа на животе с валиком под пояс верхних конечностей (для создания упора головке плеча и придания ему небольшого сгибания). Это способствует большему участию разгибателей при отведении в горизонтальной плоскости. При увеличении сгибания до 120° начинают использовать коленно-кистевое положение, под грудь подставляют табурет или куб, а когда дуга ротации плеча достигает 90° при отведении $70-80^\circ$, приступают к упражнениям на укрепление наружных ротаторов плеча в положении лежа на животе с отведенным плечом и свешенным за край кушетки предплечьем. Одновременно вводят исходное положение сидя с валиком в подмышечной области (локоть согнут под прямым углом) [6].

Постепенно упражнения начинают выполняться с небольшими отягощениями (гантели массой начиная с 0,5 кг и до 2 кг, эспандер), темп увеличивают до среднего. Рекомендуются избегать максимального отведения и наружной ротации в течение 3 месяцев после снятия иммобилизации.

Ведущей задачей позднего постиммобилизационного периода является восстановление мышечного баланса — координации движений поврежденной руки. Кроме того, обращается внимание на увеличение выносливости к длительным статическим и динамическим нагрузкам мышц плеча и пояса верхних конечностей, а также на восстановление профессиональных двигательных навыков.

Для достижения этих задач необходимы следующие условия:

— восстановление пассивного объема движений;

- достаточная сила мышц, выносливость к длительной статической и динамической работе;
- подавление патологического стереотипа движений;
- отсутствие боли при активных и пассивных движениях [6].

Для восстановления правильного плечелопаточного ритма рекомендуются упражнения в изолированных движениях в плечевом суставе, движениях лопатки, упражнения со зрительным самоконтролем перед зеркалом, тактильной стимуляцией (надавливание на позвоночный край лопатки) [6]. Продолжается тренировка силы и выносливости мышц, увеличивается количество упражнений, выполняемых в изометрическом режиме из различных исходных положений, сложнокоординационных упражнений, упражнений имитационного характера с дополнительным отягощением (имитация работы рук при ходьбе на лыжах, плавании на байдарке, каноэ с эспандером) [6].

В постиммобилизационном периоде рекомендуется носить эластичный ортез для плечевого сустава для усиления проприоцептивной афферентации, уменьшения болевых ощущений и улучшения координации мышечной деятельности. До 6 месяцев рекомендуется избегать форсированного разгибания, поворотов плеча кнаружи, махов, висов, упоров сзади, метаний, поднимания и переноса тяжестей [6].

ПЕРЕЛОМЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ШЕЙКИ ПЛЕЧА

Переломы хирургической шейки плеча делятся:

- на абдукционные — центральный отломок приведен и ротирован кнутри, периферический отломок подтянут кпереди и кверху. Между отломками образуется угол, открытый кнаружи и кзади;
- аддукционные — центральный отломок отведен и ротирован кнаружи, периферический отломок смещен кнаружи и кпереди. Между отломками образуется угол, открытый кнутри и кзади;
- вколоченные [2, 5].

При вколоченных и абдукционных переломах после репозиции отломков (при необходимости) и фиксации в зависимости от периода лечения выполняются следующие группы упражнений:

- пассивные качательные движения в плечевом суставе и активные движения в суставах дистальных отделов травмированной руки;
- облегченные движения в плечевом суставе пораженной руки;
- упражнения, выполняемые пораженной рукой в условиях обычной нагрузки (и. п. стоя и лежа) [2, 5].

В течение первых двух недель (первый период) пациенту рекомендуется вынимать поврежденную руку из ортеза, поддерживая ее здоровой рукой, опускать ее при легком наклоне туловища в сторону травмированной руки, что способствует расслаблению мышц верхней конечности

и уменьшению болезненности в области перелома. Рекомендуются следующие специальные упражнения: покачивание руки вперед-назад (в пассивном режиме, рука раскачивается за счет движений туловища), сжатие и разжимание пальцев, сгибание в локтевом суставе (с поддержкой здоровой рукой), поднятие надплечий (с самопомощью при поддержке травмированной руки здоровой), покачивание в плечевом суставе путем отведения и приведения локтя (придерживая пальцами ортез) [2, 5]. Исходное положение — стоя, сидя с небольшим наклоном вперед и в сторону травмированной руки.

Во втором периоде (3–4 недели) на время занятий лечебной гимнастикой рука освобождается от ортеза. К упражнениям предыдущего этапа добавляется качание руки вперед, в сторону (пассивное, рука раскачивается за счет движений туловища — упражнение Кодмана, «маятник»), отведение согнутой руки в сторону с поддержкой здоровой рукой, медленное поднятие рук при скольжении ладоней по туловищу, изометрические напряжения мышц плечевого пояса [2, 5]. От упражнений в пассивном режиме и режиме самопомощи постепенно переходят к активным упражнениям (амплитуда движений — до горизонтального уровня). Исходные положения: стоя с небольшим наклоном вперед и в сторону травмированной руки; при достижении сгибания до горизонтального уровня в плечевом суставе целесообразно положение лежа на спине (под нижней третью плеча травмированной руки сложенное полотенце или небольшая плоская подушка). Из исходного положения лежа на спине выполняется наружная ротация плеча с самопомощью (с гимнастической палкой), рука согнута под прямым углом в локтевом суставе.

Начиная с 5-й недели (третий период) применяются преимущественно активные движения выше горизонтального уровня из исходных положений сидя за столом с опорой предплечья и кисти на стол, стоя у гимнастической стенки. Постепенно включаются упражнения с гимнастическими предметами, элементы эрготерапии (одевание, расчесывание и другие бытовые действия) [2, 5].

При аддукционных переломах конечность иммобилизуется на отводящей шине. С первых дней используются дыхательные упражнения, упражнения для мышц спины и мышц, сближающих лопатки (средняя порция трапециевидной мышцы, ромбовидные мышцы). Со 2-го дня рекомендуются активные движения в суставах пальцев, лучезапястном суставе, с 5-го — сгибание/разгибание в локтевом суставе, в положении предплечья на шине — пронация и супинация предплечья. После снятия иммобилизации (через 4–5 недель) пациентам рекомендуют активные движения в плечевом суставе с поддержкой здоровой рукой (в дальнейшем занятия проводятся по методике второго и третьего периодов) [5].

ПОВРЕЖДЕНИЯ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА

Под термином «вращательная манжета плеча» (ВМП) подразумевают короткие мышцы-ротаторы плеча (надостную, подостную, подлопаточную, малую круглую), сухожилия которых прикрепляются к большому и малому бугоркам плечевой кости и вплетаются в капсулу плечевого сустава. В основе повреждений вращательной манжеты плеча лежит так называемый импиджмент-синдром (синдром столкновения, соударения) — сдавление и повреждение сухожилий мышц ВМП, в первую очередь надостной мышцы, между головкой плеча и коракеоакромиальным сводом, образованным нижней поверхностью передней трети акромиона, клювовидно-акромиальной связкой и акромиально-ключичным сочленением (C. S. Neer, 1972).

Причиной повреждения ВМП часто является острая травма, несколько реже — постоянная микротравматизация (профессиональная, бытовая, спортивная). При травме плечевого сустава повреждение ВМП достаточно часто сопутствует вывиху плеча и перелому большого бугорка плечевой кости [8]. При хирургическом лечении повреждений сухожилий ВМП наиболее целесообразна для уменьшения натяжения сухожилия, создания условий для оптимального кровоснабжения иммобилизации на отводящей шине под углом 40–45° сроком на 3–6 недель [4].

К задачам ЛФК в иммобилизационном периоде (1–6 недель) относятся:

- сохранение целостности шва;
- постепенное увеличение объема движений в суставе в пассивном режиме;
- уменьшение боли и воспаления;
- противодействие ограничению функции мышц.

Специальные упражнения иммобилизационного периода направлены на увеличение объема движений оперированной конечности и выполняются только в пассивном режиме, 3–4 раза в день без ортеза, плавно, в медленном темпе, амплитуда по переносимости (до болевых ощущений).

Выполняются следующие упражнения [4]:

- движения в локтевом и лучезапястном суставах;
- тренировка сгибателей пальцев (сжатие мячика);
- ретракция и опускание лопаток в и. п. сидя (в ортезе);
- раскачивание руки в пассивном режиме за счет движений туловища в и. п. стоя с наклоном вперед, здоровая рука на опоре (упражнение Кодмана, «маятник») (рис. 35);
- пассивное (с помощью здоровой руки) сгибание оперированной руки в плечевом суставе (амплитуда по переносимости, на начальном этапе не более 90°) в и. п. лежа на спине, оперированная рука отведена на 30–40°, под плечом сложенное полотенце;

– пассивная (с помощью гимнастической палки) наружная ротация оперированной руки в плоскости лопатки (от 20° до 40° , при повреждении подлопаточной мышцы — не более 20°) в том же и. п.



Рис. 35. Упражнение Кодмана («маятник») [2]

Через 2 недели с помощью здоровой руки может выполняться пассивная внутренняя ротация (положение «рука за спиной») в исходном положении стоя (удерживая положение в течение 10 с).

Критерии перехода к следующему периоду реабилитации [4]:

- восстановление подвижности лопатки;
- восстановление полного объема активных движений в суставах предплечья и кисти;
- восстановление объема движений в плечевом суставе в диапазоне, рекомендованном хирургом:

- пассивное сгибание в пределах 125° ;
- пассивная наружная ротация в пределах 45° ;
- пассивная внутренняя ротация в пределах 45° ;
- пассивное отведение в пределах 90° .

В постиммобилизационном периоде (7–12 недель) продолжают пассивные упражнения на увеличение объема движений, к ним добавляются активно-пассивные упражнения с самопомощью с использованием блоков и гимнастических палок. Постепенно к концу периода пациент переходит от пассивных движений через движения в активно-пассивном режиме (с самопомощью) к активным свободным движениям.

Задачи ЛФК в постиммобилизационном периоде [4]:

- восстановление полного объема пассивных движений в оперированном суставе;
- увеличение силы и гибкости конечности;
- восстановление нормальной кинематики лопатки при сгибании и отведении руки в пределах 90° .

Меры предосторожности [4]:

- строгий контроль интенсивности нагрузок;
- активные движения лишь в пределах 90° отведения и сгибания;
- контроль кинематики лопатки во время активного отведения и сгибания плеча;
- исключение рывковых нагрузок и подъема тяжестей.

Средства и формы ЛФК в постиммобилизационном периоде [4]:

- активно-пассивные упражнения с самопомощью (с гимнастической палкой) в ротации и сгибании руки из и. п. лежа на спине, оперированная рука отведена на 30–40°, под плечом сложенное полотенце;
- упражнения в ротации оперированной руки с гимнастической палкой из и. п. лежа на спине, рука в положении отведения до 90°;
- сгибание руки в активно-пассивном режиме с помощью блока;
- упражнения в закрытой кинематической цепи:
 - перекачивание мяча по столу с углом сгибания в плечевом суставе до 60°;
 - постепенно включаются упражнения в перекачивании мяча по стене;
- упражнения с открытой кинематической цепью для тренировки проприорецепции;
- упражнения в наружной и внутренней ротации плеча в изометрическом режиме (с минимальным усилием);
- упражнения на внутреннюю ротацию в плечевом суставе с помощью ремня или полотенца позади спины;
- упражнения для мышц, отвечающих за движения лопатки (без ортеза);
- отведение в положении на здоровом боку;
- активация передней зубчатой мышцы;
- сгибание руки, «взбираясь пальцами по стене»;
- активное сгибание и отведение руки до 90°;
- гидрокинезотерапия;
- выполнение оперированной рукой бытовых действий с учетом имеющихся ограничений.

Критерии перехода к следующему периоду реабилитации [4]:

- минимальная выраженность боли и отека;
- полный объем пассивных движений;
- отсутствие дискинезии лопатки.

Основные задачи **восстановительного периода**: восстановление полного объема активных движений, силы мышц и кинематики плечелопаточного комплекса. Выделяют начальный этап восстановления силы мышц, когда рекомендуется ограничивать активные движения над головой (13–16-я неделя) и этап восстановления силы мышц в полном объеме (17–22-я неделя), когда рекомендуется избегать нагрузочных упражнений над головой.

На начальном этапе восстановления силы мышц используются упражнения:

- в наружной и внутренней ротации, сгибании, разгибании, отведении в плечевом суставе с сопротивлением (с резиновыми лентами) в и. п. стоя;
- упражнения в изометрическом режиме;
- упражнения в отведении, разгибании, наружной ротации с отягощением (начальная масса груза 0,5 кг) в и. п. лежа на животе, руки отведены до угла 90°, плечи на кушетке, предплечья свисают;
- в наружной ротации в и. п. лежа на боку с отягощением;
- упражнения на растягивание;
- упражнения на активизацию проприорецепции, координацию движений.

Критериями перехода к следующему этапу восстановительного периода может служить достаточная выносливость мышц и безболезненное выполнение всех бытовых действий. На втором этапе увеличивается сила сопротивления и масса отягощений при тренировке мышц вращательной манжеты, лопатки, верхней конечности. Используются диагональные движения (например, из положения приведения и внутренней ротации рука переходит в положение отведения и наружной ротации, преодолевая сопротивление), отжимания (для тренировки передней зубчатой мышцы, сперва от стены, затем от стула и далее от пола), плиометрические упражнения (броски мяча о стену и его ловля, начиная на уровне надплечья и постепенно увеличивая высоту).

Критериями эффективности применения ЛФК служат симметричные по отношению к здоровой руке сила и объем движений, отсутствие боли в покое и при движениях и правильный плечелопаточный ритм.

Контрольные вопросы:

1. Методика ЛФК при вывихе плеча на этапе иммобилизации. Специальные упражнения.
2. Задачи ЛФК при вывихе плеча в постиммобилизационном периоде. Особенности методики занятий.
3. Задачи и методика ЛФК при переломах хирургической шейки плечевой кости.
4. Задачи и методика ЛФК при повреждениях вращательной манжеты плеча. Критерии эффективности занятий лечебной физкультурой.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. При переднем вывихе плеча в постиммобилизационном периоде основное внимание уделяется тренировке мышц:

- а) надостной;
- б) подостной;
- в) большой круглой;
- г) малой круглой;
- д) дельтовидной.

2. После вывиха плеча до 6 месяцев рекомендуется избегать:

- а) форсированного разгибания руки;
- б) сгибания руки в локтевом суставе;
- в) маховых движений;
- г) висов;
- д) упоров сзади;
- е) метаний;
- ж) подъема и переноса тяжестей.

3. Для восстановления правильного плечелопаточного ритма рекомендуются следующие упражнения:

- а) отработка изолированных движений в плечевом суставе;
- б) упражнения для мышц, отвечающих за движения лопатки;
- в) упражнения с отягощениями;
- г) упражнения со зрительным самоконтролем перед зеркалом;
- д) тактильная стимуляция.

4. К мышцам вращательной манжеты плеча относятся:

- а) надостная мышца;
- б) дельтовидная мышца;
- в) подостная мышца;
- г) большая ромбовидная мышца;
- д) малая круглая мышца;
- е) подлопаточная мышца;
- ж) клювовплечевая мышца.

5. Упражнение Кодмана («маятник») представляет собой:

- а) активные маховые движения в плечевом суставе;
- б) пассивное раскачивание руки из положения наклона вперед за счет движений туловища;
- в) пассивное сгибание руки в плечевом суставе;
- г) пассивную наружную ротацию руки.

6. На первом этапе восстановительного периода при хирургическом лечении повреждений вращательной манжеты плеча рекомендуется избегать:

- а) внутренней ротации плеча;
- б) наружной ротации плеча;
- в) активных движений над головой;
- г) отведения в плечевом суставе;
- д) нагрузочных упражнений над головой.

7. Критериями эффективности применения ЛФК при повреждениях плечевого сустава являются:

- а) минимальная выраженность боли и отека;
- б) симметричный по отношению к здоровой руке объем движений;
- в) симметричная по отношению к здоровой руке сила мышц;
- г) отсутствие боли в покое и при движениях;
- д) правильный плечелопаточный ритм.

Ответы: 1 — б, г, д; 2 — а, в, г, д, е, ж; 3 — а, б, г, д; 4 — а, в, д, е; 5 — б; 6 — в, д; 7 — б, в, г, д.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вывихи плеча* / В. Б. Бондарев [и др.] // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н. В. Склифосовского. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 68–84.
2. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации. Национальное руководство* / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред.: В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
3. *ЛФК при переломах костей верхних и нижних конечностей : учеб.-метод. пособие* / К. А. Самушия [и др.] ; Белорус. мед. академия последипл. образования. – Минск : БелМАПО, 2016. – 31 с.
4. *Клинические рекомендации по реабилитации высококвалифицированных спортсменов после оперативного лечения травм и заболеваний верхних конечностей* / М. А. Попогребский [и др.] ; Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства, Федеральное медико-биологическое агентство. – М. : Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства, 2018. – 120 с.
5. *Реабилитация в травматологии и ортопедии* / В. А. Епифанов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 552 с.
6. *Реабилитация при вывихах плеча : Федеральные клинические рекомендации* / М. Б. Цыкунов [и др.]. – 2015. – 34 с.
7. *Реабилитация при периартикулярной патологии плечевого сустава : Федеральные клинические рекомендации* / Т. В. Буйлова [и др.]. – 2015. – 21 с.
8. *Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями* / ред. А. Н. Белова, О. Н. Щепетова. – М. : АНТИДОР, 1998. – 224 с.

9. *Организационные и технологические особенности при лечении пациентов с вывихом плеча (обзор литературы)* / А. В. Ткач [и др.] // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2022. – Т. 24, № 12. – С. 117–125.

10. *Handbook of orthopaedic rehabilitation* / ed. by S. B. Brotzman. – Mosby, 1996. – 384 p.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ

ПЕРЕЛОМ ЛУЧЕВОЙ КОСТИ В ТИПИЧНОМ МЕСТЕ

При консервативном методе лечения (закрытая ручная репозиция с гипсовой иммобилизацией на 4–5 недель) занятия лечебной гимнастикой начинаются со 2-го дня иммобилизационного периода. В течение первых 2–3 дней рекомендуется возвышенное положение руки для ускорения рассасывания отека.

К основным специальным упражнениям **иммобилизационного** периода относятся:

- активное отведение травмированной руки в плечевом суставе выше горизонтального уровня;
- сгибание и разгибание руки в локтевом суставе;
- упражнения для пальцев травмированной конечности;
- изометрические напряжения мышц предплечья с одновременными активными движениями здоровой рукой (пронация, супинация предплечья и кисти, движения в лучезапястном суставе и суставах пальцев);
- идеомоторные упражнения (также в сочетании с активными движениями контралатеральной руки).

Упражнения выполняются в максимально возможном объеме [5].

Для предупреждения контрактуры в плечевом суставе пациенту рекомендуется в положении лежа на спине заводить руку за голову.

В **постиммобилизационном** периоде рекомендуются следующие основные исходные положения:

- предплечье и кисть находятся на столе;
- локти опираются на стол, предплечья расположены вертикально, ладони соприкасаются;
- рука на столе, кисть свисает со стола (вводится позже для увеличения амплитуды движения с поддержкой здоровой рукой).

Специальные упражнения постиммобилизационного периода:

- движения в лучезапястном суставе (сгибание/разгибание, отведение/приведение кисти);
- pronация и супинация предплечья (на начальных этапах выполняются с осторожностью);
- упражнения для пальцев;

- упражнения в теплой воде (температура до 34 °С) — активные движения кистью и пальцами, тренировка захватов;
- занятия на аппаратах пассивной механотерапии [5].

В восстановительном периоде (2–2,5 мес. после травмы) для дальнейшего увеличения амплитуды движений в суставах и укрепления мышц руки могут быть использованы упражнения со снарядами: упражнения в бросании и ловле различными способами малого резинового мяча, перекатывание по столу медицинбола весом 1–2 кг, пронация и супинация предплечья с использованием гимнастической палки. В этот же период могут вводиться движения предплечьем при фиксированной кисти, которые в связи с изменением характера костного рычага оказывают более интенсивное действие на сустав. Специальные упражнения, как и на предыдущих этапах, должны сочетаться с движениями симметричной верхней конечностью, упражнениями для мышц спины [5].

Эрготерапия при переломах лучевой кости в типичном месте направлена на полное восстановление объема движений в лучезапястном и лучелоктевых суставах, силы захватов и может включать такие трудовые операции, как наматывание ниток, работа на ручной швейной машинке, склеивание конвертов, работа с компьютерной клавиатурой или планшетом, в более поздние сроки — работа с отверткой, пассатижами [5].

При оперативном лечении переломов лучевой кости в типичном месте в предоперационном периоде пациента обучают упражнениям раннего послеоперационного периода. Методика ЛФК в раннем послеоперационном периоде во многом соответствует методике иммобилизационного периода при консервативном лечении, в позднем послеоперационном периоде — методике постиммобилизационного периода [5].

Специальные физические упражнения при переломе лучевой кости в типичном месте [2]:

Иммобилизационный период:

1. И. п. сидя: подъем/опускание надплечий.
2. И. п. сидя: отведение в плечевом суставе выше горизонтального уровня — 4–6 раз.
3. И. п. сидя: сгибание/разгибание в локтевом суставе — 6–8 раз.
4. И. п. сидя: статические напряжения мышц предплечья поврежденной конечности (начиная с 2–3 с, постепенно увеличивая до 5–7 с) — 6–8 раз.
5. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: сгибание пальцев — 6–8 раз.

Постиммобилизационный период:

1. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе ладонью вниз: разведение и сведение пальцев — 6–8 раз.
2. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: противопоставление каждого пальца первому («колечки»), число повторений — 5–6 раз.

3. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: разгибание кисти, не поднимая предплечья — 6–8 раз.

4. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: супинация и пронация предплечья — 2–4 раза.

5. И. п. рука опирается локтем на стол, предплечье вертикально: сгибание и разгибание пальцев — 6–8 раз.

6. И. п. рука опирается локтем на стол, предплечье вертикально: сгибание и разгибание в лучезапястном суставе — 6–8 раз.

7. И. п. рука опирается локтем на стол, предплечье вертикально: отведение и приведение в лучезапястном суставе — 4–6 раз.

8. И. п. рука опирается локтем на стол, предплечье вертикально: супинация и пронация предплечья — 3–4 раза.

9. И. п. предплечье и кисть на столе: поднимание локтя, не отрывая от стола ладони и пальцев — 4–6 раз.

10. И. п. сидя за столом: ладонью поврежденной руки катание мяча круговыми движениями — 8–12 раз.

Восстановительный период:

1. И. п. сидя за столом, кисть свисает со стола: сгибание/разгибание в лучезапястном суставе — 8–12 раз.

2. И. п. сидя за столом, кисть свисает со стола: отведение/приведение в лучезапястном суставе — 8–12 раз.

3. И. п. стоя: пронация и супинация предплечья поврежденной руки с применением гимнастической палки — 8–12 раз.

4. И. п. стоя: бросание мяча о пол здоровой рукой и подхватывание его снизу поврежденной конечностью — 6–8 раз.

5. И. п. стоя: удары ладонью по мячу — 8–12 раз.

6. И. п. стоя: подбрасывание мяча перед собой и подхватывание его снизу и сверху поврежденной рукой.

7. И. п. стоя с набивным мячом: передача набивного мяча вокруг туловища из больной руки в здоровую — 6–8 раз.

ПОВРЕЖДЕНИЯ КИСТИ

Переломы костей запястья и фаланг пальцев. Наиболее часто встречаются переломы проксимального ряда костей запястья (в первую очередь ладьевидной кости, второе по частоте — повреждение полулунной кости). Иммобилизация при переломе костей запястья выполняется гипсовой повязкой от локтевого сустава до основания фаланг пальцев. В **иммобилизационном** периоде в занятия лечебной гимнастикой включаются активные упражнения для неиммобилизованных суставов пальцев, локтевого и плечевого суставов, изометрические напряжения мышц предплечья и кисти продолжительностью 3–5 с [4].

В *постиммобилизационном* периоде добавляются упражнения для лучезапястного сустава и всех суставов пальцев, направленные на восстановление объема движений, упражнения в теплой воде (особенно целесообразны на начальных этапах занятий). В *восстановительном* периоде вводятся упражнения с сопротивлением и отягощением для тренировки мышц [4].

При переломах фаланг пальцев в период *иммобилизации* (поврежденный палец фиксируется в физиологическом положении, неповрежденные пальцы не иммобилизируются) рекомендуются активные движения неповрежденными пальцами в возможно более полном объеме (включая участие их в бытовых действиях), активные движения в плечевом и локтевом суставах, идеомоторные упражнения в сочетании с аналогичными движениями здоровой руки. В ранние сроки после травмы не показаны изометрические напряжения мышц (из-за сохраняющегося рефлекторного мышечного напряжения и болезненности).

В начале *постиммобилизационного* периода используются облегченные исходные положения, способствующие расслаблению мышц (предплечье и кисть на поверхности стола). До начала работы на восстановление объема движений основное внимание уделяется обучению расслаблению мышц и устранению страха перед выполнением упражнений [4]. Применяют активные сгибания и разгибания пальцев (пальцы скользят по поверхности стола), сжимание/разжимание поролоновой губки, резиновой груши, активные движения в лучезапястном суставе вокруг всех осей. По мере увеличения объема движений рекомендуют упражнения на координацию: сведение/разведение пальцев, противопоставление первого пальца, попытка сжать пальцы в кулак, упражнения в теплой воде, тренировку захватов (цилиндрического, сферического, крюкового, пальмарного, концевого) [3]. Целесообразно использование элементов эрготерапии — участие травмированной кисти в бытовых действиях, операции с мягкими материалами (вата, марля, шитье, вязание) [4].

В *восстановительном* периоде широко используются манипуляции с различными предметами, эспандеры, эрготерапия (застегивание пуговиц, шнурование ботинок, застегивание «молнии», повороты ключа, работа с молотком, отверткой) [1, 4].

Повреждения сухожилий кисти и пальцев. После оперативного лечения *повреждений сухожилий сгибателей пальцев* занятия лечебной гимнастикой в *иммобилизационном* периоде применяются в первую очередь для стимуляции репаративных процессов, профилактики тугоподвижности в суставах пальцев, сохранения трофики и тонуса мышц [4].

В занятия включаются, помимо активных упражнений для локтевого и плечевого суставов, активные движения в свободных от иммобилизации суставах пальцев (сгибание/разгибание, отведение/приведение, противоп-

ставление) без нагрузки на оперированную область, идеомоторные упражнения, выполняемые содружественно со здоровой рукой. Упражнения выполняются с минимальной нагрузкой во избежание усиления отечности и болезненности [4].

В задачи *постиммобилизационного* периода (через 3–4 недели) входят восстановление объема движений в суставах кисти, захватов, активизация проприорецепции, улучшение координации движений, восстановление силы мышц верхних конечностей и плечевого пояса. Для увеличения объема движений применяются активные упражнения в облегченных условиях (с опорой предплечья и кисти на стол, на скользящей поверхности), пассивные движения в суставах пальцев с фиксацией проксимальной фаланги. В дальнейшем, по мере увеличения объема движений в суставах используются изометрические напряжения мышц предплечья и кисти, активные движения в суставах кисти, тренировка захватов, в том числе в водной среде (собираение и удержание в руке предметов различной формы и размера). Для восстановления механизма скольжения сухожилия наиболее целесообразными считаются активные упражнения в безболезненном режиме и с облегченной нагрузкой [4]. Продолжительность занятий лечебной гимнастикой — 25–30 мин 2–3 раза в день [3].

Методика ЛФК *при повреждении сухожилий разгибателей пальцев* схожа с методикой, применяемой при повреждении сухожилий сгибателей, но в раннем постиммобилизационном периоде рекомендуется более осторожно работать на увеличение объема сгибания, чтобы избежать перерастяжения сухожильного аппарата. В более поздние сроки основное внимание уделяется упражнениям в активном разгибании поврежденного пальца [4].

Специальные физические упражнения при переломах костей запястья [2]:

Иммобилизационный период:

1. И. п. сидя: различные упражнения в свободных от иммобилизации суставах пальцев — 4–6 раз.
2. И. п. сидя: статические напряжения мышц под повязкой (начиная с 2–3 с, постепенно увеличивая до 5–7 с) — 4–6 раз.
3. И. п. сидя: идеомоторные упражнения для лучезапястного сустава — 6–8 раз.
4. И. п. сидя: сгибание/разгибание в локтевом суставе — 4–6 раз.
5. И. п. стоя и сидя: отведение/приведение в плечевом суставе — 4–6 раз.

Постиммобилизационный период:

1. И. п. стоя: сгибание/разгибание рук в локтевых суставах — 6–8 раз.
2. И. п. сидя: пронация/супинация предплечий — 6–8 раз.
3. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: разведение пальцев с последующим сжиманием их в кулак — 6–8 раз.

4. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: сгибание и разгибание пальцев (всех одновременно и каждого в отдельности) — 6–8 раз.

5. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: отведение/приведение I пальца — 6–8 раз.

6. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: противопоставление I пальца каждому из остальных («окошко») — 4–6 раз.

7. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: сгибание/разгибание в лучезапястных суставах — 6–8 раз.

8. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: отведение/приведение в лучезапястных суставах — 6–8 раз.

Восстановительный период:

1. И. п. стоя: сгибание/разгибание обеих верхних конечностей в локтевых суставах с гимнастической палкой — 8–12 раз.

2. И. п. сидя: пронация/супинация предплечий — 8–12 раз.

3. И. п. стоя, руки перед собой: сгибание/разгибание кистей — 6–8 раз.

4. И. п. стоя с мячом: перебрасывание мяча из руки в руку с хватом сверху или снизу — 8–12 раз.

5. И. п. сидя: круговые движения в лучезапястных суставах по часовой стрелке и против — 8–12 раз.

6. И. п. стоя с булавой: броски и ловля булавы — 6–8 раз.

Специальные физические упражнения при переломах II–V пястных костей и фаланг пальцев [2]:

Иммобилизационный период:

1. И. п. сидя: идеомоторные упражнения для суставов пальцев поврежденной кисти — 6–8 раз.

2. И. п. сидя: все виды упражнений с полной амплитудой неповрежденными пальцами — 4–6 раз.

3. И. п. стоя: одновременные активные движения в локтевом и плечевом суставах обеих конечностей — 6–8 раз.

4. И. п. сидя: изометрические напряжения мышц предплечья и кисти поврежденной конечности (вводятся постепенно, по мере уменьшения рефлекторного напряжения мышц и болезненности, начиная с 2–3 с, постепенно увеличивая до 5–7 с) — 4–6 раз.

Постиммобилизационный период:

1. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе ладонью вниз: разведение и сведение пальцев — 6–8 раз.

2. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: сгибание пальцев в ногтевых и средних фалангах в активном режиме и с помощью здоровой руки — 6–8 раз.

3. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: сжатие мяча кистью, обхватывание пальцами поврежденной руки цилиндров разного диаметра (тренировка захвата) — 6–8 раз.

4. И. п. сидя за столом, предплечье и кисть на столе: ротационные движения каждым пальцем отдельно — 8–10 раз.

5. И. п. сидя: ротационные движения в лучезапястном суставе — 6–8 раз.

6. И. п. сидя перед ванночкой с теплой водой: выжимание губки — 8–10 раз.

Восстановительный период:

1. И. п. сидя за столом: выполнение щелчкообразных движений пальцами — 8–10 раз.

2. И. п. стоя: подбрасывание и захват мяча двумя руками — 8–10 раз.

3. И. п. стоя: удары мяча об пол ладонной и тыльной поверхностью кисти — 10–12 раз.

4. И. п. сидя за столом: имитация игры на фортепиано — 1–2 мин.

5. И. п. сидя, руки перед собой: сгибание и разгибание пальцев — 6–8 раз.

Контрольные вопросы:

1. Методика ЛФК при переломе лучевой кости в типичном месте. Специальные упражнения.

2. ЛФК при переломе костей запястья. Особенности методики занятий.

3. Задачи и методика ЛФК при переломах фаланг пальцев.

4. Задачи и методика ЛФК при повреждениях сухожилий сгибателей и разгибателей пальцев.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. К специальным упражнениям иммобилизационного периода при переломе лучевой кости в типичном месте относятся:

- а) активные движения в плечевом суставе травмированной конечности;
- б) сгибание и разгибание травмированной руки в локтевом суставе;
- в) сгибание и разгибание в лучезапястном суставе травмированной конечности;
- г) упражнения для пальцев травмированной конечности;
- д) изометрические напряжения мышц предплечья травмированной конечности;
- е) идеомоторные упражнения.

2. В раннем постиммобилизационном периоде при переломе лучевой кости в типичном месте используются следующие исходные положения:

- а) предплечье и кисть находятся на столе;
- б) локти опираются на стол, предплечья расположены вертикально, ладони соприкасаются;

- в) предплечье на столе, кисть свисает со стола;
- г) предплечье и кисть свисают со стола.

3. К специальным упражнениям постиммобилизационного периода при переломе лучевой кости в типичном месте относятся:

- а) активные движения в лучезапястном суставе в облегченных условиях;
- б) пронация и супинация предплечья;
- в) упражнения для пальцев;
- г) тренировка захватов;
- д) упражнения с отягощениями;
- е) занятия на аппаратах пассивной механотерапии.

4. При переломах фаланг пальцев в период иммобилизации в ранние сроки после травмы используются следующие упражнения:

- а) активные движения неповрежденными пальцами;
- б) активные движения в плечевом и локтевом суставах;
- в) идеомоторные упражнения;
- г) изометрические напряжения мышц.

5. Выделяют следующие виды кистевых захватов:

- а) цилиндрический;
- б) конический;
- в) сферический;
- г) крючковый;
- д) пальмарный;
- е) концевой двухточечный.

6. При повреждении сухожилий разгибателей пальцев в раннем постиммобилизационном периоде рекомендуются:

- а) активные движения в плечевом суставе;
- б) активные движения в локтевом суставе;
- в) активная разработка функции сгибания травмированных пальцев;
- г) осторожная работа на увеличение объема сгибания пальцев.

Ответы: 1 — а, б, г, д, е; 2 — а, б; 3 — а, б, в, г, е; 4 — а, б, в; 5 — а, в, г, д, е; 6 — а, б, г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации. Национальное руководство* / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред. : В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.

2. *ЛФК при переломах костей верхних и нижних конечностей* : учеб.-метод. пособие / К. А. Самушия [и др.] ; Белорус. мед. академия последипл. образования. – Минск : БелМАПО, 2016. – 31 с.

3. Манак, Н. В. Коррекция двигательных функций при травмах кисти : учеб.-метод. пособие / Н. В. Манак, М. Д. Панкова, Г. М. Броницкая. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 71 с.
4. Реабилитация в травматологии и ортопедии / В. А. Епифанов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 552 с.
5. Реабилитация при переломах лучевой кости в типичном месте : Федеральные клинические рекомендации / С. П. Миронов [и др.]. – 2015. – 15 с.
2. Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями / ред. А. Н. Белова, О. Н. Щепетова. – М. : АНТИДОР, 1998. – 224 с.
3. Handbook of orthopaedic rehabilitation / ed. by S. B. Brotzman. – Mosby, 1996. – 384 p.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ТРАВМАХ БЕДРА И ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Переломы бедренной кости могут произойти в области диафиза бедра, в области головки, шейки, между или ниже вертелов (бугристостей) бедренной кости. Основными признаками перелома бедренной кости являются:

- боль;
- гематома или кровотечение;
- отек;
- нарушение функций конечности;
- деформация конечности;
- патологическая подвижность в области перелома;
- крепитация;
- шок, сопровождающий тяжелые, осложненные переломы.

Диагноз перелома основывается на данных анамнеза, клинической картине, результатах дополнительных методов обследования, наиболее информативными из которых являются методы визуализации, в первую очередь рентгенологическое исследование.

При переломах бедренной кости возможны следующие осложнения:

- тромбозы и эмболии;
- застойная пневмония;
- контрактуры;
- гипотрофия и атрофия мышц;
- развитие пролежней;
- остеопороз [1, 2].

В соответствии с условиями консолидации переломов необходимо обеспечить:

- 1) репозицию отломков;
- 2) надежную иммобилизацию;
- 3) сохранение адекватного кровоснабжения костных фрагментов;
- 4) раннюю функциональную нагрузку при сохранении стабильности фиксации [1, 2].

Репозиция и фиксация отломков может осуществляться консервативными или хирургическими методами.

При консервативном методе (переломы без смещения или со смещением, допускающим бескровную репозицию) используют иммобилизацию с помощью гипсовых повязок, скелетного вытяжения.

Оперативный метод предполагает использование металлоостеосинтеза или аппаратов внешней фиксации [1, 2].

Лечение переломов диафиза бедренной кости предусматривает лечение постоянным вытяжением. Скелетное вытяжение накладывается на 45 дней, затем его заменяют лейкопластырным вытяжением на срок до 2–2,5 мес. В ряде случаев требуется отмена скелетного вытяжения с переводом на долечивание гипсовой кокситной повязкой (до 3–3,5 мес.). Оперативное лечение заключается в проведении остеосинтеза (штифтом Сиваша, металлическим штифтом, стержнем Богданова, штифтами ЦИТО). После операции накладывают гипсовую повязку на 2–3 мес. [3].

В период образования мягкой костной мозоли цель лечения заключается в ликвидации локальных последствий травмы (местного шока, кровоизлияний, нарушений микроциркуляции, обменных процессов и т. д.) и создании условий формирования регенерата между отломками [4].

Средства ЛФК начинают применяться в максимально ранние сроки — со 2–3-го дня после травмы при отсутствии противопоказаний.

Противопоказания к назначению ЛФК:

- общее тяжелое состояние пациента;
- острый период сопутствующего заболевания или обострение хронического заболевания;
- высокая температура тела (более 38°);
- интоксикация;
- тромбозы, эмболии;
- кровотечения;
- выраженный стойкий болевой синдром [1–3].

ПЕРИОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ БЕДРА

Методику ЛФК при травмах подразделяют на 3 периода: иммобилизационный, постиммобилизационный, восстановительный (сроки иммобилизации и нетрудоспособности приведены в табл. 11).

Методика ЛФК при переломах бедренной кости строится в зависимости от стадии регенерации кости.

Репаративная регенерация костной ткани начинается непосредственно после травмы и проходит в своем развитии четыре стадии.

1. Стадия первичного спаивания костных фрагментов проходит в течение первых 3–10 суток. За счет организации гематомы идет формирова-

ние и дифференциация мезенхимальной ткани. Уменьшается отек, стихают болевые ощущения. Костные фрагменты подвижны, легко смещаются.

2. На стадии мягкой костной мозоли происходит преобразование мезенхимальной ткани в остеогенную, появляются очаги гомогенизации костной мозоли, начинается формирование костных балок и развитие остеонной мозоли (10–50 суток после перелома). Отломки становятся менее подвижными, но сохраняется податливость на изгиб («симптом упругой деформации»).

3. Стадия костного сращения продолжается от 30 до 90 суток и более. На этой стадии происходит обызвествление костной мозоли. Отсутствует упругая деформация кости, подвижность отломков при осевой нагрузке. Рентгенологически определяется сращение костных отломков, что служит показанием для прекращения иммобилизации. Рекомендуются дозированная осевая нагрузка на конечность с постепенным увеличением ее силы и экспозиции.

4. Стадия функционального восстановления кости, когда костные балки выстраиваются по линии наибольшей функциональной нагрузки. Продолжительность данной стадии — до года и более [1, 3, 4].

Таблица 11

Сроки иммобилизации и нетрудоспособности при переломах бедра (средние данные) [3]

Локализация повреждения	Сроки нетрудоспособности		
	Иммобилизация	Физический труд	Труд без физической нагрузки
Внутрисуставной перелом шейки бедра:			
– вколоченный	2–3 мес.	5–6 мес.	4–5 мес.
– со смещением отломков	5–6 мес.	8–10 мес.	6–8 мес.
Внесуставной перелом шейки бедра	3 мес.	5–6 мес.	4–5 мес.
Диафизарный перелом бедра	3 мес.	5–6 мес.	4–5 мес.

Первый период (иммобилизационный).

Общие задачи ЛФК:

- повышение жизненного тонуса пациента;
- улучшение функции сердечно-сосудистой системы и органов дыхания;
- профилактика возможных осложнений;
- адаптация систем организма к возрастающей физической нагрузке.

Частные задачи ЛФК:

- усиление крово- и лимфообращения в зоне повреждения (хирургического вмешательства) в целях стимуляции регенеративных процессов;
- профилактика гипотрофии мускулатуры и ригидности суставов.

Противопоказания к назначению средств ЛФК:

- общее тяжелое состояние пациента, обусловленное кровопотерей, шоком, инфекцией, сопутствующими заболеваниями;

- стойкий болевой синдром;
- опасность кровотечения или возобновление его в связи с движениями;
- наличие инородных тел вблизи крупных сосудов, нервов и других жизненно важных органов.

Средства и формы ЛФК. При выполнении пациентом физических упражнений необходимо исключить возможность появления боли или ее усиления, так как это приводит к рефлекторному напряжению мышц, создает условия, отягощающие выполнение движений, тем самым нарушая формирование двигательного навыка.

При повреждении нижней конечности, находящейся на постоянном вытяжении либо фиксированной гипсовой повязкой, в занятия ЛГ включают следующие упражнения:

- дыхательные (статического и динамического характера);
- для туловища: легкие полуповороты, приподнимание (держась руками, например, за балканскую раму и др.), прогибание, наклоны в сторону и др.;
- для здоровой (симметричной) конечности, способствующие улучшению трофики и мобильности суставов: активные движения во всех суставах, изометрические напряжения мышц бедра и голени, осевое давление на подстопник, захватывание пальцами стопы различных мелких предметов (карандаша, салфетки и др.), имитация ходьбы по плоскости постели и др.;
- для поврежденной конечности, находящейся на скелетном вытяжении:
 - идеомоторные движения, предупреждающие нарушение координаторных взаимоотношений мышц-антагонистов и другие рефлекторные изменения, в частности мышечный гипертонус (I стадия развития контрактур);
 - изометрические напряжения мышц;
 - дозированное сопротивление (руками методиста ЛФК) при попытке отведения и приведения поврежденной конечности;
- для поврежденной конечности, фиксированной гипсовой повязкой:
 - статическое удержание конечности (5–7 с);
 - отведение и приведение конечности (вначале с помощью скользящей плоскости, инструктора ЛФК, затем самостоятельно);
 - изометрическое напряжение мышц бедра и голени (5–7 с);
 - активные движения в свободных суставах иммобилизованной конечности, направленные на активизацию кровообращения, стимуляцию репаративных процессов в зоне повреждения (операции), профилактику ригидности суставов;
 - идеомоторные движения для иммобилизованных суставов и др.

Перечисленные общие и специальные физические упражнения применяют комплексно в форме процедур ЛГ и самостоятельных занятий.

При диафизарных переломах, иммобилизованных гипсовой повязкой, назначают курс массажа со 2-й недели. Вначале массируют здоровую ко-

нечность и соответствующие рефлекторные зоны, затем сегменты поврежденной конечности, свободные от фиксации. При использовании скелетного вытяжения уже со 2–3-го дня массируют здоровую конечность и рефлекторные зоны. На поврежденной конечности проводят внеочаговый массаж.

Противопоказания к проведению массажа:

- острое течение травматического процесса;
- гнойные процессы в пораженных тканях;
- повреждения, осложненные тромбозом;
- обширные повреждения мягких тканей, костей и суставов;
- туберкулез костей и суставов в активной стадии.

Постиммобилизационный период начинается после снятия гипсовой повязки или постоянного вытяжения.

Общие задачи ЛФК:

- подготовка пациента к вставанию (при условии постельного режима);
- тренировка вестибулярного аппарата;
- обучение навыкам передвижения на костылях и тренировка опороспособности здоровой конечности;
- нормализация осанки.

Частные задачи ЛФК:

- восстановление функции поврежденной конечности;
- нормализация трофических процессов в зоне повреждения (операции);
- увеличение объема движений в суставах конечности;
- укрепление мышц плечевого пояса, верхних и нижних конечностей.

Средства и формы ЛФК. В этом периоде возрастает физическая нагрузка за счет увеличения количества упражнений и их дозировки. В занятиях ЛГ используют упражнения дыхательные, в равновесии и координации движений, статического характера в сочетании с направленными на расслабление мышц, у гимнастической стенки и с гимнастическими предметами.

На фоне общеразвивающих упражнений проводят и ***специальные:***

- активные движения во всех суставах конечности (одновременно и попеременно);
- в первые дни целесообразно проводить упражнения в облегченных условиях (применение скользящих плоскостей, роликовых тележек и др.);
- изометрическое напряжение мышц конечности (экспозиция 5–7 с);
- статическое удержание конечности (экспозиция 5–7 с);
- упражнения с дозированным сопротивлением и отягощением;
- тренировка осевой функции.

При использовании шарнирно-дистракционных аппаратов пассивные движения в поврежденном суставе начинают с 2–3-го дня после операции, а разработку движений — с 5–7-го дня. При этом активно используют биомеханотренажеры.

Тренировку опорности выполняют сначала в положении лежа, затем сидя. Нагрузку на поврежденную конечность разрешают в сроки от 3 до 8 мес. (в зависимости от перелома) [5, 6].

В первые дни после снятия иммобилизации рекомендуют использовать в занятиях ЛГ облегченные исходные положения — лежа на спине, животе, боку, затем — сидя и стоя.

При наличии соответствующих показаний (выраженная слабость или гипертонус мышц, расстройства трофики и др.) рекомендуют проведение курса массажа. Проводят после снятия гипсовой повязки или прекращения вытяжения, в период формирования костной мозоли; при наличии дистракционных аппаратов — с периода ликвидации острых воспалительных реакций. Назначают отсасывающую методику; вначале применяют поглаживание (прерывистое, позже непрерывное), затем — легкие приемы растирания по 10–12 мин, ежедневно, курс лечения — 10–20 процедур [4, 5].

Восстановительный период характеризуется остаточными явлениями в виде недостаточности или ограничения объема движений в суставах, снижения силы и выносливости мышц поврежденной конечности.

Основная задача ЛФК — восстановление нарушенной функции поврежденной конечности, работоспособности пациента.

Средства ЛФК. Общая физическая нагрузка увеличивается за счет продолжительности и плотности процедуры ЛГ, количества упражнений и их повторяемости, различных исходных положений.

Общеразвивающие упражнения дополняют специальными на тренажерах, гимнастической стенке, с гимнастическими предметами, ходьбой с преодолением предметов разного объема и высоты, упражнениями на батуте, мячах разного объема, упражнениями с сопротивлением и отягощением, в лечебном бассейне и др.

В целях укрепления мышц и стимуляции трофических процессов в пораженной конечности продолжают процедуры массажа.

Один из критериев восстановления трудоспособности пациентов — удовлетворительная амплитуда и координация движений в суставах при положительной характеристике мускулатуры поврежденной конечности. При оценке ее функции учитывают также качество выполнения бытовых и трудовых операций.

ПОВРЕЖДЕНИЕ ВЕРХНЕГО МЕТАЭПИФИЗА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Переломы шейки бедренной кости являются серьезной медицинской проблемой. Связано это с высокой частотой переломов данной локализации (статистика показывает, что переломы шейки бедра составляют 6 % от всех переломов) и последующими серьезными осложнениями. Перелом шейки бедра — это в 90 % участь пожилых людей старше 65 лет, женщины страдают от них в три раза чаще, чем мужчины. К сожалению, даже в раз-

витых странах 30 % престарелых пациентов умирает в течение года после перелома шейки бедра. Это обусловлено следующим: вследствие длительной гиподинамии обостряются сопутствующие заболевания, усугубляется сердечная недостаточность, на фоне сниженной вентиляции легких возникают пневмонии (так называемые гиповентиляционные или «застойные» пневмонии), тромбоэмболии.

Причины перелома шейки бедра у молодых и пожилых пациентов в большинстве своем различны.

У пациентов старшего возраста переломы шейки бедра наступают на фоне остеопороза, развивающегося после наступления климакса. Факторами риска переломов шейки бедра также являются неврологические заболевания, ослабленное зрение, онкологические заболевания, недостаточность питания и сниженная физическая активность.

У молодых пациентов переломы шейки бедренной кости связаны с так называемой высокоэнергетической травмой — дорожно-транспортные происшествия, падения с большой высоты и др.

Переломы шейки бедра по их анатомической локализации делятся на базисцервикальные (расположенные у основания шейки бедра, наиболее удаленные от головки переломы), трансцервикальные (проходящие непосредственно через шейку бедренной кости) и субкапитальные переломы (расположенные в непосредственной близости к головке бедренной кости).

Часто используется классификация переломов шейки бедра по Garden (рис. 36), согласно которой переломы шейки бедренной кости делятся на степени в зависимости от смещения отломков — от I (неполный перелом шейки бедра без смещения) до IV (полное разобщение отломков при переломе шейки бедра) [11].

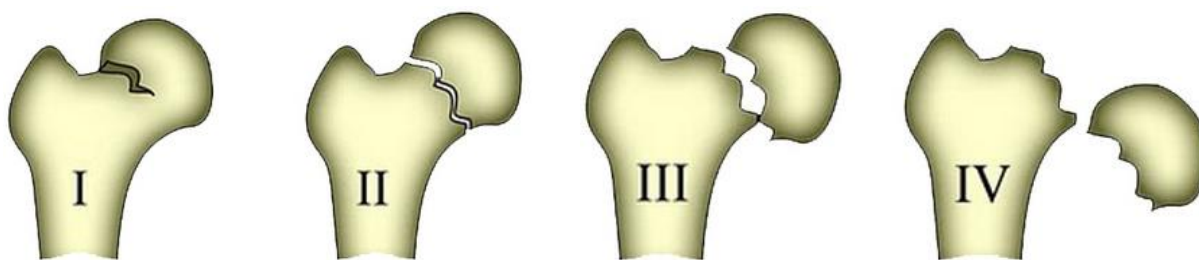


Рис. 36. Классификация переломов шейки бедра по Garden

Тазобедренный сустав прикрыт мышцами ягодичной области сзади и мышцами передней группы бедра спереди. Головка бедренной кости, расположенная в ацетабулярной впадине, покрыта суставным хрящом. Суставной хрящ в тазобедренном суставе в среднем достигает 4 мм в толщину, имеет очень гладкую поверхность белесоватого цвета и плотноэластическую консистенцию. Благодаря наличию суставного хряща значительно уменьшается трение между соприкасающимися суставными поверхностями.

Кровоснабжение головки бедренной кости осуществляется тремя основными путями (рис. 37):

- 1) сосуды, идущие к кости через капсулу сустава;
- 2) сосуды, идущие внутри самой кости;
- 3) сосуд, проходящий внутри связки головки бедренной кости [11].

Этот сосуд хорошо работает у молодых пациентов, но в зрелом возрасте этот кровеносный сосуд обычно истончается и закрывается.

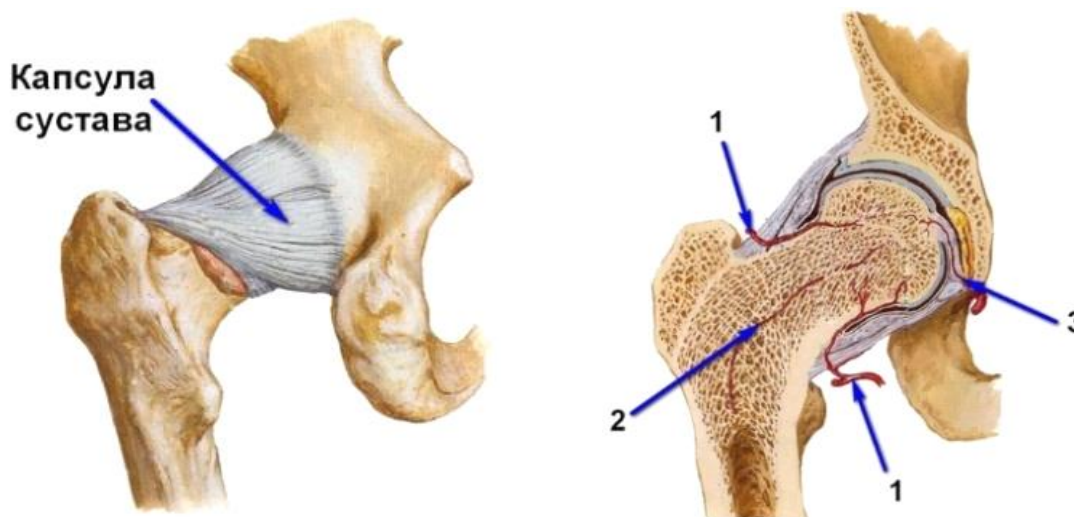


Рис. 37. Кровоснабжение головки бедренной кости:

- 1 — медиальная огибающая бедренную кость артерия; 2 — ретинакулярные артерии;
3 — артерия головки бедренной кости

При переломе шейки бедренной кости повреждается не только кость, но и разрываются сосуды, и костный отломок (головка и часть шейки бедренной кости), лишенный кровоснабжения, может рассосаться, постепенно исчезнуть. Такое состояние называют остеонекрозом или аваскулярным некрозом головки и шейки бедренной кости. Кроме того, лишенный кровоснабжения костный отломок головки и шейки бедренной кости может не прирасти, т. е. возникнет такое состояние как несращение перелома или так называемый ложный сустав. Особенно высок риск несращения после перелома шейки бедра у пожилых людей, у которых сосуд, проходящий внутри связки головки, закрыт.

Чем более вертикально расположена линия перелома шейки бедренной кости, чем ближе перелом к головке бедренной кости и чем старше пациент, тем выше шанс того, что перелом не срастется.

Латеральные (межвертельные и чрезвертельные) переломы обычно хорошо срастаются вследствие достаточных условий для кровообращения и наличия надкостницы. В отличие от них медиальные невовколоченные переломы шейки бедра при консервативном лечении обычно не срастаются (рис. 38) [11]. Это объясняется тем, что шейка бедра не покрыта надкостницей. Это внутрисуставной перелом, кровообращение в области перелома

нарушается. В ряде случаев сращению может препятствовать интерпозиция синовиальной оболочки, а также сложность удержания отломков в репонированном положении. Консолидация при медиальных переломах происходит к 5–6 мес., при латеральных — к 3 мес. после травмы.

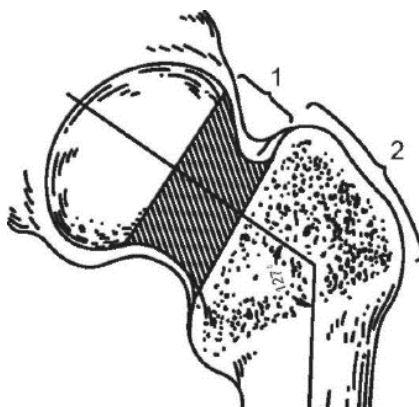


Рис. 38. Схема переломов проксимального отдела бедра:
1 — зона медиальных переломов; 2 — зона латеральных переломов

Локализации перелома:

- головка бедренной кости;
- шейка бедра (субкапитальные);
- межвертельный;
- подвертельный.

Наиболее типичными видами переломов являются субкапитальные и межвертельные.

Осложнения переломов шейки бедра:

- остеонекроз головки бедренной кости;
- несращение перелома;
- остеоартрит.

Осложнения чаще встречаются у пожилых пациентов при переломе шейки бедра со смещением. У пациентов с переломами шейки бедра риск развития остеонекроза выше, поскольку перелом часто нарушает кровоснабжение головки бедренной кости. Длительная гиподинамия в совокупности с преклонным возрастом приводит к развитию пневмоний, пролежней, тромбозу глубоких вен нижних конечностей, психоэмоциональных нарушений вплоть до развития психоза и депрессивных состояний.

Клиническая картина. При переломах шейки бедра кровоподтеков в области тазобедренного сустава обычно не бывает. Пациент предъявляет жалобы на боль в паховой области или в области травмы, невозможность передвигаться, но пациенты с вколоченными переломами могут ходить и отмечают лишь умеренную боль в отсутствие видимых изменений. Кроме того, при переломе шейки бедра в подавляющем большинстве случаев пациент не может самостоятельно оторвать пятку от поверхности кровати («симптом прилипшей пятки»). Пострадавшая нога может выглядеть укор-

роченной и повернутой кнаружи (за счет смещения отломков кости); поколачивание в области большого вертела, по пятке вызывает боль в тазобедренном суставе, в паху.

Пассивная ротация тазобедренного сустава при согнутом коленном суставе усиливает боль. Это помогает в проведении дифференциальной диагностики перелома тазобедренного сустава от такой внесуставной патологии, как вертельный бурсит.

Диагноз устанавливают при проведении рентгенографии или, при необходимости, магнитно-резонансной томографии (МРТ). Лечение, как правило, открытой репозицией с внутренней фиксацией или иногда гемипротезом или тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Послеоперационный период у пациентов с переломами шейки бедра включает в себя три последовательных этапа, первые два из которых — стационарные (ранний и поздний), заключительный этап — амбулаторное лечение.

Конечной целью лечения перелома шейки бедренной кости является восстановление не только анатомической структуры, но и функции пострадавшей конечности. При этом очень велика роль функциональных методов лечения, в первую очередь лечебной физкультуры.

Ранний послеоперационный период начинается от момента операции и длится до 7-х суток пребывания пациента в стационаре. В этот период проводится активная профилактика послеоперационных осложнений, медикаментозное лечение, включающее профилактику развития инфекции и обезболивание, а также общие и специальные упражнения из комплекса лечебной физкультуры. Причем первичную активизацию пациента следует начинать уже в первые сутки с момента операции для восстановления нейронных связей центров коры головного мозга, повышения общего мышечного тонуса, улучшения жизненно важных функций организма. Начиная с первых дней после оперативного вмешательства, пациенту подбирается комплекс упражнений ЛФК общего и специального характера, направленных на постепенную разработку поврежденного сустава, укрепление организма в целом, профилактику послеоперационных гипостатических осложнений. Регулярное выполнение упражнений ЛФК способствует улучшению кровоснабжения и трофики в костной, хрящевой и мышечной тканях, увеличивает биоэлектрический потенциал мышц и их сократительные свойства, предотвращает развитие мышечной гипотрофии, что благотворно влияет на процесс эффективной консолидации в зоне перелома и восстановление утраченных функций конечности [7]. Уже в первые 24 часа с момента операции при удовлетворительном состоянии пациенту необходима первичная активизация из положения «лежа», включающая общие дыхательные упражнения и специальные упражнения, направленные на восстановление кровоснабжения в прооперированном сегменте.

В процедуру вводят специальные упражнения для поврежденной конечности: движения пальцами стопы, движения в голеностопном суставе, изометрические напряжения мышц бедра (игра коленной чашечкой), идеомоторные упражнения.

На вторые сутки послеоперационного периода пациенту разрешают присаживаться в кровати, опускать ноги и проводить пассивную и активную разработку суставов поврежденной конечности под контролем специалиста, применять изометрическое сокращение и расслабление мышц, общие упражнения, упражнения для брюшного пресса, наклоны и повороты туловища (показаны упражнения с гимнастической палкой, булавами и легкими медболами), наклоны и повороты головы. Особое внимание обращают на изометрическое напряжение мышц, отводящих и ротирующих внутрь бедра; поддержание нормального тонуса этих мышечных групп способствует исправлению порочного положения конечности. Для пациентов пожилого возраста продолжительность процедуры не должна превышать 15–20 мин, но желательно ее неоднократное повторение в течение дня.

С третьих суток увеличивается интенсивность и объем лечебной гимнастики: пациенту разрешается вставать с кровати с частичной опорой на больную конечность, используя вспомогательные средства передвижения, также подключаются упражнения для восстановления мышечной силы.

С целью нормализации тонуса мышц и улучшения кровообращения назначают массаж мышц бедра и голени. Полезно перед подъемом пациента сделать 5–6 процедур массажа неповрежденной конечности, что будет способствовать профилактике тромбообразования.

При благоприятном течении послеоперационного периода к концу 4-й недели пациента можно обучать ходьбе с дополнительными средствами опоры сначала в пределах палаты, а затем и отделения. Далее продолжается адаптация к передвижению с частичной опорой на прооперированную конечность под контролем специалистов, подбирается дальнейшая программа восстановительного лечения.

В постиммобилизационном периоде ЛГ направлена на дальнейшее укрепление мышц плечевого пояса и верхних конечностей, тренировку вестибулярного аппарата, подготовку пациента к передвижению с помощью костылей. Выполнение общих и специальных упражнений под контролем специалиста продолжается весь стационарный период, при этом происходит оценка специалистом реабилитационного потенциала пациента и составляется дальнейшая программа восстановительного лечения, которая передается пациенту при переходе на амбулаторный этап. Такая тактика восстановительного лечения в период пребывания в стационаре позволяет обучить пациента навыкам ходьбы с частичной опорой на прооперированную конечность, а также закрепить правильный стереотип выполнения упражнений лечебной физкультуры [7].

Дальнейшее выполнение общих и специальных упражнений контролируется пациентом самостоятельно и под наблюдением врачей поликлиники, с обязательным прохождением рентгенологического обследования в установленные сроки. Необходимо помнить, что сформированная первичная костная мозоль еще не обладает достаточной прочностью, поэтому степень дозирования нагрузки должна быть адекватной для данного пациента и не приводить к чрезмерной перегрузке. К моменту наступления эффективной консолидации, установленной рентгенологически, пациент должен восстановить правильный стереотип ходьбы с полной нагрузкой массой тела на прооперированную конечность и амплитуду движений в суставах. К дальнейшему течению восстановительного периода подключают ходьбу, плавание, механотерапию [7].

Поскольку у пациентов с переломами шейки бедра имеет место снижение мышечной силы, ухудшение проприорецепции и нарушение стереотипа ходьбы, актуальным является применение упражнений, направленных на восстановление и улучшение координации движений и контроль постурального баланса [4].

При обучении передвижению с помощью костылей необходимо следить за тем, чтобы вес тела при опоре на костыли приходился на кисти рук, в противном случае при сдавлении нервно-мышечного и сосудистого пучка может возникнуть так называемый костыльный парез. Нагрузка на оперированную ногу разрешается не ранее, чем через 3 мес. после операции [3].

Еще одним важным элементом реабилитации пациента является применение массажа, представляющего собой совокупность приемов дозированного воздействия на различные участки поверхности тела человека. Относительно восстановительного лечения после остеосинтеза шейки бедра применяются приемы классического лечебного массажа в сочетании с лимфодренажными техниками, оказывающими выраженное противоотечное действие. Мягкие приемы лечебного массажа благодаря рефлекторному воздействию благоприятно сказываются не только на состоянии поврежденной конечности, но и на организме пациента в целом. Правильно выполненный лечебный массаж способствует нормализации кровоснабжения, в том числе и в зоне перелома, стимулирует репаративные процессы, снимает гипертонус мышц поврежденной конечности, снижает риск развития суставных контрактур. После формирования первичной костной мозоли массаж назначают при нарушении тонуса мышечной ткани: при гипертонусе продолжают расслабляющее воздействие, а при гипотонусе — увеличивают стимулирующее воздействие на мышечную ткань. Приемы массажа чередуют с выполнением элементов лечебной физкультуры. Эффективность лечебного воздействия массажа, вероятно, связана со стимуляцией рецепторов давления, усилением вагусной активности и снижением уровня кортизола [3, 7, 8, 11].

Когнитивно-поведенческая терапия. С целью восстановления и поддержания психического компонента в сложное для пациента время, связанное с потерей не только трудоспособности, но и большинства навыков самообслуживания, очень важно включать на ранних этапах реабилитации элементы психотерапевтической методики, основанной на приеме самосозерцания и рефлексии, позволяющие снять избыточное напряжение и снизить уровень гормонов стресса. Кроме того, получив тяжелую травму, многие пожилые пациенты испытывают страх повторного падения, что отрицательно сказывается на последующей активизации. Эту проблему необходимо корректировать с помощью многокомпонентной когнитивно-поведенческой терапии. По словам М. Е. Tinetti et al., данное фобическое расстройство определяется как «постоянное беспокойство о падении, которое приводит к тому, что человек избегает действий, которые он по-прежнему способен выполнять». Выявление этого страха уже в раннем послеоперационном периоде и его целенаправленное лечение способствует улучшению физического и социального функционирования пациентов после перелома шейки бедра, что помогает улучшить качество жизни и снизить расходы здравоохранения на комплексное лечение данной травмы. Однако до сих пор данная проблема практически не выявляется и не учитывается в процессе восстановительного лечения, а многокомпонентная когнитивно-поведенческая терапия исследуется и применяется в зарубежных развитых странах [7].

ЛФК при вывихе бедра

Тазобедренный сустав отличается стабильностью, обусловленной костной, связочной и мышечной анатомией. Вывих бедра возможен в ситуации, когда на пострадавшего оказано значительное травматическое воздействие. Поэтому вывихи бедра часто ассоциируются с переломами вертлужной впадины или головки бедра.

Тазобедренный сустав (ТБС) является одним из наиболее стабильных суставов организма. В нейтральном положении бедра около 82 % суставной поверхности головки находится в вертлужной впадине. Стабильность ТБС обеспечивают несколько пассивных и активных стабилизаторов. Пассивную стабильность дополнительно усиливают фиброзно-хрящевая губа и плотная капсула, состоящая из продольно ориентированных волокон, группирующихся в три отдельные связки. Суставная губа гарантирует контакт не менее 50 % суставной поверхности головки с лабрально-ацетабулярным комплексом в любом положении бедренной кости. Подвздошно-бедренная связка (Y-образная связка или связка Bigelow) состоит из двух пучков и является основным статическим стабилизатором бедра при его полном разгибании (нижний пучок) и наружной ротации (верхний пучок). Лонно-бедренная связка укрепляет передне-нижнюю поверхность,

а седалищно-бедренная связка — заднюю поверхность ТБС. От ямки головки бедренной кости отходит круглая связка головки бедра, которая вплетается в поперечную связку вертлужной впадины, являющуюся продолжением суставной губы в нижнем отделе ТБС. При вывихе бедра круглая связка разрывается полностью, неполные разрывы и целостность связки выявляются крайне редко. Изолированные ее повреждения могут являться причиной боли в ТБС [12].

Основной причиной являются травмы в результате дорожно-транспортных происшествий. Второй по частоте причиной являются падения с высоты. Наиболее часто травму получают лица трудоспособного возраста от 29,6 до 37 лет в среднем. Большинство авторов указывают на преобладание мужчин (от 63 до 90,7 %). Задние вывихи составляют от 80 % до 90 % от всех вывихов бедра.

Причиной заднего вывиха бедра чаще всего оказывается фронтальное воздействие силы на согнутое колено, при этом бедро должно находиться в положении сгибания и приведения. Задние вывихи нередко сопровождаются различными повреждениями коленного сустава и чаще всего наблюдаются у водителей и пассажиров легковых автомобилей. Это послужило аргументом для выдвижения теории о том, что к травме приводит удар коленом по приборной панели.

Положение конечности во время травмы определяет, сопровождается ли вывих переломами вертлужной впадины или головки бедра или нет. Если бедро согнуто и приведено, то, скорее всего, головка бедренной кости вывихнется кзади без перелома. Если конечность только слегка согнута и отведена, травмирующее воздействие направлено непосредственно в ТБС и увеличивает риск перелома заднего отдела вертлужной впадины или головки бедра. При более значительном отведении возможен изолированный перелом вертлужной впадины без вывиха. Механизм переднего вывиха обусловлен более редкой комбинацией выраженного отведения, разгибания и наружной ротации.

Вывихи, ассоциированные с переломами вертлужной впадины или головки бедренной кости, имеют худший прогноз по сравнению с изолированными вывихами.

Классификация Р. Levine: тип вывиха:

- I — изолированный вывих, бедро стабильно после вправления;
- II — изолированный вывих, закрытое вправление невозможно;
- III — инконгруэнтный или нестабильный сустав после закрытого вправления;
- IV — вывих, ассоциированный с переломом вертлужной впадины, требующим оперативного лечения;
- V — вывих, ассоциированный с наличием перелома шейки или головки бедренной кости.

Клиника и диагностика. Для каждого типа вывихов бедра характерно определенное положение конечности. Задний вывих характеризуется приведением, сгибанием и ротацией конечности кнутри с одновременным укорочением. При переднем вывихе конечность обычно отведена в ТБС, фиксирована в положении выраженной наружной ротации и легкого сгибания. Как и для вывихов других локализаций, характерным является выраженный болевой синдром и невозможность активных движений в суставе. Однако при наличии ассоциированных костных повреждений характерные вынужденные положения и деформации конечности могут отсутствовать. Так, при вывихе, сочетающемся с переломом дна вертлужной впадины, возможно минимальное сгибание бедра, а при многооскольчатом переломе задней стенки вертлужной впадины может отсутствовать приведение конечности. При клиническом обследовании области ТБС выявляется выраженный спазм ягодичных и отводящих мышц. У пациентов с передними вывихами в области бедренного треугольника иногда можно пальпировать головку бедренной кости, при задних вывихах головка бедра может определяться в ягодичной области.

Рентгенограмма в передне-задней проекции не только подтверждает наличие и тип вывиха, но и позволяет обнаружить признаки перелома вертлужной впадины или проксимального отдела бедренной кости.

Появление спиральной компьютерной томографии позволило выявлять незаметные при рентгенографии переломы вертлужной впадины, ступенчатые и щелевидные деформации ее суставной поверхности, костные фрагменты в полости сустава, переломы и импрессионные повреждения головки бедренной кости, а также признаки инконгруэнтности суставных поверхностей.

Применение магнитно-резонансной томографии в исследовании пациентов с травматическими вывихами бедра позволяет лучше визуализировать повреждения мышц, травмы седалищного нерва, разрывы суставной губы вертлужной впадины, ушибы головки бедренной кости и внутрисуставные хрящевые фрагменты. При повреждениях суставной губы чувствительность МРТ составляет 91–95 % [12].

Осложнения. Наиболее распространенным осложнением (около 10 % от общего количества травматических вывихов) является повреждение нервов. Чаще повреждается седалищный нерв, в особенности его общая малоберцовая порция, что проявляется потерей чувствительности по задней поверхности голени и стопы, невозможностью тыльного сгибания стопы и ее эквинусной установкой. Возможны также повреждения сосудов, рецидивирующий вывих бедра, асептический некроз головки бедренной кости, гетеротопическая оссификация [10, 12].

Лечение. Существует множество различных методик, выбор которых определяется типом травмы: вправление вывиха, артроскопия, оперативное лечение.

До недавнего времени после вправления вывиха всем пациентам предлагалось скелетное вытяжение в течение того или иного периода с последующим ограничением нагрузки на поврежденную конечность на срок 4–6 недель. Предполагалось, что данный подход позволяет избежать рецидива вывиха, способствует регенерации мягких тканей и снижает риск дополнительной травматизации сустава благодаря исключению нагрузки массой тела. Сейчас концепция пересматривается, поскольку согласно последним данным, недостатков ранней активизации пациента не выявлено [10]. Однако необходимо помнить, что преждевременная нагрузка может привести к асептическому некрозу головки бедренной кости с последующим развитием деформирующего остеоартроза тазобедренного сустава.

Лечебная гимнастика послеоперационного периода направлена на профилактику атонии кишечника, застойных явлений в легких, активизацию деятельности сердечно-сосудистой системы, улучшение кровообращения в оперированной конечности, предупреждение мышечной атрофии, подготовку мышц верхних конечностей к пользованию костылями.

В этом периоде пациентам назначаются общеукрепляющие, дыхательные, статические и динамические упражнения, активные движения в суставах оперированной конечности, свободных от иммобилизации, и суставах здоровой конечности.

Особое внимание уделяется упражнениям изометрического характера для четырехглавой мышцы бедра, ягодичных мышц, мышц голени. Упражнения для плечевого пояса рекомендуется выполнять с отягощением гантелями весом 2–3 кг. Для улучшения условий кровообращения и предупреждения нарушений функции легких разрешается с 3-го дня активно поднимать корпус, пользуясь балканской рамой.

Необходима быстрее активизация пациента, в том числе выполнение пассивных движений в поврежденном суставе при его разгрузке. Нагрузка на ногу может разрешаться только под рентгенологическим контролем, обращая внимание на структуру головки бедренной кости, не ранее 6 месяцев после травмы при изолированных вывихах или переломах и не ранее 8 месяцев — при переломовывихах. Пациентам после травмы необходимо периодически назначать курсы комплексного восстановительного лечения, включающего физиотерапию, массаж и лечебную гимнастику. Для предупреждения развития дегенеративно-дистрофического процесса в тазобедренном суставе необходимо динамическое наблюдение за этими пациентами не менее 5 лет с ежегодным выполнением рентгенографии [13].

Контрольные вопросы:

1. Методика ЛФК при переломах диафиза бедренной кости. Характеристика иммобилизационного, постиммобилизационного и восстановительного периодов.

2. Методика ЛФК при переломах шейки бедра. Специальные упражнения.

3. Особенности методики ЛФК при вывихе бедра.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Консолидация перелома — это:

- а) скрепление перелома фиксаторами;
- б) сопоставление отломков во время операции остеосинтеза;
- в) взаимное соединение отломков живой костной тканью вследствие успешного завершения процесса репаративной регенерации.

2. Противопоказаниями к занятиям ЛФК в период иммобилизации являются:

- а) высокая температура;
- б) угроза повреждения кровеносных сосудов отломками;
- в) ограничение амплитуды движений в суставах симметричной конечности;
- г) болезненность при движениях в суставах симметричной конечности.

3. Общими задачами раннего послеоперационного периода при переломе диафиза бедра являются:

- а) профилактика общих послеоперационных осложнений со стороны желудочно-кишечного тракта;
- б) профилактика формирования ложного сустава бедра;
- в) профилактика общих послеоперационных осложнений со стороны органов дыхания;
- г) профилактика общих послеоперационных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы.

4. После интрамедуллярного остеосинтеза стержнем интрамедуллярным бедренным с проксимальным и дистальным блокированием двумя винтами разрешается нагрузка на оперированную конечность:

- а) через 10–12 недель после операции;
- б) через 6–8 недель после операции;
- в) непосредственно после операции, даже при многооскольчатых переломах диафиза;
- г) непосредственно после операции, за исключением многооскольчатых переломах диафиза.

5. В период иммобилизации при переломе диафиза бедра применяют следующие специальные упражнения:

- а) идеомоторные;
- б) изометрические;
- в) движения в суставах, свободных от иммобилизации;

- г) движения в суставах симметричной конечности;
- д) дыхательные упражнения.

6. Осложнения переломов бедренной кости:

- а) гипертрофия мышц бедра;
- б) эмболии;
- в) тромбозы;
- г) кровотечение.

7. Осложнения переломов шейки бедра:

- а) контрактура голеностопного сустава;
- б) остеонекроз головки бедренной кости;
- в) несращение перелома;
- г) остеоартрит.

8. В восстановительном периоде при переломе шейки бедренной кости специальными задачами ЛФК являются:

- а) коррекция параметров ходьбы;
- б) контроль постурального баланса;
- в) тренировка выносливости мышц нижних конечностей;
- г) тренировка дыхательной мускулатуры;
- д) тренировка мышц плечевого пояса.

Ответы: 1 — в; 2 — а, б; 3 — а, в, г; 4 — в; 5 — а, б, в, г; 6 — б, в, г; 7 — б, в, г; 8 — а, б, в.

ЛИТЕРАТУРА

1. *ЛФК при переломах костей верхних и нижних конечностей* : учеб.-метод. пособие / К. А. Самушия [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2016. – 31 с.
2. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации. Национальное руководство* / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред.: В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
3. *Епифанов, В. А. Лечебная физическая культура* / В. А. Епифанов, А. В. Епифанов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 656 с.
4. *Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями* / ред. А. Н. Белова, О. Н. Щепетова. – М. : АНТИДОР, 1998. – 224 с.
5. *Травматология и ортопедия* : учеб. / Г. М. Кавалерский [и др.] ; под ред. Г. М. Кавалерского, А. В. Гаркави. – 4-е изд., стер. – М. : Академия, 2019. – 640 с.
6. *Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство. Краткое издание* / под ред. Г. Н. Пономаренко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 512 с.
7. *Вспомогательные методы лечения в восстановительном периоде больных, перенесших оперативное лечение переломов шейки бедра (обзор литературы)* / О. Н. Ямщиков [и др.] // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vspomogatelnye-metody-lecheniya-v-vosstanovitelnom-periodе-bolnyh-perenesshih-operativnoe-lechenie-perelomov-sheyki-bedra-obzor> (дата обращения: 22.11.2023).

8. Gladkova, E. N. Analysis of care and outcomes in patients with proximal femur fracture (population-based study) / E. N. Gladkova, V. N. Khodyrev, O. M. Lesnyak // Osteoporosis and Bone Diseases. – 2011. – № 14 (3). – P. 7–10.
9. A pilot study examining the impact of exercise training on skeletal muscle genes related to the TLR signaling pathway in older adults following hip fracture recovery / A. I. McKenzie, R. A. Briggs, K. M. Barrows [et al.] // Journal of Applied Physiology. – 2017. – № 122 (1). – P. 68–75.
10. Rickman, M. Traumatic hip dislocations / M. Rickman, L. Buchler // Fractures of the Hip / ed. by L. Buchler, M. J. B. Keel. – Switzerland, Pa: Springer, 2019. – P. 95–103.
11. Переломы шейки бедренной кости // Травматология. Ортопедия. – URL: <https://travmaorto.ru/travmy-i-zabolevaniya/tazobedrennyj-stav/perelomy-shejki-bedrennoj-kosti-perelomy-shejki-bedra> (дата обращения: 24.03.2024).
12. Березин, П. А. Травматический вывих бедра : лекция / П. А. Березин, С. В. Брагина, А. Л. Петрушин // Травматология и ортопедия России. – 2021. – Т. 27, № 2. – С. 156–169.
13. Лечение травматических вывихов бедра и их последствий : учеб.-метод. пособие / И. Ю. Ежов [и др.]. – М. : СпецЛит, 2021. – 30 с.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ТРАВМАХ КОЛЕННОГО И ГОЛЕНСТОПНОГО СУСТАВА

В формировании коленного сустава принимают участие три костных образования: мышелки бедренной кости, мышелки большеберцовой кости и надколенник (рис. 39) [1]. Основная биомеханическая функция надколенника заключается в увеличении плеча момента четырехглавой мышцы. При увеличении сгибания нагрузка на четырехглавую мышцу также увеличивается, однако площадь контакта при сгибании надколенника возрастает, следовательно, большая сила рассеивается на большую площадь. Однако если выполняется разгибание под нагрузкой, то сила увеличивается, а площадь контакта уменьшается, что может обусловить боль в бедренно-надколенниковом отделе коленного сустава.

Основными внутрисуставными структурами являются внутренний и наружный мениски, а также передняя и задняя крестообразные связки.

Каждый мениск покрывает две трети суставной поверхности большеберцовой кости. Периферическая граница у мениска толстая, выпуклая, здесь он срастается с капсулой сустава; центральная граница сужается и становится тонким свободным краем. Проксимальные поверхности менисков вогнутые, дистальные — плоские. Задний рог медиального мениска больше переднего, в то время как передний и задний рога латерального мениска, как правило, одинакового размера. Мениски выполняют ряд важных функций: равномерно распределяют нагрузку по суставу, увеличивают конгруэнтность суставных поверхностей, равномерно распределяют синовиальную жидкость по поверхности сустава, предупреждают вклинение мягких тканей и капсулы во время движений в суставе.

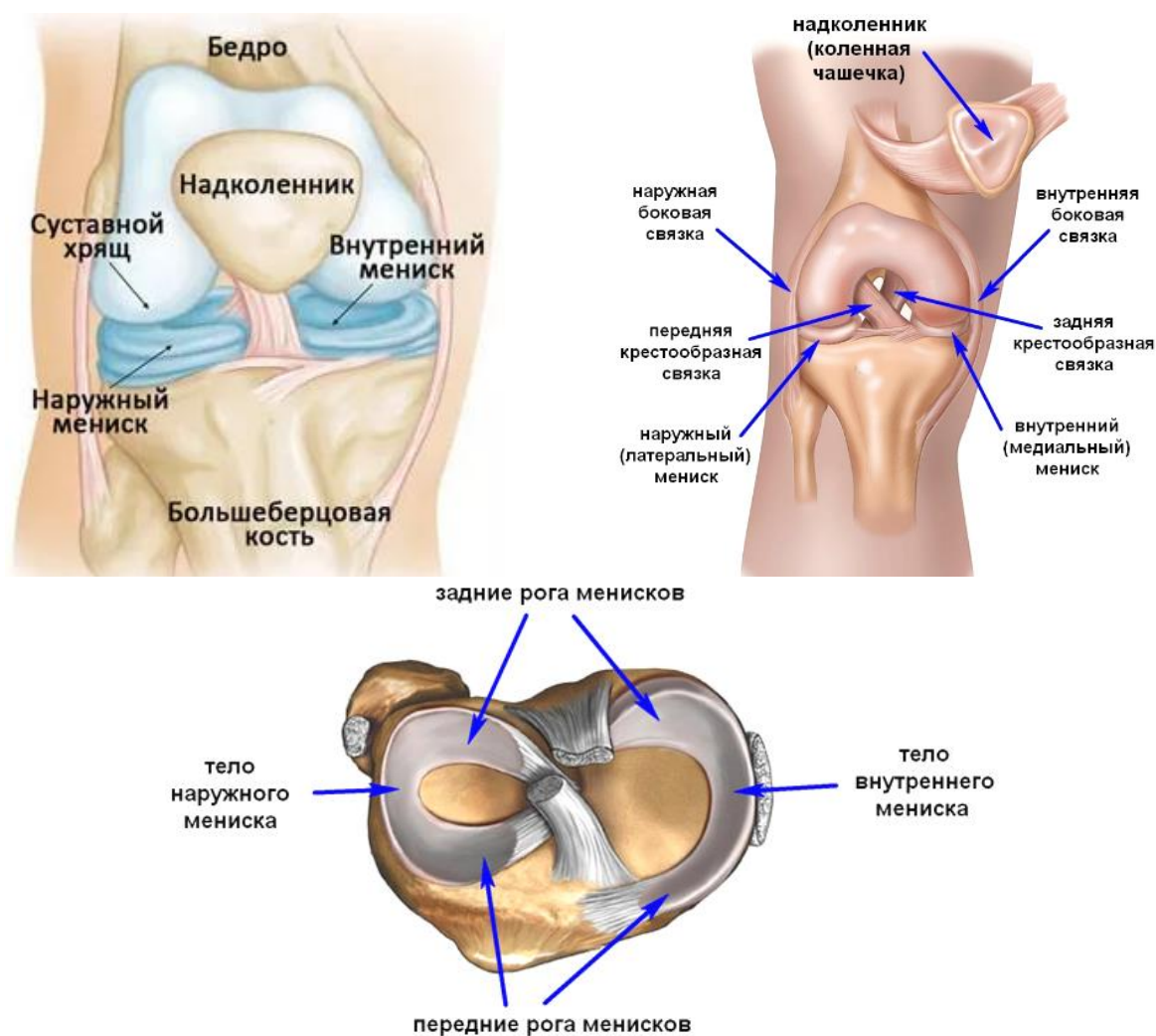


Рис. 39. Строение коленного сустава

Медиальный мениск также обеспечивает некоторую стабильность в суставе при дисфункции передней крестообразной связки, его задний рог действует как клин, уменьшая осевую нагрузку на передней поверхности плато большеберцовой кости.

Латеральный мениск аналогичную функцию не выполняет. При выполнении менискэктомии происходит быстрое прогрессирование дегенеративных изменений, которые включают в себя: образование остеофитов на мыщелке бедренной кости, выступающих над местом менискэктомии; уплощение мыщелка бедренной кости; сужение суставной щели в пораженном отсеке коленного сустава. По сравнению с медиальным мениском латеральный не имеет такого обширного прикрепления к капсуле, в связи с чем он более мобилен и может смещаться в пределах одного сантиметра.

Тело передней крестообразной связки (ПКС) находится в самом центре коленного сустава. ПКС берет начало от внутренней поверхности латерального мыщелка бедренной кости, проходя через межмыщелковую ямку, направляется вниз, вперед и внутрь, прикрепляясь к передней межмыщел-

ковой области большеберцовой кости. В ее строении условно выделяют два пучка: передне-внутренний, натягивающийся при сгибании, и задне-наружный, несущий основную нагрузку при разгибании. Таким образом в любом положении коленного сустава ПКС находится в натяжении. ПКС выполняет стабилизирующую функцию и удерживает голень от смещения кпереди и ее ротации.

Задняя крестообразная связка более прочная и короткая, чем ПКС. Она берет начало от медиальной поверхности внутреннего мыщелка бедра и прикрепляется к межмыщелковому возвышению и задней поверхности большеберцовой кости. Она также покрыта синовиальной оболочкой и имеет два пучка: передне-наружный и задне-внутренний. ЗКС ограничивает заднее смещение и переразгибание голени, а также ограничивает ее ротацию.

Медиальная (большеберцовая или внутренняя) коллатеральная связка является основным внутренним стабилизатором коленного сустава; начинается от внутреннего мыщелка бедренной кости и прикрепляется к большеберцовой кости. Состоит она из двух порций: поверхностной и глубокой. Поверхностная часть содержит длинные волокна. Глубокая часть состоит из более коротких волокон, тесно связанных с внутренним мениском, и образующих мениско-бедренную и мениско-большеберцовую (вечную) связки. Внутренняя коллатеральная связка удерживает голень от отклонения кнаружи и препятствует чрезмерному вращению голени кнаружи. При сгибании коленного сустава она смещается кзади (при этом более натянуты ее передние волокна) и при разгибании — кпереди (более натянуты задние волокна).

Латеральная коллатеральная (наружная боковая или малоберцовая) связка удерживает голень от отклонения кнутри, а также ограничивает вращение голени кнутри. Снизу она в основном прикрепляется к головке малоберцовой кости. Сверху связка начинается от наружного мыщелка бедренной кости. В отличие от внутренней боковой связки наружная связка не связана с мениском, между ними находится тонкая жировая подушка.

Общий малоберцовый нерв (*nervus peroneus communis*) отходит от седалищного нерва и направляется дистально по медиальной стороне сухожилия двуглавой мышцы бедра. Нерв проходит между сухожилием двуглавой мышцы и латеральной головкой икроножной мышцы, направляясь дистально и кзади от головки малоберцовой кости, затем он огибает шейку малоберцовой кости и, прежде чем проникнуть в длинную малоберцовую мышцу, делится на поверхностный и глубокий малоберцовые нервы. При ударах, ушибах латеральной области часто травмируется [1].

К повреждениям коленного сустава относятся простые растяжения, разрывы боковых, крестообразных связок и повреждения менисков. Возможны сочетанные повреждения внутренней связки и мениска, а также крестообразных связок.

При повреждениях связок, менисков и других повреждениях коленного сустава обычно наблюдаются исключительно быстрая гипотрофия мышц бедра, снижение их тонуса, силы и степени произвольного сокращения четырехглавой мышцы, причем раньше других — ее внутренней головки. Внутренняя головка четырехглавой мышцы играет особо важную роль в восстановлении нескольких последних градусов разгибания сустава и обеспечении в этом положении его устойчивости. Восстановление поврежденного связочного аппарата при полных разрывах должно предприниматься как можно раньше. Не следует ждать, когда наступит гипотрофия мышц бедра, так как при этом устойчивость сустава резко снижается.

Закрытые повреждения связочного аппарата в большинстве случаев бывают результатом непрямого насилия, движения, превышающего функциональные возможности сустава. При поражении одной связки коленного сустава и более нарушается его опорная функция — появляется неустойчивость, обозначаемая термином «нестабильность сустава» [1].

ПОВРЕЖДЕНИЯ КРЕСТООБРАЗНЫХ СВЯЗОК

Встречаются с частотой от 7,3 до 62 % среди всех повреждений капсульно-связочного аппарата. Повреждения передней крестообразной связки наблюдаются значительно чаще, чем задней. Разрыв передней крестообразной связки с одновременным разрывом внутренней боковой связки и внутреннего мениска происходит при насильственной абдукции и ротации.

Восстановительное лечение. «Развивайте четырехглавую мышцу, упражняя ее каждый час по 5 мин в течение всего дня. Это правило имеет основное значение при лечении каждого повреждения коленного сустава. Независимо от того, применялась оперативная или ручная репозиция, потребовавшая того либо иного вида последующего лечения, активные упражнения без нагрузки необходимы» (Уотсон-Джонс Р.) [3].

Восстановительное лечение при повреждении коллатеральных связок коленного сустава. При изолированном разрыве одной боковой связки восстановительное лечение в большинстве случаев консервативное:

- пункция сустава, в полость сустава вводят 25–30 мл 0,5%-ного раствора прокаина;
- фиксация поврежденного сустава гипсовой лонгетой в течение 2–3 недель.

Со 2-го дня назначают физические упражнения (специальные упражнения: движения пальцами стопы, отведение и приведение ноги, при отсутствии болезненности в зоне повреждения возможны круговые движения ногой с поддержкой рукой инструктора). С 3-го дня (при отсутствии болезненности) рекомендуется ввести в занятия изометрические напряжения мышц бедра и голени, а также статическое удержание конечности (экспозиция — 2–3 с).

После снятия иммобилизации используются активные упражнения для коленного сустава в облегченных условиях (подведение под конечность скользящей плоскости) с самопомощью; изометрические напряжения мышц выполняют с большей экспозицией (5–7 с). В течение 1-го месяца после травмы не рекомендуется включать в занятия упражнения, направленные:

- на форсирование объема движений в коленном суставе более 90°;
- растягивание пораженных связок (например, приведение бедра и поднимание вверх ноги, развернутой кнаружи).

В этот период рекомендованы занятия в лечебном бассейне, массаж мышц бедра и голени, тазового пояса. Осевая нагрузка на ногу разрешается через 3 мес. после травмы [2–4]. При значительных повреждениях боковых связок показано артроскопическое вмешательство (табл. 12) с целью диагностики состояния менисков.

Таблица 12

**Протокол реабилитации после артроскопического вмешательства
(J. Schmidt et al.) [3]**

Послеоперационный период	Протокол реабилитации
1–2-й день	И. п. лежа на спине. Коленный сустав фиксирован тугором (на 3 недели). Упражнения для стопы, голеностопного сустава, идеомоторные упражнения для коленного сустава
В течение 2 недель	Тренировка четырехглавой мышцы бедра. Мобилизация надколенника. Ходьба с помощью костылей (без нагрузки на оперированную ногу). Тугор заменяется ношением надколенника (с шарниром)
2–3-я неделя	Коленный сустав фиксирован надколенником. Ходьба с частичной осевой нагрузкой. Электростимуляция. Тренировка четырехглавой мышцы бедра. Постепенные упражнения в коленном суставе (5–10–30°). Компрессионный трикотаж
3–4-я неделя	Коленный сустав фиксирован надколенником. Увеличение движения в коленном суставе (30–45–90°). Оевая нагрузка на ногу при ходьбе
5–7-я неделя	Полная нагрузка на ногу, активные движения в суставе. Тренировка на велоэргометре (дозированно!). Укрепление мышц бедра и голени, ягодичных мышц
12-я неделя	Изокинетическая тренировка мышц. Занятия на беговой дорожке
6-й месяц	Возврат к спортивным тренировкам

Восстановительное лечение при разрыве передней крестообразной связки коленного сустава. Ускоренная программа восстановительного лечения после реконструкции передней крестообразной связки с помощью трансплантата из связки надколенника (А. В. Королев, А. В. Епифанов и др.) [2, 3].

Предоперационный период. Брейс — эластичная повязка или трубчатая шина, накладываемая на коленный сустав с целью уменьшения отека. Обучение частичной нагрузке на пораженную конечность (с помощью костылей).

Физические упражнения (специальные): маховые движения в тазобедренном суставе и активные движения в голеностопном суставе, пассивное разгибание в коленном суставе до 0° , пассивное сгибание в коленном суставе (в безболевого диапазоне), подъемы прямой ноги (в три этапа — со сгибанием, отведением, приведением), изометрическое напряжение четырехглавой мышцы бедра (экспозиция — 5–7 с).

Миостимуляция четырехглавой мышцы бедра во время выполнения упражнений с произвольными ее сокращениями (4–6 ч в день).

Ранний послеоперационный период (1–7-й дни). *Задачи:*

- восстановление пассивного разгибания в полном объеме;
- уменьшение отека и болевых ощущений;
- восстановление подвижности надколенника;
- постепенное восстановление сгибания в коленном суставе;
- укрепление четырехглавой мышцы бедра;
- восстановление навыка ходьбы.

Эластичное бинтование от пальцев стопы до середины бедра и длинный послеоперационный брейс (иммобилизатор, блокируемый в положении полного разгибания в коленном суставе при передвижении). С первых дней после операции проводятся **специальные упражнения**: активные движения пальцами стопы и в голеностопном суставе, пассивное разгибание в коленном суставе, активно-пассивное сгибание в коленном суставе (на 90° к 5-му дню), подъемы прямой ноги (со сгибанием, отведением-приведением), изометрическое напряжение четырехглавой мышцы бедра (экспозиция — 5–7 с). Использование миостимуляции мышц во время выполнения упражнений. Разблокирование брейса во время сидения, частичная нагрузка массой тела на оперированную конечность (ходьба с костылями). К 3–7-му дню добавляются мобилизация надколенника (5–8 раз в день), мини-приседания, упражнения, направленные на восстановление координации движений и чувства равновесия.

Критерии перехода к следующему периоду: постепенное восстановление четырехглавой мышцы бедра (по шкале силы мышцы 4–5 баллов), полное пассивное разгибание в коленном суставе, объем пассивных движений в коленном суставе — от 0 до 90° , мобильность надколенника, восстановление навыка передвижения.

Период ранней реабилитации (2–4 недели). *Задачи:*

- сохранение полного объема разгибания в коленном суставе;
- постепенное увеличение объема сгибания в суставе;
- нормализация подвижности надколенника.

Брейс по-прежнему блокируется во время ходьбы. Перенос массы тела на оперированную конечность рекомендуется на 10–14-й день передвижения без помощи костылей.

Тест Rolimeter — переднезадний тест. К предыдущим упражнениям добавляются: подъемы прямой ноги, разгибание в коленном суставе (от 90° до 40°), полуприседания (от 0° до 40°), выпады вперед и в сторону, упражнения для задней группы мышц бедра в положении стоя, пассивное разгибание в коленном суставе с дозированным сопротивлением (реверсивные движения). При отсутствии выпота и болезненных ощущений рекомендуются занятия на велотренажере.

На 3-й неделе возможно прекращение блокирования брейса. Если рана зажила, рекомендованы занятия в бассейне (плавание, ходьба), спуск по лестнице, перешагивание различных препятствий боком.

Критерии перехода к третьему периоду: объем пассивных движений от 0° до 115°, сила сокращения четырехглавой мышцы бедра > 60 % силы сокращения мышцы бедра контралатеральной стороны, одинаковые результаты теста Rolimeter с обеих сторон (не более +1), отсутствие боли при движениях.

Период укрепления силы и выносливости мышц, улучшения нервно-мышечного аппарата в целом с 4-й по 10-ю неделю. Задачи:

- восстановление полного объема движений в коленном суставе;
- укрепление мышц тазового пояса и нижней конечности;
- улучшение координации движений, равновесия и нервно-мышечного контроля;
- восстановление рисунка ходьбы.

Брейс отменяется. В занятиях превалируют специальные упражнения (выполняемые на фоне общеукрепляющих), направленные на увеличение объема движений в коленном суставе, с дозированным сопротивлением основному движению, изометрическое напряжение мышц (экспозиция — 5–7 с), упражнения статического характера, тренировка передвижения по лестнице, на различных тренажерах, в лечебном бассейне.

Период возрастающей физической нагрузки. В этот период к общеукрепляющим упражнениям добавляются приседания у гимнастической стенки (с поддержкой и без), тренировка ходьбы по лестнице (боком), активные упражнения для тазобедренного сустава, изотонические и изометрические упражнения для мышц оперированной ноги, упражнения на наклонной плоскости, беговые упражнения с 10–12-й недели.

Как правило, процесс реабилитации после аллотрансплантации происходит немного медленнее, чем после аутоотрансплантации. Полную нагрузку на конечность пациенты начинают позже — на 4–6-й неделе послеоперационного периода. После того, как разрешается полная нагрузка массой тела, последовательность и время реабилитации после аллотранс-

плантации становятся такими же, как и при аутотрансплантации. В табл. 13 суммированы основные различия между реабилитационными программами при использовании аутотрансплантата «кость–связка–кость» и использовании аллотрансплантата или аутотрансплантата из подколенных сухожилий [3].

Таблица 13

Отличия реабилитационных программ после реконструкции передней крестообразной связки с помощью аутотрансплантата из связки надколенника и с помощью аллотрансплантата или аутотрансплантата из подколенных сухожилий (А. В. Королев, 2022) [3]

Аутотрансплантат из связки надколенника типа кость–связка–кость	Аллотрансплантат или аутотрансплантат из подколенных сухожилий
Начинать упражнения с переносом массы тела на травмированную конечность при их хорошей переносимости можно сразу же после операции. Начинать выполнение упражнений с полным объемом разгибания в коленном суставе без нагрузки можно на второй неделе после операции. Начинать выполнение упражнений с прыжками на двух ногах можно приблизительно с 10-й недели. Начинать выполнение упражнений с прыжками на двух ногах можно приблизительно с 10-й недели	В течение 4 недель нельзя переносить массу тела на травмированную конечность. Перенос 25 % массы тела в период от 4 до 5 недель Перенос 50 % массы тела в период от 5 до 6 недель Перенос 100 % массы тела на 6 недель или частичный перенос массы тела (с костылями) с брейсом, блокированным в положении полного разгибания в течение первой недели. Перенос массы тела при хорошей переносимости (с костылями) с брейсом, блокированным в положении полного разгибания, с 1 до 2 недель Перенос массы тела при хорошей переносимости с брейсом, блокированным в положении полного разгибания, с 2 до 6 нед. после операции. Начинать выполнение упражнений с полным объемом разгибания в коленном суставе без нагрузки можно приблизительно на 6-й неделе после операции. Начинать выполнение упражнений с прыжками на двух ногах можно приблизительно с 12-й недели. Начинать выполнение упражнений с прыжками на двух ногах можно приблизительно с 14-й недели

ПОВРЕЖДЕНИЯ МЕНИСКОВ

Мениск повреждается при резком ротационном движении в коленном суставе — вращении бедра внутрь при фиксированных голени и стопе. В равной мере может произойти разрыв или отрыв мениска и при обратных отношениях: голень и стопа резко вращаются кнаружи, а бедро при этом находится в фиксированном положении. Считается, что повреждение мениска чаще возникает в тех случаях, когда на почве предшествующих дистрофических и воспалительных процессов хрящ потерял свою упругость. Предрасполагающим моментом повреждения мениска, несомненно, являются предшествовавшие микротравмы: однажды имевшая место трав-

ма коленного сустава, вызвавшая ненормальное смещение мениска или небольшой надрыв, приводит к повторному повреждению. При каждой новой травме увеличивается повреждение, бывшее вначале небольшим, или происходит новый разрыв либо отрыв мениска.

Клиническая картина. Вслед за травмой возникают резкая боль в коленном суставе и ограничение пассивных и активных движений — блокада сустава. При осмотре сустав опух, гемартроз и реактивный выпот синовиальной жидкости создают картину наличия свободной жидкости в коленном суставе — выявляются симптомы зыбления и баллотирования надколенника. Голень находится в вынужденном положении — согнута под углом 30–40° (Г. П. Котельников). [3]

Диагностика: МРТ.

Консервативное лечение. После устранения блокады сустава накладывают заднюю гипсовую лонгету (от кончиков пальцев до верхней трети бедра) на 3–4 недели. Занятия ЛГ проводят по трем периодам (иммобилизационный, постиммобилизационный и восстановительный). Применение локальной криотерапии, давящей повязки, возвышенного положения пораженной конечности вместе с осторожным выполнением безболезненных, соответствующих состоянию области коленного сустава упражнений, позволяет пациенту максимально быстро пройти через стадию острой воспалительной реакции. Агрессивное проведение физических упражнений, наложение весовой нагрузки (упражнения с отягощением), наращивание функциональной активности (без учета состояния травмированного сегмента) могут поддерживать ответную реакцию и увеличивать продолжительность периода реабилитации или даже приводить к необратимым повреждениям сустава (А. В. Королев, В. А. Епифанов). [2]

Хирургическое лечение. По мнению W. Hackenbruch, за последние 15 лет артроскопическая менискэктомия стала золотым стандартом лечения повреждений менисков. После артроскопии возможны ранняя нагрузка на оперированную конечность, ранняя разработка движений в суставе (рис. 40), а также раннее возвращение к профессиональной деятельности.

В настоящее время при повреждении менисков проводят резекцию мениска или его сшивание [2–4]. Примерная программа восстановительного лечения после выполнения резекции мениска приведена в табл. 14 [2].

Таблица 14

Программа реабилитации после выполнения операции артроскопической резекции мениска (А. В. Королев, А. В. Епифанов, 2019)

Показатель	Неделя 1	Недели 2–3	Недели 4–8
Прогресс функциональной активности	Начало занятий с полным переносом массы тела на травмированную конечность без костылей	Возрастание физической нагрузки в упражнениях, направленных на укрепление мускулатуры	Возвращение к спортивной активности

Показатель	Неделя 1	Недели 2–3	Недели 4–8
Критерии	Во время ходьбы происходит полное разгибание. Отсутствие хромоты. Отсутствие нарастающего выпота/отека. Отсутствие нарастания боли. Достаточный контроль четырехглавой мышцы бедра. Активное разгибание в полном объеме	Отсутствие боли. Отсутствие нарастающего выпота/отека	Активные движения в полном объеме. Отсутствие выпота. Результаты функционального тестирования > 85 %. Сила четырехглавой мышцы бедра > 85 %
Оценка	Боль. Походка. Активность четырехглавой мышцы бедра. Объем активных движений в коленном суставе. Подвижность надколенника. Хирургические разрезы/проколы. Выпот/отек	Боль. Походка. Выпот/отек. Хирургические разрезы/проколы. Активность четырехглавой мышцы бедра. Объем активных движений в коленном суставе. Подвижность надколенника. Сохранение равновесия в положении стоя	Функциональное тестирование. Изокинетическое тестирование. Субъективная оценка функционального статуса пациентам
Мероприятия	Обезболивание. Контроль выпота/отека. Восстановление активности четырехглавой мышцы бедра. Упражнения для восстановления полного объема движений в коленном суставе. Упражнения на сгибание в коленном суставе	Уменьшение выраженности выпота/отека. Упражнения для укрепления силы и выносливости мышц нижних конечностей. Упражнения для стимуляции проприоцепции. Упражнения на сгибание в коленном суставе	Упражнения, направленные на укрепление силы и повышение выносливости мышц. Упражнения, специфические для конкретного вида спорта
Цели	Максимальный объем движений. Нормальная подвижность надколенника. Подъем выпрямленной ноги без экстензорной задержки. Полное пассивное разгибание в коленном суставе	Полный перенос массы тела на травмированную конечность. Полный объем движений в коленном суставе. Отсутствие боли при выполнении общеукрепляющих упражнений	Возвращение к спортивной деятельности

Реабилитация после выполнения **сшивания мениска** проводится с гораздо большей осторожностью, чем после простой резекции мениска, чтобы не нарушить репаративно-регенеративный процесс в зоне проведенной пластики.



Рис. 40. Специальные упражнения, направленные на увеличение объема движений в коленном суставе. Упражнения выполняются на подвесной системе (многофункциональном петлевом комплексе). Исходное положение — лежа на боку и на спине (А. В. Епифанов, 2023) [6]

После **артроскопической резекции мениска** физические упражнения показаны в ранние сроки: в первые 2 дня в положении пациента лежа на спине, затем — на боку, сидя и стоя. На фоне общеразвивающих упражнений выполняют специальные упражнения: изометрическое напряжение четырехглавой мышцы бедра (экспозиция — 5–7 с), статическое удержание конечности (экспозиция — 5–7 с), отведение и приведение конечности, скользая стопой по плоскости постели, осторожное (1–2-й день) сгибание-разгибание в коленном суставе (под сустав подведена скользящая плоскость) на многофункциональном петлевом комплексе. С 3-го дня рекомендуется вводить упражнения с дозированным сопротивлением и отягощением. Назначают массаж мышц бедра (отсасывающая методика). Ходить с помощью костылей разрешается со 2-го дня после операции (частичная

нагрузка на ногу), до снятия швов целесообразно пользоваться тростью. Используют кинезиотейпирование, компрессионный трикотаж. Функция коленного сустава обычно восстанавливается через 3–4 недели после операции [2]. В табл. 15 приведена программа восстановительного лечения [2].

Таблица 15

**Программа реабилитации после операции артроскопического сшивания мениска
(А. В. Королев, А. В. Епифанов, 2019)**

Показатель	Недели			
	0–3	4–11	12–15	16–24
Прогресс функциональной активности	Начало перехода от частичного к полному переносу массы тела на травмированную конечность с брейсом, блокированным в положении полного разгибания	Начало выполнения полного переноса массы тела на травмированную конечность без брейса	Начало занятий бегом трусцой	Начало выполнения упражнений игрового характера с легкими прыжками
Критерии	Боль. Выпот. Подвижность надколенника. Активность четырехглавой мышцы бедра. Походка. Объем активных движений/объем пассивных движений. Пассивное разгибание в коленном суставе. Хирургические разрезы/проколы	Боль. Выпот. Подвижность надколенника. Активность четырехглавой мышцы бедра. Походка. Объем активных движений/объем пассивных движений в коленном суставе. Сохранение равновесия в положении стоя	Походка. Изокинетический тест. Функциональный тест. Выпот. Субъективная оценка функционального статуса	Походка. Изокинетический тест. Функциональный тест. Выпот. Субъективная оценка функционального статуса
Мероприятия	Обезболивание. Контроль выпота/отека. Восстановление подвижности надколенника. Объем активных движений в коленном суставе. Восстановление активности четырехглавой мышцы бедра с помощью биологической обратной связи / электрической миостимуляции. Пассивное разгибание в коленном суставе.	Объем активных движений/объем пассивных движений в коленном суставе. Восстановление активности / укрепление четырехглавой мышцы бедра. Общеукрепляющие упражнения. Наращивание нагрузки в упражнениях с закрытой кинематической цепью (со сгибанием не более чем на 60°).	Общеукрепляющие упражнения. Упражнения для повышения силы и выносливости мышц. Упражнения для стимуляции проприоцепции	Общеукрепляющие упражнения. Упражнения для повышения силы и выносливости мышц. Упражнения специфические для конкретного вида спорта

Показатель	Недели			
	0–3	4–11	12–15	16–24
	Полный перенос массы тела на травмированную конечность с использованием брейса, блокированного в положении 0°	Упражнения для повышения силы и выносливости мышц нижних конечностей. Упражнения для стимуляции proprioцепции		
Цели	Объем активных движений 0–90°. Полное пассивное разгибание. Полный перенос массы тела в брейсе. Подъем прямой ноги без экстензорной поддержки	Полный объем активных движений. Отсутствие нарушений походки	Отсутствие выпота. Отсутствие боли	Возвращение к спортивной активности

На 4–6-й неделе после операции при отсутствии осложнений следует проводить активные упражнения, направленные на укрепление мышц бедра и голени, а также на увеличение объема движений в коленном суставе. В ходе этого периода (продолжительностью 1–2 мес.) пациент должен достичь полного восстановления объема движений, укрепления мышц бедра и голени, восстановления рисунка ходьбы и двигательной активности (но не спортивных занятий!). По окончании этих сроков восстановительных мероприятий целесообразно переходить к постепенному восстановлению двигательной активности пациента. Окончательная фаза восстановления продолжается от 4 до 6 недель

Повреждения четырехглавой мышцы и ее сухожилия возникают чаще всего в результате резкого напряжения мышцы или от прямой травмы при ударе или падении на одно или оба колена (в игровых видах спорта, у тяжелоатлетов и др.). Выделяют частичные и полные разрывы. Чаще всего разрывы локализуются в зоне перехода сухожильной части в мышечную или в месте перехода сухожилия четырехглавой мышцы бедра в собственную связку надколенника. Причиной разрывов могут быть травмы (особенно в игровых видах спорта), дегенеративные процессы или системные заболевания (например, ревматоидный артрит).

При не прямой травме, которой способствует физическая перегрузка, может произойти разрыв (в месте прикрепления сухожилия к кости или выше, где мышца переходит в сухожилие). Также в момент разрыва возможно ощущение болезненного треска или щелчка. При полном разрыве

выше надколенника можно прощупать или даже увидеть западение: мышца, лишенная связи с надколенником, сокращается, и ее сухожилие «уползает» вверх.

Клинически отмечаются боли по передней поверхности бедра и коленного сустава, неустойчивость пораженной конечности. Активное и пассивное разгибание в коленном суставе невозможно. При пальпации по ходу сухожилия определяется западение выше и ниже надколенника (особенно при напряжении четырехглавой мышцы бедра).

Для диагностики разрыва четырехглавой мышцы или ее сухожилия важно провести не только некоторые тесты, но и обязательно выполнить рентгенографию, на которой в мягкотканном режиме можно увидеть оторванное сухожилие. Иногда сухожилие отрывается от надколенника с маленькими кусочками кости, которые также можно увидеть на рентгенограмме. Надколенник на рентгенограммах оказывается смещенным книзу. Кроме того, рентгенография нужна и для исключения других повреждений, например, похожего по клинической картине перелома надколенника.

Кроме того, разрыв, особенно неполный, можно увидеть при ультразвуковом исследовании. МРТ для диагностики этого повреждения в некоторых случаях может быть полезной.

Лечение. В первые 2–3 суток после травмы к месту разрыва необходимо прикладывать пакеты со льдом (проведение криотерапии).

Частичное повреждение разгибательного аппарата подлежит консервативному лечению. Конечность фиксируют гипсовым тутором от голеностопного сустава до ягодичной складки при полном разгибании в коленном суставе сроком до 4–6 недель. В этот период противопоказано напряжение четырехглавой мышцы бедра. Назначают физические упражнения для дистальных суставов и мышц голени (изотонического и изометрического характера). При ходьбе пациент пользуется костылями. Иммобилизацию прекращают тогда, когда пострадавший сможет самостоятельно и безболезненно удерживать на весу выпрямленную ногу. Далее приступают к физическим упражнениям, восстанавливающим объем движений в коленном суставе и силу мышц бедра и голени. В течение 5–7 дней после снятия повязки в занятиях преобладают изометрические и статические упражнения (экспозиция — 5–7 с), активно-пассивные движения в коленном суставе в облегченных условиях (подведение под стопу скользящей плоскости, роликовой тележки и др.). Обязательно тейпирование мышц бедра.

При полных повреждениях сухожилия мышцы показано оперативное лечение. После операции конечность фиксируют гипсовым тутором от голеностопного сустава до ягодичной складки (на 2 мес.). С первых дней назначают физические упражнения, массаж мышц тазового пояса, физиотерапевтические процедуры. Работоспособность восстанавливается через 3–3,5 мес. после операции [2–4].

ПОВРЕЖДЕНИЯ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Голеностопный сустав образован тремя костями: большеберцовой и малоберцовой, которые опираются на суставную поверхность таранной кости (рис. 41) [1].

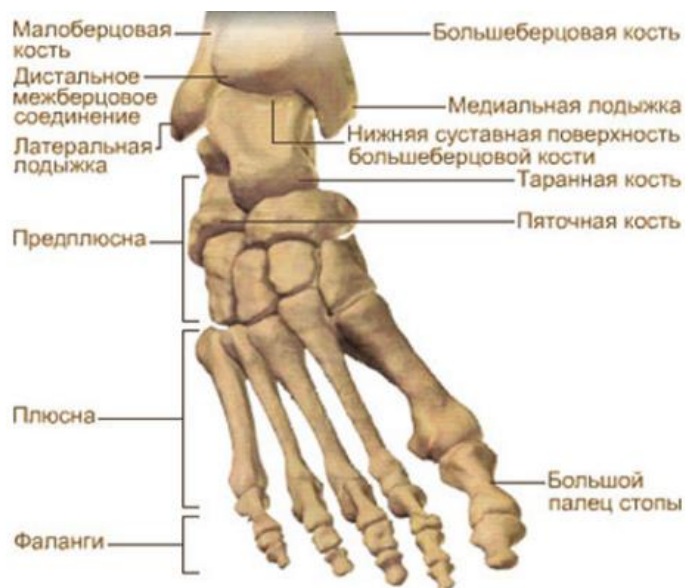


Рис. 41. Строение голеностопного сустава

Голеностопный сустав относится к блоковидным, и основные движения в нем совершаются вокруг блока таранной кости (сгибание-разгибание). Сустав укреплен прочной соединительнотканной капсулой, которая сверху крепится вокруг суставных поверхностей большеберцовой и малоберцовой костей, а снизу — вокруг блока таранной кости. Изнутри соединительнотканная капсула выстлана синовиальной оболочкой.

Существует три группы связок, принимающих участие в фиксации голеностопного сустава (рис. 42) [1].

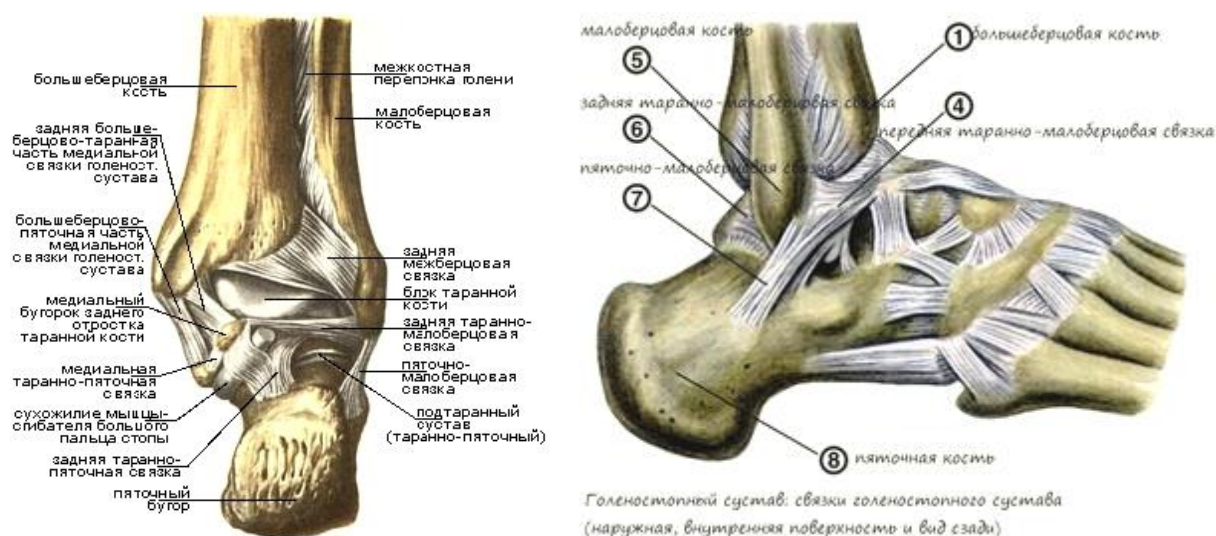


Рис. 42. Связки голеностопного сустава

По наружной поверхности сустава расположены пяточно-малоберцовая, передняя и задняя таранно-малоберцовая связки, которые проходят вдоль наружной лодыжки и удерживают таранную кость от бокового смещения.

По внутренней поверхности сустава проходит дельтовидная (внутренняя коллатеральная) связка, состоящая из глубокого и поверхностного слоев. Поверхностный слой крепится к таранной и ладьевидной костям, глубокий — к внутренней части таранной кости.

Третья группа связок, представленная межберцовым синдесмозом, задней поперечной, задними и передними межберцовыми связками, соединяет берцовые кости между собой.

Чаще всего встречается повреждение наружной группы связок (обычно страдает передняя таранно-малоберцовая связка).

Под нестабильностью следует понимать неподконтрольное пациенту смещение стопы в голеностопном суставе при ходьбе и беге. Пациент при этом обычно ощущает подкашивание и подворачивание стопы, особенно при передвижении по неровной поверхности.

Одним из частых повреждений области голеностопного сустава является растяжение его наружных связок, обусловленное чрезмерной аддукцией и одновременной супинацией стопы (рис. 43) [7]. Относительно реже встречается растяжение дельтовидной связки при абдукции и связанной с ней пронации стопы.

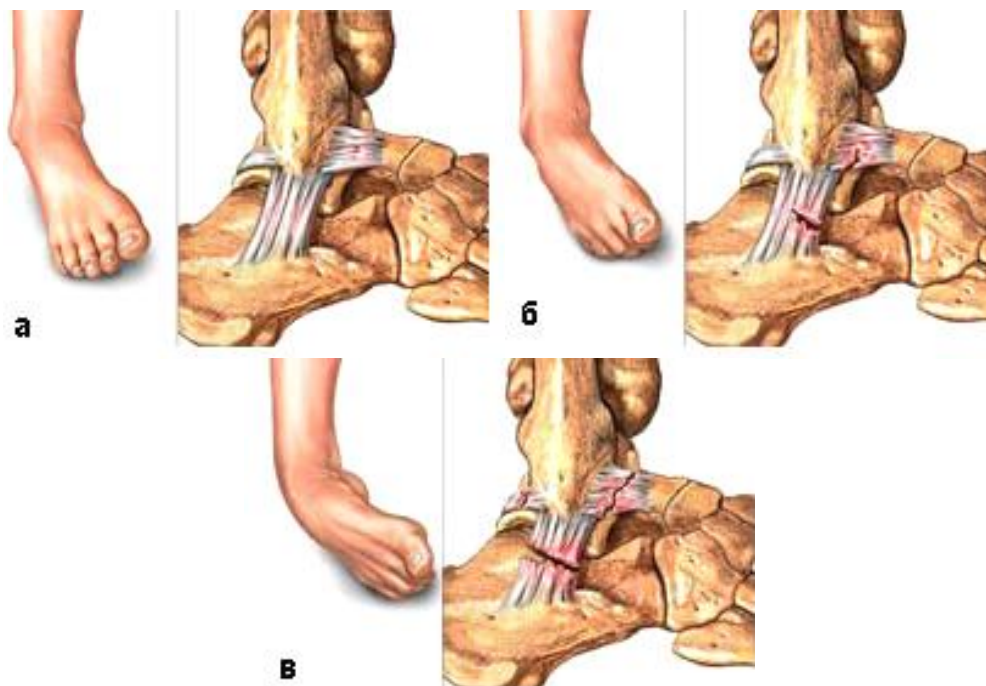


Рис. 43. Степени повреждения связок голеностопного сустава:

а — инверсия стопы с дисторзией передней малоберцово-таранной связок 1-й степени; *б* — дисторзия малоберцово-таранной и пяточно-таранной связок 2-й степени; *в* — полный разрыв пяточно-таранной, передней и задней малоберцово-таранных связок

Основные клинические признаки повреждения связок голеностопного сустава: боль в зоне повреждения, отек, возможно кровоизлияние, ограничение движений в суставе. Выделяют 3 степени повреждения связок (табл. 16).

Таблица 16

Степени повреждения связочного аппарата голеностопного сустава

Степень повреждения связок	Клинические признаки и функциональные нарушения
Первая степень. Повреждение связки без разрыва	Минимальное снижение функции (минимальная боль при ходьбе). Минимальный отек. Легкая болезненность в области поврежденной связки. При тестировании нагрузкой нет ни патологической подвижности, ни боли
Вторая степень. Частичный разрыв связки	Умеренное снижение функции (боль при опорной нагрузке и ходьбе). Умеренные отек, экхимоз и болезненность. Боль при нормальной подвижности. Легкая нестабильность. При тестировании нагрузкой боль от умеренной до сильной
Третья степень. Полный разрыв связки	Значительное снижение функции (пациент не выдерживает опорную нагрузку и не может ходить). Припухлость яйцевидной формы, образующаяся в пределах 2 часов после травмы. При полном разрыве боли может не быть. Положительный нагрузочный тест

Как правило, незначительные повреждения связок (I и II степени) восстанавливаются в течение 3 недель.

Лечение. Холод местно (криотерапия, ледовые компрессы). Использование холода поможет замедлить или уменьшить отек и снизить болевые ощущения. Лед имеет смысл прикладывать к месту травмы голеностопного сустава в течение первых 48 ч после травмы. Не следует держать лед более 20 мин за 1 раз, чтобы предотвратить отморожение. Перерыв 1,5 ч перед повторной экспозицией льда позволяет тканям вернуться к нормальной температуре и трофике. Прикладывание льда повторяют по мере необходимости. Эластичное бинтование. Эластичный бинт ограничивает отек и фиксирует сустав до 3 недель.

Возвышенное положение пораженной конечности. Это позволит уменьшить отек и снизить болевые ощущения. Противопоказаны нагревание поврежденной зоны в течение первой недели, растирание согревающими мазями и массаж, который может усугубить отек. Необходимо исключить горячие ванны, сауны: тепловые процедуры стимулируют кровоток.

Кинезиотейпирование области повреждения, компрессионный трикотаж. Активные упражнения для тазобедренного и коленного суставов. В целях профилактики гипотрофии околосуставных мышц поврежденного голеностопного сустава — изометрическое напряжение мышц (экспозиция — 5–7 с).

После снятия фиксирующей повязки (ортеза) — постепенная нагрузка на поврежденную ногу, активные упражнения для голеностопного сустава

в облегченных условиях (подведением под конечность скользящей плоскости, роликовых тележек, мячи разного объема, с самопомощью и др.).

Для восстановления мышечной силы и выносливости преимущественно задней большеберцовой мышцы, короткой и длинной малоберцовых мышц в занятия постепенно вводятся изометрические и изотонические упражнения (свободные или с сопротивлением). Добавляются упражнения на равновесие и балансирование (тренажеры), упражнения в водной среде и приемы массажа [2–4].

ПОВРЕЖДЕНИЕ ПЯТОЧНОГО (АХИЛЛОВА) СУХОЖИЛИЯ

Частота подкожного разрыва ахиллова сухожилия, по данным ряда авторов, достигает 25–30 случаев на 100 000 населения в год и увеличивается с каждым десятилетием. Мужчины подвергаются этой травме в 6–9 раз чаще, чем женщины; возраст пострадавших, как правило, составляет от 30 до 50 лет. Большая часть разрывов происходит во время занятий любительским спортом (до 70–90 %). Около 5 % от всех пострадавших составляют спортсмены-профессионалы [8].

Предрасполагающие факторы:

- ограниченность кровотока;
- системные возрастные изменения;
- деформация Хаглунда;
- ошибки в организации тренировок при занятиях спортом: нагрузки без предварительного разогрева мышц, внезапные изменения в программе упражнений, немотивированное возрастание объема и интенсивности нагрузки;
- перегрузка икроножных мышц в ходе соревнований либо у «спортсменов выходного дня» 30–50-летнего возраста;
- повторяющиеся действия при работе в промышленности, сельском хозяйстве и строительстве;
- изменение типа поверхностей: переход от плоской поверхности к неровностям, включая ступеньки (типичны болезненные микротрещины ахиллова сухожилия);
- ранение или сильный удар по натянутой сухожильной пластине;
- неудобная обувь со слишком узким носком, низким сводом или жестким высоким задником;
- ожирение;
- заболевания: остеоартрит, подагра, ревматоидный артрит;
- кортикостероидные инъекции, ранее используемые для лечения травм сухожилий и ослабляющие или разрушающие их ткань;
- применение антибиотиков фторхинолонового ряда [10].

Основные симптомы разрыва ахиллова сухожилия:

- внезапная боль;

- звук разрыва, похожий на щелчок;
- снижение силы подошвенного сгибания стопы;
- отек;
- гематома, которая за несколько дней постепенно увеличивается в размере и может спускаться вниз, до кончиков пальцев;
- сильная боль в пятке;
- невозможность поставить ногу на землю, наступить на нее, вытянуть стопу;
- повреждение нервов или кровеносных сосудов: онемение, покалывание, бледность или посинение кожных покровов;
- дефект ахиллова сухожилия (при пальпации обнаруживается западение в месте разрыва) [10].

После оперативного лечения разрыва ахиллова сухожилия накладывают гипсовую повязку от середины бедра до пальцев стопы в положении подошвенного ее сгибания. Общий срок иммобилизации — 6 недель.

В методике ЛФК выделяют три периода:

- иммобилизации;
- постиммобилизационный;
- восстановительный.

Период иммобилизации (со 2–3-го дня после операции): общеукрепляющая ЛГ; активные движения в суставах здоровой ноги в расчете на их реперкуссивное действие; активные движения в тазобедренном суставе (вначале при поддержке больной ноги здоровой) и движения пальцами стопы; попеременное изометрическое напряжение икроножной мышцы голени; идеомоторные упражнения для коленного и голеностопного суставов оперированной ноги. Через 3 недели стопу выводят в нормальное положение — накладывают гипсовую повязку от верхней трети голени до пальцев стопы. Занятия ЛГ дополняют активным сгибанием и разгибанием в коленном суставе в исходных положениях сидя, лежа на боку, а затем лежа на животе. В силу двусуставного характера прикрепления икроножной мышцы (к мыщелкам бедра и пяточному бугру) эти упражнения способствуют напряжению трехглавой мышцы голени.

Постиммобилизационный период (ориентировочно через 6 недель). Все упражнения пораженной ногой пациент выполняет в облегченных условиях:

- с подведением под конечность скользящей плоскости;
- активные движения в голеностопном суставе с опорой на пятку (с акцентом в сторону подошвенного сгибания);
- упражнения с самопомощью (с помощью лямок и шнуров);
- упражнения с покачиванием качалки двумя ногами и перекатывание ногами мяча в и. п. сидя;
- упражнения в теплой воде, вначале с самопомощью.

К концу 2-го месяца после операции в занятия вводят упражнения с дозированным сопротивлением, изометрическим напряжением мышц пораженной конечности, активными движениями в суставах в сочетании с частичной нагрузкой на ногу массой тела (с поддержкой руками за рейку гимнастической стенки). Трехглавая мышца голени играет большую роль при ходьбе, сообщая походке плавность, способствуя перекату стопы, поэтому в занятия вводят упражнения, направленные на восстановление навыка передвижения: перекат стопы — заключительный толчок передним ее отделом перед переносной фазой шага.

Восстановительный период (не ранее 3,5–4 мес. после травмы). Снижение силы трехглавой мышцы голени и интенсивности толчка ногой (особенно это ощутимо в конце фазы подошвенного сгибания стопы) в течение первых недель этого периода сохраняется, поэтому в занятия следует вводить упражнения предыдущего периода, но с большим количеством повторений. При этом следует обратить внимание на то, что пациент чувствует особенно большие затруднения при попытке удержаться на носке травмированной ноги в максимально высоком положении, а также при беге, прыжках, в игровых видах спорта. Рекомендованы упражнения в лечебном бассейне, упражнения с гимнастическими и спортивными предметами и снарядами [5].

У пациентов, имеющих хорошую физическую подготовку, спортсменов при восстановлении функции самостоятельного передвижения используют функциональные брейсы (рис. 44).

Важные конструктивные особенности функционального брейса:



Рис. 44. Функциональный брейс

– Высота до верхней трети голени (обеспечивает надежную фиксацию голеностопного сустава).

– Наличие шарнира, позволяющего хирургу принудительно регулировать угол сгибания и, особенно, разгибания в голеностопном суставе в соответствии с ходом репаративных процессов (для предупреждения травматизации ахиллова сухожилия).

– С помощью шарнирного устройства становятся возможными упражнения в безопасном режиме, сохраняется стимуляция проприорецепторов, предупреждается развитие спаек, тормозящих движения в голеностопном суставе.

– Конструкция подошвенной части обеспечивает плавный перекаат стопы, предохраняя ахиллово сухожилие от перегрузок.

Восстановление функциональных показателей у спортсменов при применении гипсовой лонгеты идет значительно медленнее. Так, нормальная походка восстанавливается через 12 недель, медленный бег — через

16 недель, к тренировкам в неконтактных видах спорта можно приступать через 20 недель, в контактных — через 24 недели. При применении функционального брейса при условии неосложненного послеоперационного периода нормальная походка восстанавливается через 8 недель, медленный бег — через 12 недель, к тренировкам в неконтактных видах спорта можно приступать через 16 недель, в контактных — через 20 недель [9].

Особенности ЛФК у спортсменов. Иммобилизация конечности осуществляется в короткой гипсовой лонгете, фиксирующей голеностопный сустав в положении умеренного (20–30°) подошвенного сгибания стопы. Коленный сустав и пальцы стопы не фиксируются.

В первые 1–2 дня назначается строгий постельный режим, нога находится в слегка приподнятом положении. Зона операции в течение первых суток для борьбы с отеком постоянно охлаждается криоманжетой. В течение первой недели после вмешательства производятся движения пальцами стопы и упражнения, направленные на постепенное разгибание конечности в коленном суставе. Для стимуляции мышц бедра и разгибателей стопы спортсмен выполняет изометрические их напряжения, каждое длительно — до 5–6 с, 5–7 раз в день по 2–3 мин.

Для поддержания общей работоспособности спортсмен выполняет общеразвивающие упражнения для здоровых частей тела 1–2 раза в день сначала по 15–20 мин, через несколько дней по 30 мин. Через 2–3 дня после операции, когда состояние пациента улучшается, упражнения выполняются с использованием отягощений и сопротивлений (гантелей весом до 3–5 кг, резинового или пружинного амортизатора и других спортивных снарядов).

С 3-го дня спортсмену разрешается ходьба с костылями без опоры на ногу. Со второй недели после операции, при условии нормального заживления раны, 3–4 раза в сутки при снятой лонгете начинаются дозированные движения стопой в пределах безболезненного объема с целью постепенного достижения нейтрального положения стопы, легкий массаж стопы и голени.

После выведения стопы в нейтральное положение (обычно на 3–4-й неделе) производится постепенный, в течение 3–4 дней, переход к полной нагрузке конечности с использованием ортеза, фиксирующего стопу в нейтральном положении, занятия на велотренажере в ортезе.

После 6 недель иммобилизации разрешается ходьба в обычной обуви с каблуком 2 см, дозированные силовые упражнения, плавание в бассейне [9].

Особенности восстановления навыка ходьбы:

1. Подъем пятки на один дюйм (2,5 см) с помощью подпяточника или набойки каблука минимизирует нагрузку на послеоперационный шов и делает ходьбу более безопасной (в первые 1–2 дня допустима ходьба с костылями).

2. Обязателен зрительный контроль за постановкой стопы: недопустима ротация переднего отдела стопы кнаружи — ось стоп должна быть строго параллельна оси движения.

3. В фазе «заднего толчка» спортсмен должен чувствовать легкое натяжение в зоне операции.

4. Длина шагов должна быть одинаковой для каждой ноги и обеспечивать плавный перекал от пятки к первому пальцу стопы.

5. Темп должен постепенно увеличиваться от медленного (60 шагов в мин) до среднего (70–80 шагов в мин).

6. Длительность ходьбы постепенно увеличивается от 10 до 45 мин.

7. Через 10–15 дней спортсмен уже может ходить в кроссовках, используя подпяточники, а позднее без них при средней длине шагов.

После 3 месяцев начинаются легкие пробежки с постепенным увеличением двигательной активности и переходом к игровым видам спорта к 5–6-му месяцу после операции [9].

Контрольные вопросы:

1. Какова основная биомеханическая функция надколенника?

2. За счет чего медиальный мениск обеспечивает стабильность в коленном суставе?

3. Какие изменения происходят после выполнения менискэктомии?

4. Какова роль передней крестообразной связки?

5. Почему задняя крестообразная связка повреждается реже?

6. Почему при значительных повреждениях боковых связок показано артроскопическое вмешательство?

7. Почему после артроскопической резекции мениска необходимо назначение ЛФК в ранние сроки?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Основными внутрисуставными структурами коленного сустава являются:

- а) внутренний и наружный мениски;
- б) передняя и задняя крестообразные связки;
- в) латеральные и медиальные связки;
- г) связка надколенника.

2. Функции менисков:

- а) равномерно распределяют нагрузку по суставу;
- б) увеличивают конгруэнтность суставных поверхностей;
- в) равномерно распределяют синовиальную жидкость по поверхности сустава;
- г) способствуют вклиниванию мягких тканей и капсулы во время движений в суставе.

3. При изолированном разрыве одной боковой связки коленного сустава в период иммобилизации НЕ применяют:

- а) статическое удержание конечности;
- б) движения пальцами стопы;
- в) изометрические напряжения мышц бедра и голени;
- г) движения в коленном суставе с максимальной амплитудой.

4. Задачи раннего послеоперационного периода у пациента после реконструкции передней крестообразной связки с помощью трансплантата из связки надколенника:

- а) восстановление пассивного разгибания в полном объеме;
- б) уменьшение отека и болевых ощущений;
- в) укрепление четырехглавой мышцы бедра;
- г) восстановление навыка бега.

5. После артроскопической резекции мениска физические упражнения выполняются в первые 2 дня в исходном положении пациента:

- а) лежа на спине; б) лежа на боку; в) сидя; г) в ходьбе.

6. При растяжении связок голеностопного сустава 2-й степени в раннем периоде НЕ применяют:

- а) активные упражнения для тазобедренного сустава;
- б) изометрическое напряжение мышц;
- в) активные упражнения для коленного сустава;
- г) активные упражнения для голеностопного сустава.

7. При разрыве ахиллова сухожилия в постиммобилизационный период не применяют:

- а) упражнения с покачиванием качалки двумя ногами и перекачивание ногами мяча в и. п. сидя;
- б) упражнения с самопомощью (с помощью лямок и шнуров);
- в) активные движения в голеностопном суставе с опорой на пятку (с акцентом в сторону подошвенного сгибания);
- г) активные движения в голеностопном суставе с опорой на пятку (с акцентом в сторону тыльного сгибания).

Ответы: 1 — а, б; 2 — а, б, в; 3 — г; 4 — а, б, в; 5 — а, б, в; 6 — г; 7 — г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анатомия коленного сустава* : учеб. пособие / под ред. М. В. Гилева ; ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России. – Екатеринбург : Изд-во УГМУ, 2016. – 60 с.
2. *Спортивная медицина* / под ред. А. В. Епифанова, В. А. Епифанова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 536 с.

3. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации. Национальное руководство* / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред. В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
4. *Реабилитация в травматологии и ортопедии* / В. А. Епифанов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 552 с.
5. *Епифанов, В. А. Лечебная физическая культура* / В. А. Епифанов, А. В. Епифанов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 656 с.
6. *Спортивная медицина* / под ред. А. В. Епифанова, В. А. Епифанова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 664 с.
7. *Спортивная травматология и ортопедия*. – URL: <http://ortoscor.ru> (дата обращения: 24.02.2024).
8. *Ситник, А. А. Диагностика, лечение и реабилитация больных с разрывом ахиллова сухожилия : инструкция по применению* / А. А. Ситник, С. И. Худницкий, Е. Д. Белоенко. – Минск : БелНИИТО, 2004. – 15 с.
9. *Реабилитация спортсменов после сшивания ахиллова сухожилия : метод. рекомендации* / З. Г. Орджоникидзе [и др.]. – М., 2012. – 38 с.
10. *Травматология. Ортопедия*. – URL: <https://travmaorto.ru/travmy-i-zabolevaniya/tazobedrennyj-stav/perelomy-shejki-bedrennoj-kosti-perelomy-shejki-bedra> (дата обращения: 24.03.2024).

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

К наиболее распространенным видам эндопротезирования относятся операции по эндопротезированию тазобедренного и коленного суставов.

Целью реабилитации пациентов, перенесших эндопротезирование суставов, является восстановление [5]:

- функции оперированного сустава;
- возможности передвижения и самообслуживания пациента;
- социальной и профессиональной активности пациента, улучшение качества жизни.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

В **предоперационном периоде** целесообразно в первую очередь проинструктировать пациента об основных правилах поведения после операции (запрещенных движениях и связанных с ними изменениях в выполнении действий по самообслуживанию).

Необходимо также **обучить** пациента [1, 2, 5]:

- навыкам повседневной активности: поворотам в постели, присаживанию и вставанию с правильным распределением веса тела, пересаживанию с кровати на стул;
- глубокому грудному и диафрагмальному дыханию, откашливанию;

- другим упражнениям лечебно-реабилитационного (раннего послеоперационного) периода;
- ходьбе с дополнительными средствами опоры (костылями или ходунками).

Основные правила поведения пациента в раннем послеоперационном периоде и в течение 2–3 месяцев после операции [5]:

- нельзя сгибать прооперированную ногу в тазобедренном суставе более 90°;
- противопоказаны любые пассивные или форсированные движения (рывки, толчки) в тазобедренном суставе, вызывающие болевые ощущения;
- противопоказаны внутренняя ротация оперированной ноги и приведение бедра (заведение бедра за среднюю линию, скрещивание ног);
- запрещается полная осевая нагрузка на оперированную ногу из-за возможного расшатывания компонентов эндопротеза (ходить можно только с костылями или ходунками).

Поэтому пациенту запрещается:

- сидеть на низком стуле, кровати;
- спать на здоровом боку (так как во сне может наступить сгибание, приведение, внутренняя ротация оперированной ноги и увеличится опасность вывиха).

После операции по эндопротезированию тазобедренного сустава выделяют следующие этапы:

- лечебно-реабилитационный (ранний послеоперационный — до выписки из стационара);
- этап ранней медицинской реабилитации в стационарных условиях;
- амбулаторный этап медицинской реабилитации.

ЛЕЧЕБНО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ ЭТАП

Задачи:

- улучшение функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной систем;
- профилактика осложнений (пролежней, тромбоза);
- постепенное увеличение объема движений в прооперированном суставе;
- активизация пациента (обучение присаживанию, сидению, перевод в положение стоя и обучение передвижению с костылями или ходунками).

В первые дни после операции пациент должен находиться в положении лежа на спине (рис. 45), оперированная нога выпрямлена и располагается в положении, обеспечивающем небольшое отведение (достигается с помощью валика между ног) и нейтральное положение конечности (без наружной или внутренней ротации, пальцы смотрят вверх) [1, 2, 5].



Рис. 45. Положение лежа на спине после операции

С **первого дня** после операции используется:

- дыхательная гимнастика;
- активные движения во всех суставах здоровой ноги;
- кратковременные изометрические напряжения мышц бедра и ягодичных мышц оперированной конечности;
- сгибание-разгибание в голеностопном суставе оперированной ноги;
- подъем таза с опорой на стопу здоровой ноги и локти.

Для профилактики **тромбоэмболических осложнений** с первого дня рекомендуется использование эластических бинтов или компрессионного трикотажа на обе ноги. После 7-го дня обычно ногу бинтуют эластичным бинтом только на дневное время (на ночь повязку снимают). Пациенту также рекомендуется регулярно (каждый час) выполнять упражнение на сгибание-разгибание в голеностопном суставе оперированной ноги до появления чувства утомления в мышцах голени.

Примерный комплекс лечебной гимнастики. И. п. лежа на спине.

1. Сгибать и разгибать стопы (5–10 раз). Выполнять одновременно и/или поочередно здоровой и оперированной ногой.
2. Согнуть здоровую ногу в коленном и тазобедренном суставах, скользя стопой по постели. Вернуться в и. п.
3. Нога прямая, носок на себя. Напрячь мышцы бедра, выпрямляя колено. Напряжение держать 2–5 с, затем расслабиться. Выполнять поочередно здоровой и оперированной конечностью.
4. Свести ягодицы, удержать положение в течение 2–5 с, расслабиться.
5. Согнуть здоровую ногу без отрыва стопы от постели. Опираясь на стопу здоровой ноги и локти, приподнять таз. Задержать положение в течение 2–5 с. Медленно опустить таз, расслабиться.

Каждое упражнение выполняется по 5 раз каждые 2 ч. Продолжительность занятий лечебной гимнастикой составляет 10–15 мин.

Со 2–3-го дня после операции двигательная активность пациента расширяется. Разрешается присаживаться в постели и сидеть со спущенными ногами. При присаживании должен сохраняться тупой угол сгибания в тазобедренных суставах (спина располагается на подушках).

Для того чтобы спустить ноги с кровати, пациент, опираясь на руки, поворачивается на ягодицах. Ноги вытянуты и прижаты друг к другу. Важно помнить об опасности приведения оперированной ноги и следить за тем, чтобы ноги не скрещивались (рис. 46) [1, 5].



Рис. 46. Переход в положение сидя со спущенными ногами

В эти же сроки разрешается вставание. Также можно начинать ходьбу с дополнительной опорой (ходунками или костылями). Нагрузочный режим на конечность определяет лечащий врач.

Степень осевой нагрузки зависит от типа фиксации компонентов эндопротеза [10]. При бесцементном и гибридном эндопротезировании при стоянии и ходьбе допускается только касание оперированной ногой пола, осевая нагрузка исключается. При фиксации обоих компонентов эндопротеза с помощью костного цемента разрешается частичная осевая нагрузка по переносимости (без болевых ощущений). При однополюсном и ревизионном эндопротезировании осевая нагрузка запрещена. В дальнейшем осевая нагрузка на сустав должна увеличиваться постепенно.

Для того чтобы встать с кровати или стула, не допуская сгибания в тазобедренном суставе более 90° , необходимо:

- выдвинуть вперед оперированную ногу;
- придвинуться к краю сиденья;
- выдвинуть оперированную ногу дальше вперед;
- отталкиваясь обеими руками от подлокотников стула, встать на здоровую ногу;
- поместить оба костыля со здоровой стороны;
- встать, опираясь на здоровую ногу и костыли;
- поместить костыли с каждой стороны (рис. 47).



Рис. 47. Вставание со стула с выдвиганием оперированной ноги вперед

Для того чтобы сесть на кровать или стул, не допуская сгибания в тазобедренном суставе более 90° , необходимо:

- встать спиной к стулу (задняя поверхность ног касается стула);
- выдвинуть оперированную ногу вперед;
- поместить оба костыля с здоровой стороны, держась свободной рукой (с оперированной стороны) за подлокотник стула;
- аккуратно опуститься на стул (рис. 48).



Рис. 48. Усаживание на стул

Во время сидения колени должны находиться ниже бедер, стопы должны располагаться на расстоянии 15–20 см друг от друга. В раннем послеоперационном периоде не рекомендуется сидеть более 20 мин в одной позе.

Подбор костылей. Костыли подбираются по росту. Длина костылей определяется в положении стоя при свободно опущенных руках и будет равна расстоянию от подмышечной впадины до пола с учетом высоты каблука. Вторая поперечная опора (ручка) должна располагаться на уровне кисти при сгибании в локтевом суставе до угла 30–35° [3]. Когда пациент стоит, костыли должны располагаться на небольшом расстоянии перед туловищем (если костыли расположены на одной прямой с туловищем, увеличивается опасность падения). Важно распределять вес не только на подмышечную опору костылей, но и на кисти рук и здоровую ногу.

При обучении ходьбе с костылями или ходунками нужно следить за соблюдением **правильного стереотипа ходьбы**.

При ходьбе спину следует держать прямо, смотреть вперед, ногу ставить прямо перед собой. Во время фазы переноса оперированная нога должна сгибаться в коленном суставе и выпрямляться во время постановки на опору. Ошибкой является слишком раннее сгибание ноги в коленном суставе во время переката стопы.

Шаги обеих ног должны быть одинаковой длины. Часто пациенты из-за щажения оперированной конечности делают более короткий шаг здоровой ногой, избегая разгибания в оперированном суставе, вырабатывая неправильный стереотип походки и закрепляя таким образом сгибательную контрактуру в тазобедренном суставе оперированной конечности [3]. На этапе обучения ходьбе рекомендуется более длинный шаг делать здоровой ногой.

Во время ходьбы следует избегать чрезмерного наклона вперед и наклона туловища в сторону здоровой ноги, вследствие чего может сформироваться «симптом отводящей ноги», когда пациент переносит вес тела в сторону здоровой ноги, а оперированную ногу отводит в противоположную сторону. При сохранении этой привычки будет наблюдаться перегрузка суставов здоровой ноги.

Время ходьбы постепенно увеличивается с 5–10 до 30 мин, не менее 3 раз в день [3, 5].

Цикл шага при ходьбе с ходунками (рис. 49):

- Опираясь на здоровую ногу, пациент переносит ходунки на шаг вперед.
- Слегка наклоняясь вперед, пациент поднимает оперированную ногу, сгибая ее в колене, и делает шаг вперед, наступая на пятку.
- Пациент делает шаг той же длины здоровой ногой, ставя ее перед оперированной.
- Цикл повторяется.

Цикл шага при ходьбе с костылями (рис. 50):

- Опираясь на здоровую ногу, пациент перемещает костыли на шаг вперед.
- Оперированная нога делает шаг и ставится между костылями.
- Здоровая нога делает шаг и ставится перед костылями.



Рис. 49. Ходьба с ходунками после эндопротезирования тазобедренного сустава



Рис. 50. Ходьба с костылями после эндопротезирования тазобедренного сустава

На 2–3-й день после операции добавляются следующие упражнения:

В и. п. лежа на спине:

1. Тест Томаса (для укрепления разгибателей бедра). Здоровую ногу согнуть в коленном и тазобедренном суставах, привести руками к животу. Оперированной ногой давить пяткой вниз на постель до легких болезненных ощущений в течение 10–15 с.

2. «Хула-хула» (имитация ходьбы). Ноги прямые, носки на себя (стопы в положении тыльного сгибания). Одновременно укоротить одну ногу (потянуть на себя) и удлинить другую (потянуть от себя).

3. Разгибание ноги в коленном суставе от валика. Под коленный сустав оперированной ноги подкладывается небольшой валик. Разгибать оперированную ногу в коленном суставе с удержанием положения в течение 3–5 с.

4. Согнуть оперированную ногу в коленном и тазобедренном суставах, скользя стопой по постели.

5. Отведение ноги в сторону по плоскости кровати. Отвести оперированную ногу в сторону на небольшое расстояние. При возвращении в исходное положение нога не должна пересекать среднюю линию.

6. Подъем прямой оперированной ноги. Для облегчения движения можно согнуть здоровую ногу без отрыва стопы от постели.

В и. п. сидя со спущенными ногами поочередно разгибать ноги в коленных суставах с удержанием положения 3–5 с.

Каждое упражнение выполняется по 5–10 раз каждые 2 ч. Длительность изометрических напряжений увеличивается до 5–7 с.

Во время занятий лечебной гимнастикой недопустимо возникновение или усиление боли (допустимо легкое чувство «дискомфорта», которое неизбежно возникает при растяжении мышц).

С 6–7-го дня разрешаются повороты со спины на живот и с живота на спину, которые могут производиться через здоровую и оперированную ногу.

При поворотах через *здоровую* ногу между ногами пациента должна находиться подушка или валик (для предотвращения приведения оперированной ноги). При повороте через *оперированную* ногу пациенту для защиты послеоперационной раны можно подкладывать ладонь под оперированное бедро. Повороты на живот и на спину выполняют 5–10 раз в день.

Добавляются следующие упражнения:

В и. п. лежа на животе:

1. Поочередно сгибать и разгибать ноги в коленных суставах 10–15 раз.
2. Поочередно разгибать ноги в тазобедренных суставах с небольшой амплитудой.

В и. п. стоя с опорой руками на спинку кровати или другую опору:

1. Румба. Ноги на ширине плеч, медленно переносить вес тела с одной ноги на другую. В оперированной ноге не должно быть болезненных ощущений. Повторять 10–15 раз каждые 2 ч.
2. Подъем на носках с одновременным напряжением ягодичных мышц на 3–5 с. Повторять 5–15 раз каждые 2 ч.
3. Активные движения в оперированном тазобедренном суставе — сгибание, разгибание, отведение (рис. 51).

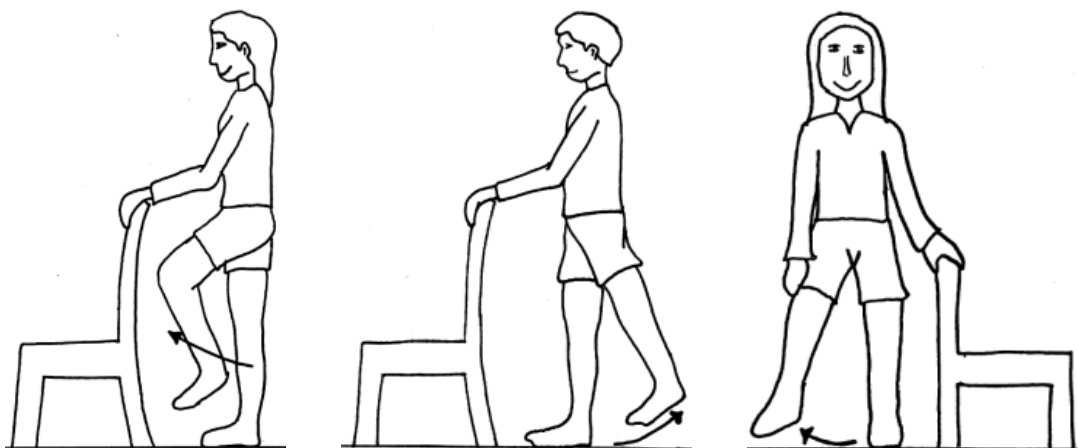


Рис. 51. Упражнения в положении стоя с опорой на спинку стула: сгибание, разгибание, отведение оперированной ноги

Примерные сроки назначения (в днях после эндопротезирования) упражнений после тотального бесцементного (ТБЭ) и тотального цементного (ТЦЭ) эндопротезирования тазобедренного сустава представлены в табл. 17 [5, 7].

Сроки назначения упражнений после эндопротезирования тазобедренного сустава

№ п/п	Упражнения	ТБЭ	ТЦЭ
1.	Дыхательные упражнения	1	1
2.	Сгибание/разгибание оперированной ноги в голеностопном суставе	1	1
3.	Активные движения для суставов непораженной ноги (голеностопного, коленного, тазобедренного)	1	1
4.	Изометрические упражнения для мышц оперированной ноги (ягодичных, четырехглавой, двуглавой мышц бедра, мышц голени)	1	1
5.	Подъем таза с опорой на здоровую ногу	1	1
6.	Присаживание в кровати	1	1
7.	Пассивная механотерапия	1	1
8.	Пассивно-активное сгибание ног в тазобедренном и коленном суставах оперированной ноги	1–3	1
9.	Тест Томаса	1–3	1
10.	«Хула-хула»	1–3	1
11.	Пассивно-активное отведение-приведение в оперированном тазобедренном суставе по скользящей плоскости	1–3	1
12.	Разгибание ног в коленных суставах из положения «полусидя»	1–3	1
13.	Переход в положение стоя	1–3	1–3
14.	Обучение ходьбе (на следующий день после подъема с кровати)	1–3	1–3
15.	Пассивно-активное сгибание оперированной ноги в тазобедренном суставе, разгибание — с удержанием веса конечности	3–5	2
16.	Повороты на живот	5–7	3–5
17.	Активное разгибание ноги в оперированном тазобедренном суставе (лежа на животе)	5–7	3–5
18.	Ходьба по лестнице (через 2–4 дня после начала ходьбы)	5–7	3–5
19.	Из положения стоя — подъем на носки с напряжением разгибателей бедер (на 2-й день после начала ходьбы)	7–10	3–5
20.	Больная нога сзади, «здоровая» нога полусогнута, напряжение разгибателей бедра оперированной ноги	7–10	3–5
21.	Активные движения в оперированном тазобедренном суставе из положения стоя (сгибание, разгибание, отведение)	7–10	3–5
22.	«Румба»	7–10	3–5

ЭТАП РАННЕЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ (16–18 дней)

Пациент переводится в центр или отделение медицинской реабилитации. На этом этапе сохраняются все ограничения лечебно-реабилитационного этапа. Задачи ЛФК:

- дальнейшее улучшение подвижности в оперированном суставе;
- восстановление правильного стереотипа ходьбы;
- постепенное увеличение осевой нагрузки на оперированную ногу;
- освоение спуска и подъема по лестнице;
- восстановление силы параартикулярных мышц;
- обучение навыкам самообслуживания и поведения в обычной жизни.

Пациент обучается ходьбе по лестнице (если не был обучен на лечебно-реабилитационном этапе). Ходить по лестнице можно как с двумя костылями, так и с одним костылем, держась за перила.

При **подъеме по ступенькам** делается шаг здоровой ногой, на нее переносится вес тела. Затем на эту же ступеньку приставляется оперированная нога вместе с костылями (рис. 52).

При **спуске по лестнице** сначала на нижнюю ступеньку спускаются костыли, затем делается шаг оперированной ногой, потом к ней приставляется здоровая нога (рис. 53).



Рис. 52. Последовательность постановки ног на ступеньку при подъеме по лестнице

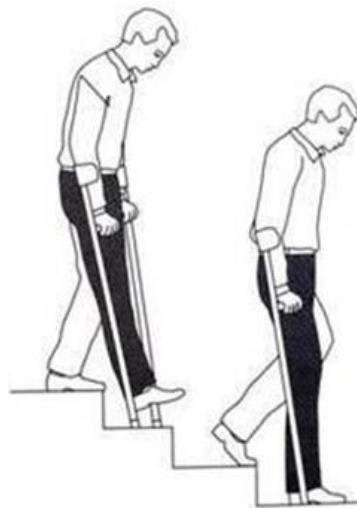


Рис. 53. Последовательность постановки ног на ступеньку при спуске по лестнице

На данном этапе особое внимание следует уделить восстановлению силы отводящих мышц и разгибателей оперированного сустава [3, 10].

Примерный комплекс упражнений для пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава на этапе ранней медицинской реабилитации [3].

И. п. — лежа на спине, ноги на ширине плеч, руки вдоль туловища:

1. Поднять прямые руки вверх и в стороны на вдохе, опустить на выдохе (5–8 раз).

2. Одновременное сгибание пальцев рук и ног в среднем темпе (10–15 раз).

3. Тыльное и подошвенное сгибание стоп, 5–30 сгибаний, 5–6 раз в день.

4. Потянуться руками к носкам стоп. Стопы на себя (5–6 раз).

5. Попеременное и одновременное сгибание ног в коленных суставах, скользя стопой по кушетке, 10–20 сгибаний, 5–6 раз.

6. Руки в стороны. Здоровая нога согнута. С опорой на стопу здоровой ноги и пятку оперированной приподнимание таза с удержанием положения в течение 3–5 с (5–6 раз).

7. Изометрическое напряжение отводящих мышц бедра 5–7 с (10–15 раз).

8. Поочередное отведение прямых ног с удержанием положения. Следить за положением стопы (5–6 раз).

9. Поочередное приподнимание прямой ноги (невысоко) и удержание ее на счет 3–4 (5–6 раз).

10. Имитация ходьбы в медленном темпе (5–6 раз).

11. Прогибание позвоночника в грудном отделе с опорой на локти — вдох, исходное положение — выдох (5–6 раз).

12. Изометрическое напряжение ягодичных мышц в течение 5–7 с (10–15 раз).

И. п. — лежа на животе:

1. Руки в стороны. Поднимание плеч, головы, рук, приподнимание коленей с опорой на пальцы ног с удержанием положения в течение 3–5 с (5–6 раз).

2. Поочередное отведение ног в стороны с напряжением (5–6 раз).

3. Поочередное разгибание ног в тазобедренных суставах свободно и с напряжением (3–5 раз).

4. Руки вдоль туловища. Напряжение и расслабление ягодиц (8–10 раз).

И. п. — лежа на здоровом боку (подушка между ног):

1. Приподнимание оперированной ноги с удержанием положения в течение 3–5–7 с (5–10 раз).

И. п. — сидя на стуле:

1. Поочередное разгибание ног в коленных суставах с удержанием положения 2–4 с (10–20 раз).

2. Руки на стуле. Одновременное разгибание ног в коленных суставах с удержанием положения 2–4 с (10–20 раз).

И. п. — стоя:

1. Руки на опоре. Подъем на носки с напряжением ягодиц и удержанием равновесия в течение 3–5 с (по 8–15 раз).

2. Упражнение «Румба» (по 10–15 раз).

3. Оперированная нога сзади, здоровая нога полусогнута. Напряжение мышц задней поверхности бедра с приподниманием пятки оперированной ноги и удержанием положения в течение 3–5 с (по 5–15 упражнений 5–10 раз в день). Постепенно увеличивается продолжительность (до 30 мин), дистанция и темп ходьбы (2–3 раза в день).

Через 3–4 недели после операции могут включаться занятия гидрокинезотерапией в виде лечебной гимнастики в воде (активные гимнастические упражнения у стенки бассейна по щадящему режиму), ходьбы по бассейну, свободного плавания [5]. Температура воды 32–34°, продолжительность занятий 20–30 мин [3].

Через 2–3 недели после оперативного вмешательства возможны занятия на велотренажере без нагрузки в течение 3–10 мин 1–2 раза в день, со скоростью 8–10 км/ч под контролем ЧСС и АД [6]. Посадка пациента на велотренажере не должна допускать сгибания ноги в тазобедренном суставе более чем на 90° при педалировании (посадка на высоком седле [10] или на стуле, приставленном к велотренажеру сзади).

С 15-го дня после операции назначается массаж оперированной конечности после контрольного ультразвукового исследования (УЗИ) вен нижних конечностей [5].

АМБУЛАТОРНЫЙ ЭТАП

На этом этапе медицинской реабилитации постепенно начинают отменяться ограничения предыдущих этапов и восстанавливается полная осевая нагрузка на оперированную конечность (пациент переходит от ходьбы с костылями к ходьбе с тростью и далее к ходьбе без дополнительной опоры). Задачи ЛФК [3]:

- тренировка силы и выносливости мышц;
- тренировка мышечного корсета (для профилактики обострения спондилогенного болевого синдрома);
- восстановление объема движений в оперированном суставе;
- восстановление опорной функции оперированной конечности и нормальной биомеханики ходьбы.

Через 6–7 недель после операции разрешается спать на оперированной стороне, через 3–4 мес. — на здоровой. Через 2–3 мес. можно отказаться от приподнятого сиденья, валика между коленями. Через 3 мес. разрешаются наклоны без разгибания оперированной ноги. За руль автомобиля можно садиться через 2–3 мес. после операции, ездить на велосипеде — через 4 мес. после операции [3, 5]. Продолжаются занятия лечебной гимнастикой с увеличением физической нагрузки, использованием упражнений с сопротивлением для тренировки параартикулярных мышц. Мощность во время работы на велотренажере увеличивается до 60 Вт, а продолжительность — до 10–12 мин [3]. Сроки перехода пациента от ходьбы с костылями к ходьбе с тростью определяются травматологом-ортопедом после контрольных осмотров и рентгенографии. Полная осевая нагрузка на оперированную ногу разрешается ориентировочно через 4–6 мес. [10]. Не рекомендуется перегружать сустав длительной ходьбой (при ходьбе на большие расстояния целесообразно использовать трость) [3].

Лечебная физкультура при эндопротезировании коленного сустава. Задачами **преоперационного периода** при эндопротезировании коленного сустава являются [6]:

- обучение пациента ходьбе с дополнительными средствами опоры без осевой нагрузки на оперированную конечность;

- обучение навыкам повседневной активности: вставанию с правильным распределением веса тела, пересаживанию с кровати на стул;
- обучение глубокому грудному и диафрагмальному дыханию, откашливанию;
- упражнениям лечебно-реабилитационного (раннего послеоперационного) периода.

ЛЕЧЕБНО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫЙ ЭТАП (РАННИЙ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД)

После операции оперированная нога располагается в положении полного разгибания в коленном суставе [1, 2, 6].

С первого дня после операции используется:

- дыхательная гимнастика;
- активные движения во всех суставах здоровой ноги;
- изометрические упражнения для мышц (ягодичных, четырехглавой, двуглавой бедра, мышц голени) оперированной конечности;
- сгибание-разгибание в голеностопном суставе оперированной ноги;
- подъем таза с опорой на стопу здоровой ноги и локти.

В течение первых трех дней можно также назначать занятия на аппарате пассивной механотерапии (СРМ-аппарате) для коленного сустава со скоростью 1 цикл/мин. Угол сгибания в коленном суставе в начале занятий рекомендуется ограничивать 40° (разгибание выполняется в полном объеме), затем амплитуда сгибания может увеличиваться на 5–10° ежедневно по переносимости пациента [10]. Рекомендуемая продолжительность занятий 30 мин 2 раза в день [6].

Примерный комплекс лечебной гимнастики (1-й день после эндопротезирования коленного сустава) [6].

И. п. лежа на спине:

1. Сокращение четырехглавой мышцы бедра (пациент максимально разгибает ногу в коленном суставе, приподнимает ее на 10–15 см от поверхности кровати, удерживая на весу 5–10 с). Повторять 10 раз в течение двухминутного периода, несколько раз в день.

2. Сгибание/разгибание стоп. Медленное сгибание и разгибание стоп в голеностопных суставах (по 8–15 раз каждые 5–10 мин).

3. Из исходного положения — оперированная нога на небольшом валике под голеностопным суставом — сокращение четырехглавой мышцы бедра. При достижении полного разгибания в коленном суставе валик из-под голеностопного сустава убирают, удерживая колено полностью выпрямленным 5–10 с. Упражнение повторять несколько раз в день (до усталости).

4. Сгибание оперированной ноги в коленном суставе, скользя стопой по постели. Пациент скользит пяткой в направлении ягодицы, сгибая колено насколько возможно, удерживает колено в максимально согнутом со-

стоянии 5–10 с, затем выпрямляет ногу. Упражнение повторять несколько раз в день (до усталости или пока не будет достигнуто сгибание колена в полном объеме).

5. Напряжение задней группы мышц бедра. Пациент сгибает ногу в коленном суставе до угла 30° , надавливая пяткой на поверхность кровати, удерживая напряжение в течение 10 с. Повторять 5–10 раз.

6. Подъем таза с опорой на здоровую ногу и плечи. Прооперированная нога прямая, руки вдоль туловища. Пациент приподнимает таз от кровати на несколько сантиметров, повторяя 5–6 раз.

7. Прогибание спины с опорой на локти согнутых рук, таз, затылок. Повторять 5–6 раз.

8. Велосипедные движения здоровой ногой на счет до 4. Повторять 5 раз.

Пациента обучают присаживанию в постели со спущенными ногами. Переход в положение сидя выполняется с опорой на руки. Ноги спускают в сторону не оперированной ноги, поэтапно отводя здоровую ногу и подтягивая к ней оперированную, или с помощью здоровой ноги (голеностопный сустав оперированной ноги находится на голеностопном суставе здоровой). Необходимо избегать наружной ротации стопы.

Со 2–3-го дня добавляют следующие упражнения:

1. Упражнения для рук с резиновым бинтом.

2. Упражнения из исходного положения сидя на кровати:

– сгибание коленного сустава с поддержкой оперированной ноги здоровой (голеностопный сустав оперированной ноги находится на голеностопном суставе здоровой);

– сгибание и разгибание оперированной ноги в коленном суставе (стопа скользит по полу);

– разгибание оперированной ноги в коленном суставе и удержанием положения в течение 6–10 с;

– перекаты с пятки на носок (ноги согнуты и касаются пола).

Каждое упражнение выполняется 8–10 раз и повторяется в течение дня.

На 2–3-й день после операции проводится вертикализация пациента с двухсторонней опорой (ходунки или высокие костыли) и обучение ходьбе в течение 10 мин (на расстояние ≥ 50 м) под контролем инструктора-методиста физической реабилитации или инструктора по лечебной физкультуре. Затем пациент ходит со средствами дополнительной опоры самостоятельно по 15 мин 2 раза в день [6].

После перехода в положение стоя добавляются следующие упражнения [6].

И. п. стоя с опорой рук на спинку кровати (или другую опору):

1. Сгибание оперированной ноги в тазобедренном суставе с удержанием положения в течение 2 с (по возможности подъем колена до горизонтального уровня). Повторить 10 раз.

2. Разгибание прямой прооперированной ноги в тазобедренном суставе с удержанием в течение 2–3 с. Повторить 10 раз.

3. Сгибание оперированной ноги в коленном суставе (тянуться пяткой к ягодице). Повторить 10 раз.

4. Отведение оперированной ноги в сторону (спина прямая, бедро, колено и стопа направлены строго вперед). Повторить 10 раз.

Во время тренировки ходьбы постепенно увеличивается дистанция передвижения (с третьего дня она может составлять 100 метров более) [6]. Контролируется правильная постановка стоп во время ходьбы, правильный перекал с пятки на носок во время опоры, одинаковая длина шага, одинаковое время опоры на каждую ногу во время ходьбы. Частичная разгрузка оперированной нижней конечности (передвижение с помощью костылей) рекомендуется до 1,5 месяцев после операции.

С 5-го дня пациента могут обучать ходьбе по лестнице [6]. При подъеме на ступеньку первый делать шаг должна сделать не оперированная нога. Затем нужно, оттолкнувшись костылями, перенести вес тела на не оперированную ногу и приставить к ней оперированную ногу. Костыли двигаются последними или одновременно с оперированной ногой. При спуске по лестнице первыми следует переместить костыли, затем оперированную ногу, и, наконец, не оперированную. Через 2–3 недели после оперативного вмешательства возможны занятия на велотренажере без нагрузки 1–2 раза в день в течение 3–10 мин. С 15-го дня после операции назначается массаж оперированной конечности. Через 3–4 недели после операции назначают занятия гидрокинезотерапией (активные упражнения у стенки бассейна, ходьба по бассейну, свободное плавание) [6].

Контрольные вопросы:

1. Назовите задачи ЛФК в предоперационном периоде при эндопротезировании тазобедренного и коленного суставов.

2. Каковы задачи и формы занятий ЛФК при эндопротезировании тазобедренного сустава на лечебно-реабилитационном этапе? В какие сроки выполняется вертикализация пациентов?

3. Дайте характеристику специальных упражнений, применяемых при эндопротезировании тазобедренного сустава на лечебно-реабилитационном этапе.

4. Опишите задачи и методику занятий ЛФК при эндопротезировании тазобедренного сустава на этапе ранней медицинской реабилитации в стационарных условиях.

5. Дайте характеристику амбулаторного этапа реабилитации пациентов при эндопротезировании тазобедренного сустава.

6. Дайте характеристику лечебно-реабилитационного этапа реабилитации пациентов при эндопротезировании коленного сустава. Опишите применение аппарата пассивной механотерапии (СРМ-аппарата).

7. Каковы условия успешности эрготерапии?
8. Как оценивается степень активности и независимости пациента в повседневной жизни?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Занятия ЛФК после эндопротезирования тазобедренного сустава начинаются:

- а) с 1-го дня после операции;
- б) со 2-го дня после операции;
- в) с 3-го дня после операции;
- г) с 4-го дня после операции.

2. После эндопротезирования тазобедренного сустава избегают следующих движений прооперированной конечностью:

- а) ротации бедра;
- б) сгибания в тазобедренном суставе более чем на 90°;
- в) сгибания в коленном суставе;
- г) приведения в тазобедренном суставе;
- д) резких форсированных, маховых движений.

3. После эндопротезирования тазобедренного сустава разрешается сидеть:

- а) на 1–2 день после операции;
- б) на 2–3 день после операции;
- в) на 4–5 день после операции;
- г) на 6–7 день после операции.

4. Задачи ЛФК на лечебно-реабилитационном этапе после эндопротезирования тазобедренного сустава:

- а) профилактика послеоперационных осложнений;
- б) активизация пациента (обучение присаживанию, сидению, перевод в положение стоя и обучение ходьбе);
- в) восстановление полной осевой нагрузки на прооперированную конечность;
- г) улучшение функционального состояния кардиореспираторной системы;
- д) постепенное улучшение подвижности в новом суставе.

5. Задачи ЛФК на этапе ранней медицинской реабилитации (в реабилитационном центре или отделении) после эндопротезирования тазобедренного сустава:

- а) улучшение подвижности в оперированном суставе;

- б) восстановление полной осевой нагрузки на оперированную конечность;
- в) восстановление правильного стереотипа ходьбы;
- г) освоение спуска и подъема по лестнице;
- д) восстановление силы параартикулярных мышц;
- е) обучение навыкам самообслуживания и поведения в обычной жизни.

6. Укажите правильную последовательность действий при ходьбе на костылях после эндопротезирования тазобедренного сустава:

- а) переносятся костыли, шаг здоровой ногой, шаг оперированной ногой;
- б) переносятся костыли, шаг оперированной ногой, шаг здоровой ногой;
- в) шаг оперированной ногой, переносятся костыли, шаг здоровой ногой;
- г) шаг здоровой ногой, переносятся костыли, шаг оперированной ногой.

7. При обучении подъему по лестнице на костылях после эндопротезирования тазобедренного сустава:

- а) первый шаг делает оперированная нога;
- б) сначала переносятся костыли;
- в) первый шаг делает здоровая нога;
- г) сначала переносятся костыли вместе с прооперированной ногой.

8. После эндопротезирования коленного сустава вставание и ходьба с дополнительной опорой разрешаются:

- а) с 1-го дня после операции;
- б) на 2–3-й день после операции;
- в) на 4–5-й день после операции;
- г) на 6–7-й день после операции.

Ответы: 1 — а; 2 — а, б, г, д; 3 — б; 4 — а, б, г, д; 5 — а, в, г, д, е; 6 — б; 7 — в; 8 — б.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации. Национальное руководство* / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред. В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
2. *Лечебная физическая культура : руководство* / В. А. Маргазин, А. В. Коромылов, С. Ф. Бурухин [и др.] ; под ред. В. А. Маргазина. – СПб. : СпецЛит, 2020. – 863 с.
3. *Медведев, Л. Ф.* Медицинская реабилитация больных после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава : инструкция по применению : утв. 11 апр. 2003 г., № 50-0302 / Л. Ф. Медведев, А. П. Маслов, Л. Г. Казак ; Науч.-исслед. ин-т медико-соц. экспертизы и реабилитации. – Минск : [б. и.], 2003. – 23 с.
4. *Реабилитация в травматологии и ортопедии* / В. А. Епифанов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 552 с.

5. *Реабилитация* при эндопротезировании тазобедренного сустава в специализированном отделении стационарат : Федеральные клинические рекомендации / Т. В. Буйлова [и др.]. – 2014. – 34 с.
6. *Реабилитация* при эндопротезировании коленного сустава : Федеральные клинические рекомендации / Т. В. Буйлова [и др.]. – 2015. – 21 с.
7. *Руководство* по реабилитации больных с двигательными нарушениями / ред. А. Н. Белова, О. Н. Щепетова. – М. : АНТИДОР, 1998. – 224 с.
8. *Травматология* : национальное руководство / под ред. С. П. Миронова, Г. П. Котельникова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 808 с.
9. *Физическая и реабилитационная медицина* : национальное руководство / под ред. Г. Н. Пономаренко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 688 с.
10. *Handbook of orthopaedic rehabilitation* / ed. by S. B. Brotzman. – Mosby, 1996. – 384 p.
11. *Physical rehabilitation* / ed. by S. B. O'Sullivan, T. J. Schmitz, G. D. Fulk. – 6th ed. – Philadelphia, 2014. – 1505 p.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПОСЛЕ АМПУТАЦИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Ампутация — усечение конечности на протяжении кости (костей). Если конечность усечена на уровне сустава, когда пересекаются только мягкие ткани, а кости вычленяются, такое хирургическое вмешательство называют экзартикуляцией.

Причины ампутаций:

- травмы;
- сахарный диабет;
- окклюзионные заболевания артерий (облитерирующий эндартериит, тромбоз или эмболия артерий);
- врожденные пороки развития;
- инфекционные заболевания (сепсис, газовая гангрена, туберкулез кости, остеомиелит, лепра и др.);
- опухоли;
- ожоги и обморожения;
- поражения током;
- природные яды и токсины др. [1].

Последствия ампутаций нижних конечностей

Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы: уменьшается ударный и минутный объем кровообращения, объем циркулирующей крови; у 70 % пациентов наблюдается гиподинамия миокарда (изменяется фазовая структура систолы левого желудочка); снижение давления при малом ударном объеме в барорецепторных зонах каротидных синусов и дуги аорты рефлекторно вызывает активизацию симпатической нервной системы, что приводит к повышению периферического сосудистого сопротивления,

увеличению ЧСС и показателей диастолического артериального давления, снижению толерантности к физической нагрузке.

Изменение реологических свойств крови: наблюдается активация свертывающей системы крови (повышение агрегации эритроцитов, увеличение концентрации фибриногена, возрастание активности тромбоцитов).

Изменения со стороны опорно-двигательного аппарата: увеличивается степень жировоголожения; изменяются обхватные и линейные размеры конечностей и туловища; нарушается осанка во фронтальной и сагиттальной плоскостях; развивается гипотрофия отдельных мышечных групп; нарушается подвижность в суставах, появляются контрактуры в суставах культы оперированной конечности; нарушаются статико-локомоторные функции опорно-двигательного аппарата; изменяются параметры ходьбы (длина, ширина шага, скорость ходьбы).

У лиц, перенесших ампутацию верхних конечностей, изменяется динамический баланс мышц, выключаются из акта дыхания вспомогательные мышцы вдоха, утрачиваются дистальные точки прикрепления мышц при проксимальной ампутации верхней конечности. У этих пациентов снижается экскурсия грудной клетки, уменьшаются максимальная вентиляция легких, показатели ЖЕЛ, показатели резервных объемов выдоха, объем форсированного вдоха за 1 с, объемная скорость выдоха.

В биохимическом анализе крови выявляются гипертриглицеридемия, повышение уровня липопротеидов низкой плотности, снижение уровня антиатерогенных липопротеидов высокой плотности, повышение уровня глюкозы, свидетельствующие о нарушении обменных процессов у пациента с данной патологией. Также у лиц с послеампутационными дефектами наблюдаются изменения психоэмоционального статуса.

Под влиянием умеренной физической нагрузки при занятиях лечебной физкультурой у лиц, имеющих послеампутационные дефекты конечностей:

- возрастает число капилляров, увеличивается емкость капиллярного русла миокарда; повышается содержание миоглобина; увеличивается число митохондрий, повышается активность систем гликолиза и гликогенолиза, активность транспортных АТФаз в кардиомиоцитах; увеличивается максимальная скорость сокращения и расслабления сердечной мышцы; увеличиваются максимальные величины ударного и минутного объемов крови; нормализуется частота сердечных сокращений;

- совершенствуются силовые и сократительные способности дыхательной мускулатуры; увеличивается ЖЕЛ; возрастает коэффициент утилизации кислорода; увеличивается аэробная мощность организма;

- повышается чувствительность к инсулину клеток скелетной мускулатуры; снижается уровень секреции инсулина; улучшается усвоение глюкозы работающими мышцами;

– совершенствуются силовые и сократительные способности скелетной мускулатуры, координационные способности, улучшается контроль постурального баланса, параметры ходьбы [3].

После ампутации конечностей происходит перестройка двигательных навыков, развивается компенсаторное приспособление, возможности которого определяются в большой степени силой и выносливостью мышечной системы. В связи с этим ЛФК играет важную роль в формировании культи, ее подготовке к первичному протезированию, в обучении пользованию протезом [4].

В процессе восстановительного лечения выделяют три периода (П. И. Белоусов, С. Ф. Курдыбайло, А. А. Свинцов, Г. В. Герасимова, Н. В. Струкова): послеоперационный; подготовительный (период подготовки к протезированию); обучение пользованию протезами (период обучения ходьбе на протезах).

Послеоперационный период длится со дня операции до снятия швов (ранний — до 3 суток, поздний — с 4 дня). Подготовительный (период подготовки к протезированию) — от снятия швов до получения постоянного протеза. Период обучения пользованию постоянными протезами (период обучения ходьбе на протезах) — от дня получения протезов до их освоения [2, 5, 6].

Противопоказания к назначению ЛГ: острые воспалительные заболевания культи, общее тяжелое состояние пациента, высокая температура тела, опасность кровотечения и др. [4].

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Задачи 1-го периода ЛФК:

- профилактика возможных послеоперационных осложнений;
- улучшение крово- и лимфообращения в зоне операции с целью стимуляции процессов регенерации;
- профилактика гипотрофии мышц культи и тугоподвижности в суставах выше ампутации;
- уменьшение болевых ощущений;
- снижение психоэмоциональных реакций.

Особенности ЛГ в послеоперационном периоде: применяют общеразвивающие упражнения; дыхательные упражнения, упражнения для суставов и мышц здоровой конечности, изометрические напряжения мышц (для сохранившихся сегментов мышц ампутированной конечности и усеченных мышц), движения культи в облегченных условиях (отведение, приведение); упражнения на расслабление отдельных мышечных групп. Кроме перечисленных упражнений после ампутации верхних конечностей пациент может поворачиваться на бок, садиться, вставать без опоры на опериро-

ванные конечности (при удовлетворительном общем состоянии с 3–4-го дня пациент может принимать вертикальное положение). С 5–6-го дня применяют фантомную гимнастику (мысленное выполнение движений в отсутствующем суставе). В дальнейшем, в позднем послеоперационном периоде, применяют упражнения, направленные на укрепление мышц плечевого пояса и верхних конечностей; тренировку равновесия и улучшения координации движений, коррекцию постурального баланса и координации движений; при односторонней ампутации пациентов обучают передвижению с помощью костылей, при двусторонней — самостоятельному переходу в коляску и передвижению в ней.

Приводим примерный перечень упражнений в послеоперационном периоде:

1. И. п. лежа на спине, одна рука на груди, другая на животе. Выполнение грудного и брюшного дыхания.

2. И. п. лежа на спине, руки вдоль туловища. Поднимание рук вверх.

3. И. п. лежа на спине, разведение рук в стороны.

4. И. п. лежа на спине, руки сцеплены. Поднимание рук вверх.

5. И. п. лежа на спине, руки согнуты в локтевых суставах. Приподнимание туловища с опорой на предплечья.

6. И. п. лежа на спине. Приподнимание таза с опорой на локти, затылок и пятку.

7. И. п. лежа на спине. Руки в стороны. Соединить ладони, поворачивая туловище.

8. И. п. лежа на спине. Руки согнуты в локтевых суставах и сжаты в кулак. Поочередное разгибание рук вперед.

9. И. п. лежа на спине. Руки вдоль туловища, нога согнута в колене. Приподнимание таза с опорой на руки, стопу и затылок.

10. И. п. лежа на спине. Руки перед грудью. Разведение рук ладонями вверх.

11. И. п. лежа на спине. Руки за голову, локти вперед. Разведение рук (локтей) в стороны.

12. И. п. лежа на спине. Руки вдоль туловища. Сгибание ноги в коленном суставе и прижатие к груди.

13. И. п. лежа на спине. Взяться руками за спинку кровати. Поднимание прямой ноги вверх (рис. 54).

14. И. п. лежа на спине. Нога поднята вверх. Круговые движения ногой (по небольшой дуге) (рис. 54).

15. И. п. лежа на спине. Взяться за «держалку» (тяж, полотенце, веревка). Поднимание туловища до положения сидя (рис. 54).

16. И. п. лежа на спине, руки вдоль туловища. Поднимание туловища до положения сидя с опорой на руки (рис. 54).

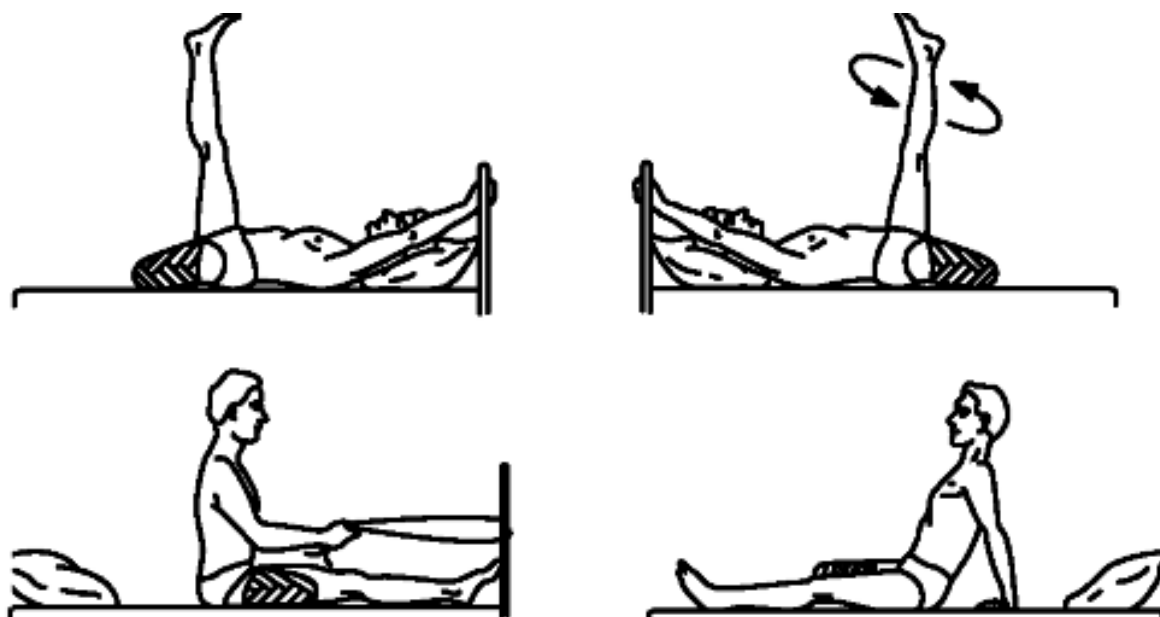


Рис. 54. Упражнения 13–16 комплекса упражнений в послеоперационном периоде после ампутации нижней конечности

ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К ПРОТЕЗИРОВАНИЮ ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Задачи 2-го периода ЛФК: восстановить подвижность в проксимальном суставе; нормализовать мышечный тонус культи; укрепить мышечные группы, производящие движения в суставе; проводить тренировку опороспособности культи; совершенствовать мышечно-суставное чувство и координацию сочетанных движений; совершенствовать формы двигательных компенсаций; укрепить мышцы плечевого пояса и верхних конечностей с целью подготовки к пользованию костылями; укрепить мышцы свода стопы здоровой конечности для профилактики плоскостопия.

Особенности ЛГ во 2-м периоде ЛФК: применяют упражнения, направленные на укрепление мышц культи, увеличение подвижности в суставах культи, развитие мышечно-суставного чувства, тренировку опорной функции культи (на 2–3-й день после снятия швов), коррекцию осанки, укрепление мышц плечевого пояса и верхних конечностей.

Физические упражнения. Лечебная гимнастика. Выполнение специальных упражнений направлено на развитие способности к дифференцированию мышечных усилий и произвольному расслаблению мышц. При выполнении упражнений важно участие отдельных мышечных групп в одном движении. Упражнения выполняются в статическом и динамическом режимах. После ампутации на уровне бедра необходимы упражнения, обеспечивающие воздействие на разгибатели тазобедренного сустава, после ампутации голени — разгибатели коленного сустава, после ампутации стопы — разгибатели стопы. Следует отметить, что при сосудистых заболеваниях статический режим выполнения упражнений противопоказан.

В процессе подготовки к протезированию используется метод биологической обратной связи по электромиограмме (ЭМГ-БОС) для тренировки отдельных мышечных групп, особенно для детей.

Фантомно-импульсивная гимнастика направлена на повышение функции усеченных мышц культи. Освоение этого вида гимнастических упражнений требует сочетания напряжения мышц культи с движениями в суставах. Примером служит напряжение усеченных мышц задней поверхности бедра с разгибанием культи в тазобедренном суставе. Для того чтобы вовлечь в работу усеченные приводящие мышцы и усилить разгибательный момент, разгибание следует выполнять с небольшой внутренней ротацией культи и приведением. Напряжение усеченных мышц должно быть дозировано по усилию и скорости движения культи. Разгибание культи при напряжении усеченных мышц с разной скоростью и силой особенно важно, так как помогает в последующем освоить ходьбу на протезе. Фантомно-импульсивную гимнастику проводят в конце заключительной части занятия в течение 5–10 мин. Первые занятия проводятся индивидуально, затем в группах.

Упражнения для мышц сохранившейся конечности. На сохранившуюся конечность приходится большая нагрузка, нежели до ампутации, поэтому к ее мышечно-связочному аппарату предъявляются повышенные требования. Отсутствие целенаправленной подготовки сохранившейся конечности и увеличивающаяся нагрузка негативно сказываются на ее функциональном состоянии. Появляются боли в суставах, излишне напрягаются мышцы голени при ходьбе. В связи с этим используются специальные упражнения для укрепления мышечно-связочного аппарата, для профилактики плоскостопия, а также методика ЭМГ-БОС для тренировки мышц голени и др.

Тренировка функции равновесия. Эти упражнения направлены на выработку устойчивого равновесия на сохраненной конечности, а в дальнейшем — на протезе. Активная тренировка вестибулярного аппарата заключается в выполнении поворотов туловища влево и вправо поочередно в положениях сидя, стоя, наклонов вперед, назад, в стороны, вращений, а также наклонов, поворотов, вращений головой с открытыми и закрытыми глазами. Упражнения для тренировки функции равновесия выполняются в комплексе с другими видами упражнений.

Упражнения для тренировки силы мышц туловища и плечевого пояса. Для профилактики нарушений осанки, устранения наклона таза во фронтальной плоскости применяются специальные упражнения, направленные на развитие силы ослабленных мышечных групп — повороты верхней и нижней половины туловища в сторону усеченной конечности. Упражнения для поясничных мышц — наклоны таза вперед, вправо, влево и др. Уделяется внимание развитию опорной функции рук, что необходимо для обеспечения опоры на костыли или трости.

Массаж. Для устранения отека, профилактики образования контрактур и атрофии культи рекомендуется возможно раннее применение массажа. При общем хорошем состоянии и благоприятном течении послеоперационного периода массаж назначают на 7–10-й день после операции.

Для снижения тонуса мышц, охваченных рефлекторными контрактурами, используются приемы плоскостного и обхватывающего поглаживания, растирание концами пальцев, штрихование, пиление, пересекание, нежные продольные разминания. Суставы массируют приемами поглаживания и растирания. Применяют пассивные и активные движения. После заживления раны и удаления операционных швов массируют культю для подготовки ее к протезированию. После ампутации на уровне бедра дифференцированно применяют приемы глубокого разминания и вибрации, направленные на укрепление приводящих мышц и разгибателей бедра; после ампутации на уровне голени — четырехглавой мышцы бедра. Культю массируют приемами плоскостного циркулярного и обхватывающего поглаживания, растирания, щипцеобразного разминания. Для укрепления кожного покрова культи в дистальном отделе используют приемы вибрации: поколачивание, рубление, стегание. При стойких миогенных контрактурах — сильные кратковременные многократно повторяющиеся ручные или механические вибрации. Продолжительность процедуры — 10–20 мин ежедневно или через день, курс — 20–25 процедур.

ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ ХОДЬБЕ НА ПРОТЕЗАХ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Задачи ЛГ в 3-м периоде ЛФК: укрепление мышц культи, тазового пояса; адаптация к протезу; обучение управлению протезом, коррекция навыков ходьбы; тренировка координации движений; устранение контрактур (тугоподвижности) усеченной конечности.

Необходимо помнить, что форма и характер движений, необходимых для того или иного навыка, зависят от типа протеза.

К тренировке стояния и ходьбе на лечебно-тренировочных протезах приступают через 3–4 недели после операции. При пользовании временными протезами вырабатываются двигательные навыки, облегчающие переход к ходьбе на постоянных протезах. Ходьба на лечебно-тренировочных протезах положительно влияет и на культю, ускоряя ее формирование (рис. 55).

Примерный комплекс специальных упражнений после ампутации голени (3–4-я неделя).

И. п. лежа на спине:

1. Сгибание и разгибание в голеностопном суставе здоровой ноги (10–12 раз).
2. Сгибание ног с помощью рук до соприкосновения бедер с животом (3–5 раз).

3. Переход в положение сидя с последующим наклоном вперед до соприкосновения рук с пальцами ног (3–4 раза).

4. Имитация ногами езды на велосипеде. И. п. сидя на полу.

5. Поворот и наклон туловища в сторону культи с опорой на руки.

6. Поднимание культи и разгибание голени с помощью рук (6–8 раз).

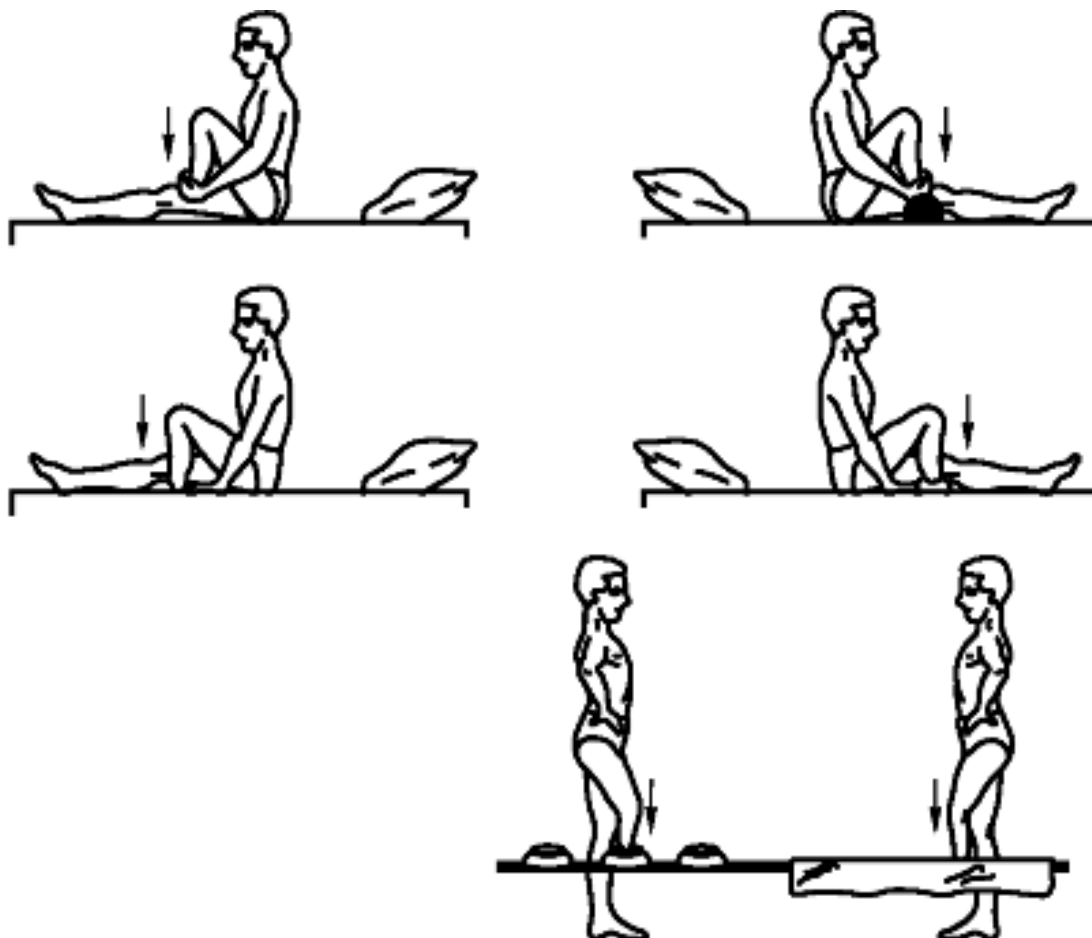


Рис. 55. Тренировка опороспособности культи нижней конечности

И. п. лежа на здоровом боку:

1. Отведение культи в тазобедренном суставе (5–8 раз).

2. Приподнимание туловища с опорой на руку (4–6 раз).

3. Поднимание ног.

И. п. лежа на животе:

1. Сгибание ног в коленных суставах (6–8 раз).

2. Поперемное разгибание ног в тазобедренных суставах (4–6 раз).

3. Руки в стороны (вперед) — разгибание туловища (4–6 раз).

И. п. стоя (держась за стул или спинку кровати):

1. Приседания (4–6 раз).

2. Подъем на носок и перекал на пятку (6–8 раз).

3. Отведение культи назад (6–8 раз).

4. Фиксация равновесия стоя на ноге с различным положением рук.

После снабжения протезами нижних конечностей ЛГ направлена на выработку навыков пользования протезами. Форма и характер движений, необходимых для того или иного навыка, зависят от типа протеза.

В процессе обучения ходьбе на протезе голени осваивают специальные приемы сокращения икроножной мышцы в фазе переноса и расслабления ее в фазе опоры на протезированную конечность. Кроме того, в фазе опоры обучают сокращению сгибателей коленного сустава. Сокращение икроножной мышцы в фазе переноса способствует правильному удержанию протеза на культе, расслабление в фазе опоры — улучшению кровообращения культы.

При обучении ходьбе на протезе голени разделение на этапы, как это делается после ампутации на уровне бедра, не имеет четких границ. На первом же занятии пациент может обучаться параллельно стоянию и ходьбе, так как сохранен коленный сустав, что придает большую устойчивость, уверенность в своих возможностях, позволяет легко и быстро освоить управление протезом. Освоение ходьбы на протезе голени возможно в течение нескольких дней. Освоение ходьбы на двух протезах голеней — более длительный и сложный процесс, поскольку в большей степени требуются развитие функции равновесия, тренировка вестибулярного аппарата, суставно-мышечного чувства. Более длительный период обучения обусловлен необходимостью освоения элементов шага в параллельных брусках, затем с дополнительной опорой (ходунки, костыли, трости) [6].

Обучение пользованию протезом бедра условно можно разделить на три этапа.

Первый этап. Начинается со дня получения протеза. Задачи этапа: адаптация тканей культы к приемной гильзе в положении стоя, обучение стоянию с равномерным распределением массы тела на обе конечности, обучение переносу массы тела с одной конечности на другую, выработка устойчивости на протезированной конечности, тренировка мышц таза и культы в статике, устранение контрактур и тугоподвижности в тазобедренном суставе.

Второй этап. Задачи этапа: дальнейшая адаптация тканей культы к приемной гильзе, выработка равновесия в одно- и двухопорной фазах шага, укрепление мышц таза и культы в движении, обучение элементам шага, выработка координированных движений верхних и нижних конечностей. Упражнения, направленные на выполнение этих задач, применяются в различной последовательности в зависимости от индивидуальных особенностей каждого пациента.

Третий этап. Выработка ритмичной, координированной, устойчивой ходьбы. Задачи этапа: адаптация тканей культы к меняющейся при ходьбе нагрузке, продолжение тренировки равновесия при ходьбе, обучение ритмичной ходьбе, ходьбе по лестнице, преодолению препятствий, приемам

самоконтроля при ходьбе. Используются упражнения, способствующие решению перечисленных задач, а также упражнения предыдущих этапов.

Обучение ходьбе считается законченным, когда пациент может пройти на протезе без отдыха, без выраженных признаков утомления и каких-либо изменений со стороны культи 1–2 км. Длительность третьего этапа зависит от общего состояния пациента, его возраста, качества изготовления протеза, тренированности и т. д. Чаще всего он занимает 2–3 недели [4].

Деление обучения ходьбе на этапы условно. При хорошей тренированности мышц культи и физической подготовленности, особенно в молодом возрасте, во время занятий могут быть использованы упражнения разных этапов, направленные на решение той или иной задачи; сроки освоения протеза могут быть сокращены.

Усовершенствование способа ампутации и развитие протезирования привели к созданию нового метода первичного протезирования — на операционном столе, или экспресс-протезирования. Основное преимущество этого метода при ампутациях нижних конечностей — сокращение сроков реабилитации. Ранняя ходьба на лечебно-тренировочном протезе (первые дни после операции) способствует более быстрой адаптации пациента к новым условиям жизни, формированию нового двигательного стереотипа, положительно влияет на психику. Начало ходьбы на протезе зависит от общего состояния пациента, травматичности операции, интенсивности боли и т. д.

Начинать ходьбу на протезе надо не позднее 3 суток после операции. Первые 1–2 дня пациенты ходят с помощью костылей, слегка наступая на протез, по 5–10 мин 2 раза в день. В последующие дни продолжительность ходьбы и нагрузку на протез увеличивают. К 7-му дню можно заменить костыли на трость. Через 2–3 недели накладывают постоянный протез. Задачи и методика ЛГ при экспресс-протезировании соответствуют описанным выше при обычном протезировании [6].

ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ К ПРОТЕЗИРОВАНИЮ ПОСЛЕ АМПУТАЦИИ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

К специальным упражнениям относятся: фантомно-импульсивная гимнастика, упражнения для укрепления мышц культи, локтевого или плечевого суставов, корригирующие упражнения, упражнения для мышц надплечий, улучшения координации движений и др.

Фантомно-импульсивная гимнастика — изометрическое напряжение мышц культи путем мысленного воспроизведения движений отсутствующим сегментом конечности; этот вид упражнений улучшает функционально-сократительные возможности усеченных мышц. Например, после ампутации на уровне плеча мысленно осуществляются движения в локтевом суставе. В процессе обучения напряжение мышц культи может сопровождаться сгибанием или разгибанием в соответствующем суставе сохра-

ненной конечности. Фантомно-импульсивная гимнастика улучшает крово- и лимфообращение в усеченных мышцах, повышает обменные процессы, укрепляет мышцы культи. Напряжение усеченных мышц должно быть дозировано по усилию и скорости. При выполнении упражнений необходимо добиваться максимального напряжения мышц, удерживать его 1–2 с, после этого следует максимальное расслабление. Необходимо осваивать напряжение то одной, то другой мышечной группы, например сгибателей и разгибателей, а также усеченных мышц культи в сочетании с выполнением движений всей конечностью в разных направлениях. Рекомендуется удерживать напряжение при фиксированном положении конечности под разными углами по отношению к туловищу.

Упражнения для развития силы мышц культи. После усечения конечности очень важно сохранить максимальный объем движений, добиться хорошего функционального состояния окружающих мышечных групп. Движения правой и левой конечностью должны быть согласованными по усилию, амплитуде, напряжению. В процессе занятий ЛФК сочетают упражнения динамического и статического характера, включая гимнастические и спортивно-игровые двигательные действия, а также движения с использованием снарядов и др. Напряжение мышц сочетается с последующим расслаблением, причем пациенты должны научиться произвольно расслаблять мышцы, ощутив это состояние.

Упражнения для развития силы мышц надплечий. Упражнения выполняют из различных и. п.: стоя, сидя, лежа, в динамическом и статическом режимах. Уделяется внимание подвижности надплечья не только на стороне усеченной, но и сохраненной конечности. Учитывая типичные нарушения осанки, развивающиеся после ампутации, внимание фиксируется на опускании надплечья, удержании его в среднем положении и т. д. Такие упражнения лучше выполнять перед зеркалом, что позволяет визуально контролировать положение надплечий. Используются сочетанные движения культи и надплечья, движения надплечий на стороне усечения и сохраненной конечности, круговые движения и т. д.

Корригирующие упражнения. Применяют наклоны туловища, преимущественно для верхнегрудного отдела позвоночника, в сторону усеченной конечности, наклоны прогнувшись, сочетающиеся с движениями надплечий и конечностей.

Упражнения для укрепления мышц туловища рекомендуются всем пациентам, перенесшим ампутации верхних конечностей на любом уровне.

Ручная редрессация. Пассивное увеличение эластичности контралатеральных мышц. Например, при разработке сгибательных контрактур локтевого сустава плечо укладывают на высокий столик горизонтально. Под локтевой сустав может быть положена мягкая прокладка.левой рукой фиксируют плечо, правой выполняет редрессирующие сгибательно-

разгибательные движения, постепенно увеличивая амплитуду. При редрессирующих движениях кости предплечья должны располагаться параллельно, если нет пронационно-супинационных контрактур. При пронационных контрактурах методист, правой рукой разгибая локтевой сустав, одновременно супинирует предплечье. В процессе выполнения регрессирующих движений пациент активно напрягает соответствующие мышцы, способствуя тем самым эффективности процедуры. Применяют упражнения на гимнастических мячах большого диаметра — фитболах, упражнения с мешочками с песком весом 1–2 кг и другие средства. Такие упражнения позволяют тренировать мышцы спины, повышая их статическую выносливость, способствуя профилактике нарушения осанки.

Тренировки на стабилотоплатформе с биологической обратной связью. Тренировка на тренажерах равновесия — специальных компьютерных комплексах, основанных на визуализации положения проекции общего центра масс тела или выполнении определенных движений, направленных на его перемещение. Основным направлением тренировок является развитие навыков координации балансирующих движений [6].

ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ ПОЛЬЗОВАНИЮ ПРОТЕЗАМИ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

В обучении пациента пользованию протезами нужно соблюдать определенную последовательность. Прежде всего необходимо научиться надевать и снимать протез. При выполнении движения сначала включается проксимальный сустав, а затем дистальный, например, поднятие протеза (протезов) в стороны, вперед, поднесение кисти протеза ко рту. При обучении движению протезами немаловажное значение имеет исходное положение. Так, сначала целесообразно обучать взятию и удержанию предметов стоя, затем сидя, с края стола и непосредственно со стола. Помимо гимнастических упражнений используют элементарные трудотерапевтические операции, бытовые навыки и приемы самообслуживания [4].

Процесс обучения начинается с освоения навыков надевания протезов. Следует помнить, что после вычленения конечностей в плечевых суставах для этого требуется посторонняя помощь. В остальных случаях надевание проводится самостоятельно различными способами. При дефектах обеих верхних конечностей их можно надевать поочередно, при этом сначала надевается протез на более длинную культю, затем на более короткую. Можно надевать оба протеза одновременно.

В процессе обучения осваиваются различные движения, при этом обращается внимание на правильность выполнения действий, достижение возможно полной амплитуды движений, оптимизацию компенсаторных движений, необходимых для управления протезами. Осуществляется обучение взятию и удержанию предметов различной формы и веса, манипули-

рованию и переносу предметов, установке их в определенном месте, на определенной высоте. Большое внимание уделяется освоению навыков самообслуживания, удержанию ложки при приеме пищи, удержанию ручки при письме и другим элементарным действиям [6].

Контрольные вопросы:

1. Опишите последствия ампутаций нижних конечностей.
2. Какие выделяют периоды реабилитации пациентов после ампутаций конечностей?
3. Задачи и методика занятий с пациентами в послеоперационном периоде после ампутаций нижних конечностей.
4. Задачи и методика занятий с пациентами в период подготовки к протезированию. Специальные упражнения.
5. Задачи и методика занятий с пациентами в период обучения ходьбе на протезах.
6. Задачи и методика занятий с пациентами в период подготовки к протезированию после ампутаций верхних конечностей. Специальные упражнения.
7. Особенности занятий с пациентами в период обучения пользования протезами верхних конечностей.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. В раннем послеоперационном периоде после ампутации бедра НЕ показано следующее:

- а) тренировка опороспособности;
- б) изометрические напряжения мышц;
- в) упражнения, направленные на развитие выносливости мышц бедра;
- г) дыхательные упражнения;
- д) тренировка постурального баланса.

2. У пациентов, перенесших ампутацию верхних конечностей, НЕ происходит указанное изменение следующих показателей:

- а) снижается экскурсия грудной клетки;
- б) уменьшается показатели ЖЕЛ;
- в) увеличиваются показатели резервных объемов выдоха;
- г) уменьшается максимальная вентиляция легких;
- д) снижается объемная скорость выдоха.

3. Задачами подготовительного периода ЛФК у лиц, перенесших ампутацию голени, НЕ являются:

- а) обучение ходьбе на протезе;
- б) увеличение подвижности в суставах культи;

- в) развитие мышечно-суставного чувства;
- г) тренировка опорной функции культы (на 2–3-й день после снятия швов);
- д) укрепление мышц плечевого пояса и верхних конечностей.

4. Задачами первого этапа обучению ходьбе на протезе бедра являются:

- а) адаптация тканей культы к приемной гильзе в положении стоя;
- б) обучение переносу массы тела с одной конечности на другую;
- в) тренировка мышц таза и культы в статике;
- г) устранение контрактур и тугоподвижности в тазобедренном суставе;
- д) укрепление мышц таза и культы в движении.

5. После ампутации нижних конечностей наблюдаются следующие изменения реологических свойств крови:

- а) повышение агрегации эритроцитов;
- б) увеличение концентрации фибриногена;
- в) возрастание активности тромбоцитов;
- г) снижение концентрации фибриногена.

6. Обучение ходьбе считается законченным, если пациент может пройти на протезе 1–2 км:

- а) без отдыха;
- б) без выраженных признаков утомления;
- в) без каких-либо изменений со стороны культы;
- г) пациент может пройти на протезе без отдыха 200 м.

7. Длительность этапа обучения ходьбе на протезах нижних конечностей зависит:

- а) от качества изготовления протеза;
- б) общего состояния пациента;
- в) возраста;
- г) уровня физической подготовленности;
- д) наличия мотивации.

Ответы: 1 — в, д; 2 — в; 3 — а; 4 — а, б, в, г; 5 — а, б, в; 6 — а, б, в; 7 — а, б, в, г, д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баумгартнер, Р. Ампутация и протезирование нижних конечностей / Р. Баумгартнер, П. Ботта. – М. : Медицина, 2002. – 486 с.
2. Белоусов, П. И. Повышение двигательных функций после ампутации конечностей / П. И. Белоусов. – Л. : Медицина, 1968. – 217 с.
3. Курдыбайло, С. Ф. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре : учеб. пособие / С. Ф. Курдыбайло, С. П. Евсеев, Г. В. Герасимова. – М. : Советский спорт, 2004. – 188 с.

4. Епифанов, В. А. Лечебная физическая культура и массаж : учеб. / В. А. Епифанов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 528 с.
5. Особенности ЛФК у лиц, перенесших ампутацию нижних конечностей : учеб.-метод. пособие / Г. В. Попова [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2015. – 30 с.
6. Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Г. Н. Пономаренко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 512 с.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ТРАВМАХ ПОЗВОНОЧНИКА И КОСТЕЙ ТАЗА

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ НЕОСЛОЖНЕННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ПОЗВОНОЧНИКА

Повреждения позвоночника относятся к числу наиболее тяжелых катастроф, которые могут постигнуть совершенно здорового человека в течение жизни.

Повреждения тел позвонков подразделяют на две большие группы: стабильные и нестабильные.

Нестабильные повреждения: имеется тенденция к смещению позвонков; в этом случае разрушен задний связочный комплекс (межостистые, надостистые, желтые связки и межпозвонковые суставы).

Стабильность обеспечивается целостностью дисков, костных и связочных структур позвоночника.

Повреждения на шейном уровне считаются нестабильными, если имеется смещение смежных замыкательных пластин тел более чем на 5 мм, или определяется угол между нижними замыкательными пластинами двух смежных позвонков, превышающий 11° (рис. 56), а также если есть четкие признаки повреждения передних и задних столбов шейных позвонков [1].

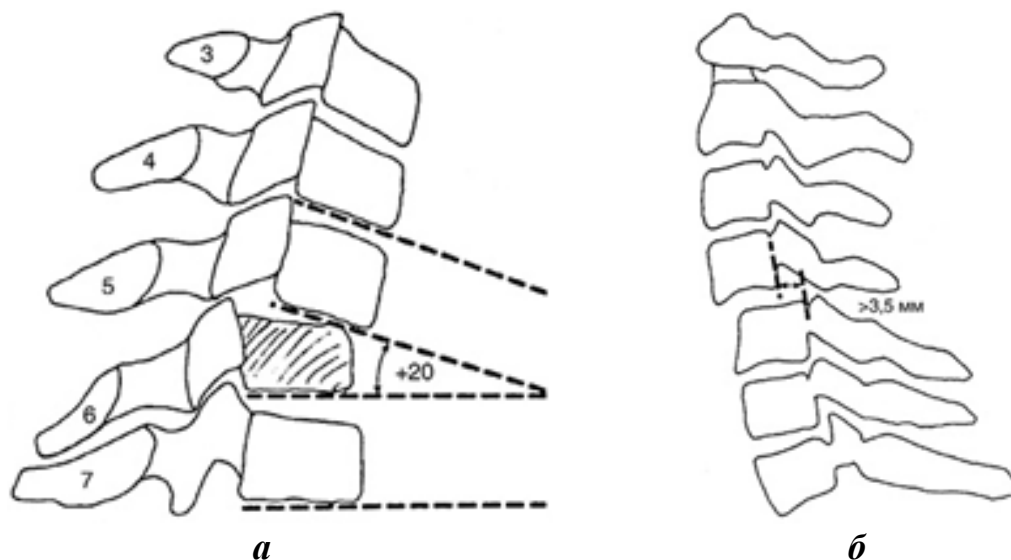


Рис. 56. Нестабильные повреждения шейных позвонков:
а — образование патологического угла (R. Galli et al.); б — нарушение ориентирных линий (C. F. Williams et al.)

Подобная классификация неприемлема для первых двух шейных позвонков, на уровне которых действуют другие законы стабильности.

Повреждения на грудном и поясничном уровне. Для определения стабильных или нестабильных повреждений на грудном и поясничном уровнях в настоящее время пользуются теорией трехопорной структуры позвоночника (табл. 18), предложенной американским ортопедом F. Denis (1981). Согласно этой теории, позвоночный столб разделен на три опорные структуры — переднюю, среднюю и заднюю [1].

Таблица 18

Три опорные структуры позвоночника в грудном и поясничном отделах (по F. Denis, 1981)

Передняя опорная структура	Средняя опорная структура	Задняя опорная структура
Передняя продольная связка	Задняя продольная связка	Надостистая связка
Передняя часть фиброзных колец дисков	Задняя часть фиброзных колец дисков	Межостистая связка, желтая связка
Передняя половина тел позвонков	Задняя половина тел позвонков	Суставные сумки. Дуги позвонков

Согласно классификации Denis нестабильными считаются такие повреждения, при которых травмируются минимум две опорные структуры, а именно средняя и задняя.

Более детальную классификацию повреждений позвоночника на грудном и поясничном уровне представили в 1989 г. F. Magerl и соавт.; она получила название «АО классификация переломов позвонков» (АО spinal fracture classification) и основана на том, что в формировании различных видов повреждений позвоночника участвуют три силы: компрессия, дис-тракция и ротация. В зависимости от того, какой механизм травмы имеет место, авторы все повреждения на грудном и поясничном уровнях делят на три типа: А, В и С [1].

ПОВРЕЖДЕНИЯ ШЕЙНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Консервативное лечение предусматривает прежде всего положение пострадавшего:

– при сгибательном механизме перелома пациента укладывают на функциональную кровать, под плечи подкладывают небольшую подушечку и проводят вытяжение при помощи скелетной тракции (груз 4–6 кг) или петли Глиссона. Головной конец кровати приподнимают. Подобное вытяжение тяжестью тела пациента с несколько запрокинутой кзади головой обеспечивает прежде всего расправление угла, открытого кпереди;

– при разгибательном переломе необходимо подложить под голову пациента небольшую подушку, наложить скелетное вытяжение (груз 4–6 кг)

или осуществить тракцию при помощи петли Глиссона. Такое положение позволяет осуществить расправление угла, открытого кзади.

Средства ЛФК назначают с первых дней пребывания пострадавшего в стационаре с целью профилактики возможных осложнений, связанных с длительной иммобилизацией.

Период иммобилизации. В занятия ЛГ с первых дней включают упражнения для дистальных отделов конечностей в сочетании с дыхательными упражнениями (статического и динамического характера). Активные движения ногами пациент выполняет только в облегченных условиях (скользя стопами по плоскости кровати, с подведением скользящих плоскостей и др.), так как поднятие прямой ноги в эти сроки может спровоцировать возникновение болевого синдрома в связи с напряжением паравертебральных мышц спины. Физические упражнения должны сочетаться с массажем мышц конечностей (приемы поглаживания, растирания, разминания).

Через 15–30 дней после травмы скелетное вытяжение заменяют гипсовым полукорсетом (ортезом) на срок 8–10 недель. С этого момента пациенту разрешается сидеть на кровати, опустив ноги, затем передвигаться вначале в пределах палаты, потом и отделения. С целью укрепления мышц шеи и плечевого пояса в занятия включают упражнения изометрического характера (экспозиция — 5–7 с); широко используются общеукрепляющие упражнения, охватывающие все группы мышц, выполняемые в положении лежа, сидя и стоя (с опорой на спинку кровати), упражнения с дозированным сопротивлением и отягощением [1].

Противопоказаны активные движения туловищем вперед и назад.

Постиммобилизационный период. Задачи ЛГ: дальнейшее укрепление мышц шеи и плечевого пояса, верхних конечностей, постепенное восстановление мобильности в шейном отделе позвоночника, восстановление оптимального динамического стереотипа.

В занятиях широко используются упражнения (динамического и статического характера) без и с гимнастическими предметами (гимнастические палки, гантели, резиновые амортизаторы и др.). Рекомендованы занятия на тренажерах для верхних конечностей. Добавляются упражнения на координацию движений и выработку чувства равновесия, нормализацию осанки и походки [1]. В дальнейшем показаны занятия в бассейне: плавание стилем «брасс», «кроль» (на спине), игровые упражнения.

ПОВРЕЖДЕНИЯ ГРУДНОГО И ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

Среди многочисленных методов консервативного лечения переломов позвонков наибольшее распространение получили:

а) метод одномоментной репозиции с последующим наложением корсета;

- б) метод постепенной репозиции с последующим наложением корсета;
- в) функциональный метод [1].

Восстановительное лечение функциональным методом. *Показания:* небольшая степень компрессии (не более $\frac{1}{3}$ высоты тела позвонка) при отсутствии компрессии содержимого спинномозгового канала.

Метод, разработанный В. В. Гориневской и Е. Ф. Древинг (1934), основан на том, что компрессионный клиновидный перелом тела поясничного или грудного отдела позвоночника является вколоченным, а это, как правило, благоприятствует быстрейшему его заживлению и исключает возможность вторичного смещения. Расправление поврежденного позвонка не производится. Деформация позвоночника в дальнейшем корригируется за счет компенсаторного искривления его смежных участков.

Пациент лежит на спине, головной конец кровати приподнят, под матрац подведен щит. Для осевой разгрузки позвоночника применяется продольное вытяжение за подмышечные впадины. Под область физиологических лордозов подкладывают валики, чтобы обеспечить максимальную разгрузку позвоночника. Валики должны быть такой высоты, чтобы восполнить имеющийся лордоз, но не усилить разгибание позвоночника.

Первый период (7–10 дней). Восстановительные мероприятия направлены: а) на поднятие тонуса пациента; б) улучшение деятельности сердечно-сосудистой системы и органов дыхания; в) профилактику снижения силы и выносливости мышц туловища и конечностей.

В занятия ЛГ включают дыхательные (статического и динамического характера) и общеразвивающие упражнения для мелких и средних мышечных групп, суставов конечностей. При включении в процедуру ЛГ физических упражнений для нижних конечностей следует учитывать, во-первых, что подъем прямой ноги может вызвать болевой синдром в связи с натяжением и напряжением длинных мышц спины, а во-вторых, что при подъеме выпрямленных ног до угла 90° происходит сглаживание поясничного лордоза, а значит, увеличивается нагрузка на передние отделы поврежденных позвонков. Активные движения ногами следует выполнять в облегченных условиях (например, на скользящей плоскости) и только попеременно. В целях самообслуживания пациентам рекомендуют приподнимать таз с опорой на лопатки и стопы [1]. ЛГ проводят в форме индивидуальных занятий продолжительностью от 10 до 15 мин. Исходное положение для выполнения физических упражнений — лежа на спине.

Тестирование. При условии, если пациент может поднять прямую ногу до угла 45° (при этом происходит увеличение поясничного лордоза и нагрузка переносится на задние отделы тел позвонков), не испытывая дискомфорта или боли в поврежденном отделе позвоночника, его можно переводить во второй период восстановительного лечения.

Второй период (до конца 1-го месяца). Восстановительные мероприятия направлены: а) на нормализацию деятельности внутренних органов; б) улучшение кровообращения в зоне повреждения с целью стимуляции процессов регенерации; в) укрепление мышц туловища, плечевого и тазового поясов и г) подготовку организма больного к дальнейшему расширению двигательного режима [1].

Общая нагрузка возрастает за счет подбора соответствующих упражнений, увеличения числа их повторений и продолжительности занятия (до 20 мин). Этот период имеет свои особенности:

1. Через 2,5 недели после травмы пациенту разрешают поворачиваться на живот. В этом положении с целью разгрузки передних отделов тел поврежденных позвонков под грудь подкладывают ватно-марлевый валик, достигая тем самым некоторого переразгибания туловища (гиперэкстензионная поза).

2. Для обеспечения наилучших условий реклинации поврежденного тела позвонка и укрепления длинных мышц спины пациентам рекомендуют выполнять экстензионные упражнения. Все движения экстензионного характера для мышц туловища облегчают наклонным положением кровати, тогда тяжесть поднимаемого туловища частично передается на ту часть тела, которая находится на плоскости кровати и служит упором. Экстензионные упражнения должны сочетаться с изометрическим напряжением мышц спины и брюшного пресса с последующим их расслаблением.

3. Активные движения ногами выполняют только попеременно, с отрывом от плоскости постели.

4. Физические упражнения выполняют в положении лежа на спине и на животе. В этих положениях проводятся процедуры массажа с целью укрепления мышц спины и брюшного пресса.

В занятиях ЛГ специальные физические упражнения должны чередоваться с общеразвивающими, дыхательными и упражнениями, направленными на расслабление мышц. Пациенту не рекомендуется лежать на боку.

Тестирование. При условии, когда пациент сможет поднять прямые ноги до угла 45° , не испытывая при этом дискомфорта или боли в поврежденном отделе позвоночника, его можно переводить в третий период восстановительного лечения.

Третий период (до 45–60-го дня после травмы). Восстановительное лечение направлено на дальнейшее укрепление мышц туловища, тазового пояса и конечностей, улучшение координации движений и мобильности позвоночника [1].

Методика занятий ЛГ в этом периоде имеет некоторые особенности:

1. Общая физическая нагрузка возрастает вследствие увеличения продолжительности и плотности занятия, включения физических упражнений

с сопротивлением и отягощением, изометрических напряжений мышц с большей экспозицией.

2. Для постепенного перехода к осевой нагрузке на позвоночник в занятия вводят и. п. стоя на четвереньках и стоя на коленях. В положении стоя на четвереньках происходит разгрузка позвоночника, увеличивается лордоз в шейном и поясничном его отделах. Положение стоя на коленях с опорой рук на спинку кровати рекомендуется вначале для адаптации больного к вертикальному положению: туловище должно быть несколько отклонено назад, при этом центр тяжести сместится в область задних отделов тел позвонков.

3. В новых и. п. (стоя на четвереньках и на коленях) пациенты выполняют упражнения для мышц туловища: легкие наклоны в стороны, назад, на координацию движений, передвижения на коленях и на четвереньках вперед, назад, в сторону.

4. Активные движения ногами выполняются не только попеременно, но и одновременно с отрывом от плоскости постели.

5. Общеразвивающие и специальные физические упражнения проводятся на горизонтальной плоскости кровати.

6. В положении лежа на животе продолжается выполнение экстензионных упражнений и упражнений с дозированным сопротивлением [1].

Пациенту противопоказаны наклоны вперед.

Тестирование. Для оценки состояния «мышечного корсета», то есть мышц туловища и брюшного пресса, измеряют время удержания туловища в определенном положении.

Для оценки силовой выносливости мышц спины пациенту в и. п. лежа на животе, руки вытянуты вдоль туловища, предлагают поднять голову, плечи и одновременно прямые ноги (положение «ласточка»). Проба считается удовлетворительной, если пациент может удержать туловище в таком положении в течение 2–3 мин.

Для оценки силовой выносливости мышц брюшного пресса учитывается время удержания в положении лежа на спине поднятых под углом 45° прямых ног. Проба считается положительной, если пациент может удержать прямые ноги в течение 2–3 мин [1]. При положительном результате функциональных проб пациент может переходить к четвертому периоду восстановительного лечения.

Четвертый период (с момента перевода пациента в вертикальное положение до выписки его из стационара). Восстановительное лечение направлено на: а) дальнейшее укрепление мышц туловища и конечностей; б) увеличение мобильности позвоночника; в) восстановление правильной осанки и навыка ходьбы.

Особенность этого периода лечения — переход к полной осевой нагрузке на позвоночник. Обычно пациенту разрешают вставать через

45–60 дней после травмы. При подъеме с постели нельзя садиться. По мере адаптации к вертикальному положению в занятия включают физические упражнения, выполняемые в и. п. стоя (вначале с опорой рук на спинку кровати): наклоны туловища назад, попеременное отведение и приведение ног, полуприседания с прямой спиной, перекаты с пятки на носок, активные движения в голеностопном суставе и др. В занятия вводят упражнения, способствующие восстановлению двигательных навыков, рисунка ходьбы, закреплению правильной осанки.

После выписки из стационара пациент продолжает выполнять физические упражнения, совершает прогулки и находится под наблюдением специалистов поликлиники. К концу 3-го месяца после травмы он должен ходить в течение 1,5–2 ч, не испытывая при этом боли или дискомфорта в области повреждения; в этом случае разрешается сидеть на стуле, подкладывая под поясницу ватно-марлевый валик.

Тестирование. Функциональное состояние позвоночника необходимо проверить через 4 мес. после травмы. При положительных клинорентгенологических исследованиях пациенту предлагают выполнить ряд упражнений в положении стоя (рис. 57): а) руки поднять вверх, прогнуться назад; б) наклонить туловище в стороны; в) руки вытянуть вперед, наклон туловища вперед (с прямой спиной!); г) наклониться вперед, достать ладонями [1].

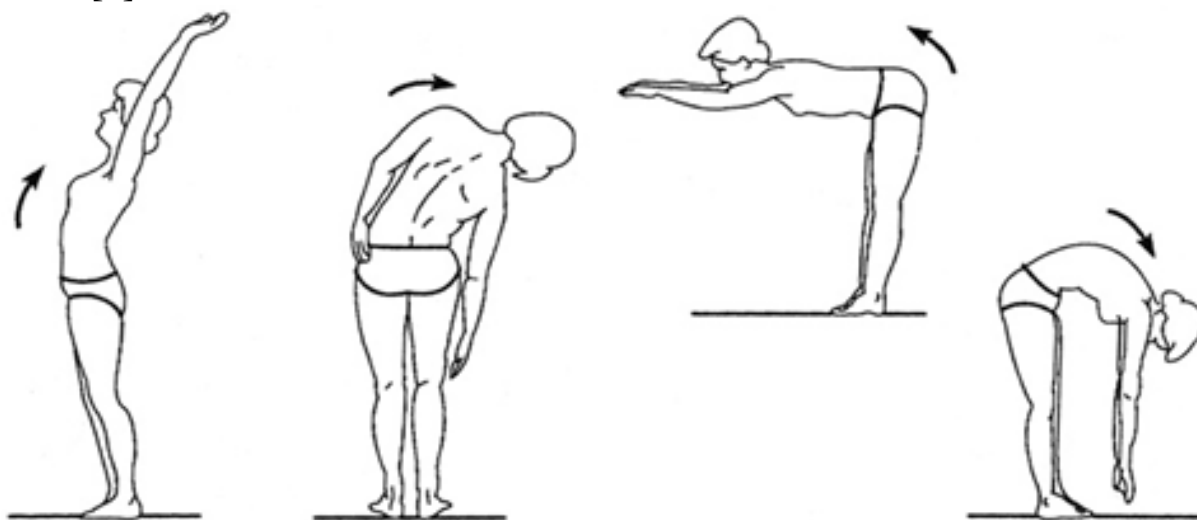


Рис. 57. Функциональная оценка состояния позвоночника (В. А. Епифанов, 1999)

Учитывая, что регенерация тел позвонков происходит по эндостальному типу с восстановлением структуры кости к 10–12 мес. после травмы, необходимо постоянно следить за осанкой пациента, он должен осознавать важность сохранения лордозирования в области повреждения.

Ранняя нагрузка на передние отделы тел поврежденных позвонков в виде наклонов вперед и ротационных движений может привести к дальнейшей деформации области повреждения, возникновению неврологиче-

ских осложнений. На всех этапах восстановительного лечения проводятся процедуры массажа, а с целью купирования болевых ощущений назначаются физические факторы [1].

ПОВРЕЖДЕНИЯ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ПОЗВОНОЧНИКА

Повреждения межостистых связок бывают, как правило, при непрямом механизме травмы. У большинства пациентов повреждение связок в нижнепоясничном отделе возникает при форсированном разгибании позвоночника и объясняется, по-видимому, раздавливанием связок между остистыми отростками (чаще наблюдается у борцов, акробатов и штангистов).

Связки могут травмироваться при чрезмерном сгибании или раздавливаться соседними остистыми отростками при форсированном разгибании. При медленной гиперфлексии дорсальные продольные связки повреждаются с одномоментными микроразрывами межпозвонковых дисков при 500 кгс, а в условиях гиперэкстензии уже при 100 кгс образуются грыжи дисков (С. Tutsch, S. P. Ulrich) [1,2].

Травма связочного аппарата позвоночника приводит к формированию в различных структурах мышечно-скелетной системы источников боли, а точнее, источников ноцицепции. Их отличие сопровождается обязательным рефлекторным ответом в виде мышечного спазма, направленного на защиту поврежденных структур, повышения симметричного тонуса как общей реакции организма на болевой стресс и возникновения достаточно четко локализованных болевых ощущений (рис. 58) [1, 2]. Наиболее частыми причинами острой боли являются развитие миофасциальной дисфункции и функциональных суставных блокад с защитным мышечным спазмом, микроповреждения различных мышечно-скелетных структур.



Рис. 58. Патогенез острой мышечно-скелетной дорсалгии

Разрыв заднего связочного комплекса является причиной 30–50 % случаев длительной нестабильности ПДС позвоночника из-за плохой регенерации связок (D. C. Weir, F. A. Simeone et al.) [1,2].

Клиническая картина повреждения зависит от давности травмы и сопутствующих повреждений позвоночника.

В свежих случаях изолированных повреждений связок пациентов беспокоит локальная боль в спине. Движения позвоночника болезненны. При осмотре — выбухание за счет гематомы над областью поврежденных связок. Пальпация зоны повреждения болезненна. Надавливание на межостистый промежуток (несколько сбоку) также болезненно.

Для повреждения связок в поздние сроки после травмы характерны упорные боли в области повреждения по типу люмбаго. В дальнейшем могут появиться и корешковые боли, которые чаще зависят от вторичных дегенеративных изменений межпозвонкового диска на уровне повреждения с образованием задних и задне-боковых грыж диска. Подвижность позвоночника ограничена (особенно страдает разгибание). Усиление болей — в положении пациента стоя и сидя. При осмотре спины в ряде случаев отмечается сглаженность поясничного лордоза.

Постоянным симптомом при пальпации является выраженная болезненность при надавливании на межостистый промежуток по средней линии или несколько сбоку. Во время пальпации можно отметить некоторый дефект поврежденных связок, а при полном их разрыве палец врача почти свободно проникает между остистыми отростками.

Внимание! Расхождения остистых отростков в свежих случаях изолированных разрывов связок, как правило, не отмечают.

Рентгенологическое исследование. Одним из наиболее достоверных признаков повреждения связочного аппарата позвоночника является смещение тел позвонков относительно друг друга. Даже незначительное смещение (на 0,2–0,3 см) ведет к повреждению над- и межостистой связок [1, 2].

Косвенные признаки:

- сужение позвоночного канала в том или ином его отделе, наступившее вследствие травмы;
- исчезновение шейного лордоза;
- кифоз и кифосколиоз;
- сужение пространства между остистыми отростками вплоть до полного соприкосновения последних (синдром Бааструпа);
- расширение щели мелких суставов.

Данные ультразвукового исследования при повреждениях связочно-мышечного аппарата позвоночника различной степени выраженности изложены в табл. 19.

Классификация повреждения связочно-мышечного аппарата позвоночника
(А. В. Епифанов, В. А. Епифанов, Т. Г. Кузбашева) [1, 2]

Степень повреждения	Данные УЗИ
I — слабое растяжение связочно-мышечного аппарата	Соответствуют изменению эхогенности сонографического изображения в виде наличия гипоэхогенных зон длиной 1–3 мм
II — умеренное растяжение связочно-мышечного аппарата	В дегенеративно измененных связочных структурах определяется наличие гипоэхогенных зон длиной от 4 до 7 мм
III — полный разрыв связочных и/или мышечных структур	В дегенеративно измененных связочно-мышечных структурах выявляется гипоэхогенная зона с четкими границами длиной 12–19 мм, с вкраплениями в данную зону гиперэхогенных фокусов. Сканируется локальная выпуклость — выпячивание мышечной ткани через фасциальный дефект или появление мышечных дефектов во время максимального произвольного мышечного сокращения
IV — дегенеративно-дистрофическое поражение связочно-мышечного аппарата	В зоне исследования определяется неоднородная, мозаичная структура связок с наличием гиперэхогенных зон с четкими границами

Восстановительное лечение средствами ЛФК направлено:

- 1) на исключение неблагоприятных статодинамических нагрузок на пораженный отдел позвоночника, особенно в острый период заболевания;
- 2) воздействие, стимулирующее активность как самих фиксационных структур пораженного отдела позвоночника, так и мышц, окружающих позвоночник;
- 3) воздействие не только на область позвоночника, но и на внепозвоночные патологические очаги, участвующие в оформлении неврологических осложнений.

Для реализации поставленных задач в комплексном лечении следует предусмотреть (А. В. Епифанов, 2015): предварительную подготовку связочно-мышечного аппарата к физической нагрузке и активное укрепление и создание стабильной фиксации связочно-мышечных структур в пораженном ПДС позвоночника.

Процесс предварительной подготовки мышечно-связочного аппарата к физической нагрузке включает два последовательных этапа.

Общая подготовка. Медикаментозное лечение (НПВС, анальгетиками). Разгрузка пораженного отдела позвоночника (постельный режим в течение 5–7 дней, ортопедические ортезы). Функциональное лечение (при постельном режиме — 4–6 нед.) или лечение гипсовым корсетом А. В. Каплана в положении экстензии (цель — обеспечение максимального сближения и иммобилизация разорванных связок на весь период заживления — 6 нед.) [1, 2].

Локальная воздушная криотерапия (установка «КриоДжет») проводится на область поражения. Мощность потока в зависимости от отдела позвоночника колеблется от 5 (для шейного) до 9 ступеней, или 350–1500 л/мин соответственно. Расстояние между насадкой и поверхностью тела составляет 3–5 см, длительность процедуры — 10–15 мин. На курс назначают 5–15 ежедневных процедур, в острой фазе показаны по 2–3 процедуры в день.

Непосредственная подготовка. Миорелаксация (ломка порочного статокинематического стереотипа) — дыхательные упражнения, направленные на расслабление мышц, растяжение постуральных мышц (инактивацию активных триггерных точек), различные приемы массажа, направленные на расслабление и растяжение мышц.

Миокоррекция (создание компенсированного статокинематического стереотипа) — дыхательные упражнения в сочетании с миокоррекцией, укрепление физических и растягивание постуральных мышц, дифференцированный массаж мышц грудной клетки, воротниковой зоны и мышц спины.

Миотонизация — закрепление новых статиколокомоторных установок.

Процесс **укрепления и создания стабильной фиксации** связочно-мышечных структур позвоночного столба включает:

- физические упражнения: повышающие тонус и силу мышц шеи, спины, живота и конечностей; формирующие представления о взаиморасположении отдельных сегментов тела при правильной осанке; закрепляющие эти представления и создающие навык правильной осанки; закрепляющие навык правильного положения тела при разнообразной мышечной деятельности;

- массаж воротниковой области и мышц шеи (тонизирующая методика).

Приемы лечебного (классического) и сегментарно-рефлекторного массажа;

- методику Боуэна и кинезиотейпирование зоны повреждения.

ЛФК при переломах костей таза

Повреждения костей таза относятся к группе тяжелых травм, которые чаще всего сопровождаются:

- шоком, обусловленным раздражением богатой рефлексогенной зоны и массивным кровотечением в ткани из губчатых костей (более 2 л);

- обширной забрюшинной гематомой, поднимающейся до околопочечной клетчатки, которая может обусловить напряжение мышц живота и симптомы раздражения брюшины.

Наиболее типичны следующие механизмы повреждения костей таза и их комбинации:

1. Прямой задний удар — приводит к наружной ротации крыльев подвздошных костей, разрыву симфиза, передних крестцово-подвздошных связок. Феномен «открытой книги».

2. Прямой передний удар — двусторонний перелом лобковых и седалищных костей, передне-задняя компрессия.

3. Латеральная компрессия, компрессионный перелом боковых масс крестца, разрыв задних крестцово-подвздошных связок, перелом переднего полукольца, однако связки тазового дна могут быть интактны. При форсированной латеральной компрессии происходит внутренняя ротация контактной половины таза с вертикальным ротационным смещением ацетабулярной зоны и переднего полукольца с укорочением конечности и наружной ротацией контралатеральной половины таза [1, 2].

Классификация повреждений тазового кольца:

1. Краевые переломы отделов таза, участвующих в образовании тазового кольца: а) отрывы передневерхней и передненижней ости подвздошной кости; б) продольные и поперечные переломы крыла подвздошной кости; в) переломы крестца ниже крестцово-подвздошного сочленения; г) переломы копчика.

2. Переломы костей тазового кольца без нарушения его непрерывности: а) односторонний или двусторонний перелом одной и той же ветви лобковой кости; б) односторонний или двусторонний перелом седалищной кости; в) перелом лобковой ветви, с одной стороны, и седалищной — с другой.

3. Переломы костей тазового кольца с нарушением его непрерывности и разрывы сочленений:

А. Переднего отдела: а) односторонний и двусторонний переломы обеих ветвей лобковой кости; б) односторонний и двусторонний переломы лобковой и седалищной костей (в форме бабочки); в) разрывы симфиза.

Б. Заднего отдела: а) продольный перелом подвздошной кости (изолированный перелом наблюдается редко, обычно перелом бывает комбинированный); б) разрыв крестцово-подвздошного сочленения (как правило, в сочетании с переломом крестца или подвздошной кости).

4. Комбинированные переломы переднего и заднего отделов: а) односторонний и двусторонний вертикальные переломы типа Мальгенья; б) диагональный перелом; в) различные сочетания переломов костей и разрывов синостозов переднего и заднего отделов таза.

5. Переломы вертлужной впадины: а) перелом края вертлужной впадины с вывихом и без вывиха бедра; б) изолированный перелом дна вертлужной впадины и У-образного хряща у детей; в) перелом вертлужной впадины в сочетании с переломом других отделов таза: 1) без центрального подвывиха или вывиха бедра; 2) с центральным подвывихом или вывихом бедра (А. В. Каплан).

Все перечисленные переломы могут быть со смещением и без смещения отломков. Степень нарушения стабильности как основной интегральной функции таза зависит от комбинации поврежденных структур, особен-

ностей повреждения заднего отдела тазового кольца и вертлужной впадины (Г. П. Котельников, С. П. Миронов) [1, 2].

Относительно стабильными считают монофокальные повреждения таза, так как сохранены структуры заднего отдела и фиброзно-мышечного аппарата стабилизации тазового кольца на протяжении от очага повреждения. В их числе переломы лобковой дуги, изолированные повреждения лонного симфиза, переломы задней колонны и дна вертлужной впадины, маргинальные переломы задней колонны с образованием небольших (до 2 см) фрагментов, не влияющих на функции тазобедренного сустава.

Нестабильные повреждения возникают при переломах заднего отдела тазового кольца или разрывах крестцово-подвздошных сочленений с единичными очагами повреждений заднего отдела или задней колонны вертлужной впадины. Такие повреждения сопровождаются нарушением функций поврежденных отделов таза, а также нарушением интегральной функции тазового кольца в целом.

Крайне нестабильные повреждения характеризуются наличием нескольких травматических очагов в заднем отделе тазового кольца, сочетанием трансцетабулярных переломов с повреждением переднего и заднего полуколец таза. Их особенности — наличие смещений практически во всех травматических зонах, а также вертикальные смещения половины таза. В таких случаях чаще всего отмечают двусторонние повреждения как переднего, так и заднего отдела тазового кольца, переломы костного остова одновременно с разрывами сочленений таза.

Лечение повреждений костей таза сводится к обезболиванию зоны поражения и разгрузке этой области. После внутритазовой анестезии пациенты, если нет противопоказаний (например, повреждение мочевого пузыря, забрюшинная гематома и др.), находятся на скелетном вытяжении. Такое вытяжение, как иммобилизирующий фактор, на этом этапе также служит важным противошоковым мероприятием. При переломах и отрывах передней верхней ости после обезболивания для расслабления мышц, прикрепляющихся к ости, пораженную ногу пациента укладывают на стандартную шину в положении легкого отведения. Срок иммобилизации — 2 недели.

При повреждении тазового кольца без нарушения его непрерывности (перелом лобковой или седалищной кости) пациента укладывают на жесткую постель с несколько разведенными и полусогнутыми ногами (поза Волковича), под которые подводится ватно-марлевый валик для лучшего расслабления мышц (рис. 59). Срок постельного режима — 4–5 недель.

Перелом подвздошной кости с повреждением верхнего отдела вертлужной впадины (перелом Дювернея). Под действием тяги мышц крыло подвздошной кости может смещаться вверх. Для расслабления мышц, прикрепляющихся к крылу, и создания покоя в области перелома ногу укладывают на шину Белера. В случае значительного смещения крыла под-

вздошной кости кнаружи добавляют положение пациента на гамаке, подведенном под таз больного от нижних ребер до средней трети бедра.

Гамак сдавливает таз в боковом направлении, тем самым достигается постепенная репозиция перелома. Срок постельного режима — 3 недели.

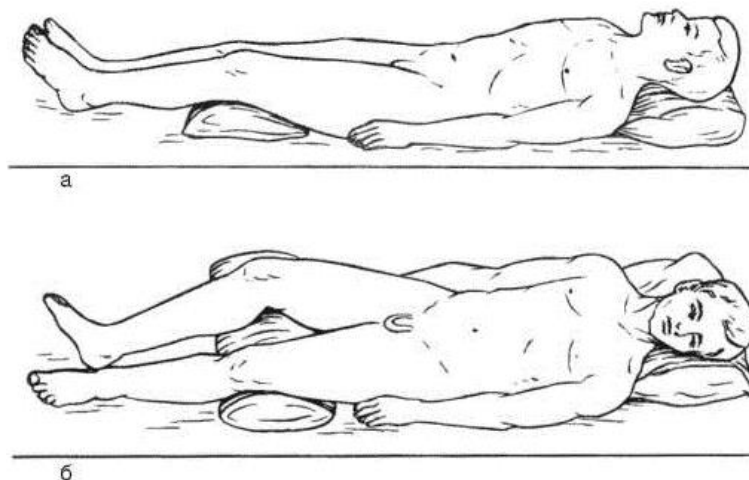


Рис. 59. Поза Волковича

Переломы костей таза с нарушением непрерывности тазового кольца:

а) при переломах переднего полукольца без смещения пациента укладывают на жесткую постель в положение по Волковичу (постельный режим в течение 5–6 недель);

б) при разрыве симфиза наиболее распространенным является метод лечения на гамаке, концы которого перебрасываются через рамы и заканчиваются грузом, который подбирается с таким расчетом, чтобы обеспечить сближение половин таза [1, 2].

Переломы костей таза с одновременным нарушением переднего и заднего полуколец (перелом Мальгенья):

а) при переломах без смещения пациента укладывают на гамачок без перекрестной тяги, проводят скелетное или клеевое вытяжение за оба бедра на стандартных шинах грузом 4–5 кг на каждую ногу;

б) при смещении половины таза вверх и кнутри груз скелетного вытяжения за ногу на стороне смещения увеличивают до 10–14 кг. Вытяжение за эту ногу проводится в положении отведения. Гамачок в этом случае применяется только после низведения смещенной половины таза.

Переломы вертлужной впадины без смещения лечат скелетным вытяжением по оси бедра грузом до 5–7 кг на стандартной шине. При переломе верхнего края вертлужной впадины применяется такое же вытяжение, но с большим грузом [1, 2]. При безуспешности консервативной репозиции значительного фрагмента задневерхнего края вертлужной впадины показано оперативное лечение.

При переломе крестца (копчика) пациента укладывают на жесткую постель, под поясничный отдел позвоночника и проксимальный отдел

крестца подкладывают широкий валик. Высоту валика подбирают с таким расчетом, чтобы нижний отдел крестца (копчика) не касался постели — при этом достигается разгрузка места перелома. В ряде случаев наступает постепенная репозиция перелома под действием внутрибрюшного давления.

Разгрузка перелома может быть достигнута и применением гамака. В этом случае широкий матерчатый гамак проводится под спиной от угла лопаток до области перелома крестца (копчика). К концам гамака подвешиваются грузы, чтобы приподнять тазовый пояс. Срок постельного режима — 3 недели [1, 2].

При отсутствии противопоказаний с первых дней после повреждений таза назначают восстановительное лечение, которое подразделяется на 2–3 периода. Длительность каждого лечебного периода определяется локализацией и характером перелома, состоянием пациента, а также методом лечения и динамикой восстановительного процесса. Средства ЛФК применяют в зависимости от общего состояния пациента (ориентировочно со 2–5-го дня после травмы).

Задачи средств восстановительной терапии на этапах лечения:

- профилактика возможных осложнений со стороны внутренних органов;
- профилактика явлений гиподинамии (гипотрофии мышц, тугоподвижности в суставах и др.);
- тренировка мышц тазового пояса и нижних конечностей;
- повышение психоэмоционального тонуса пациента;
- восстановление опороспособности нижних конечностей;
- восстановление оптимального двигательного стереотипа.

При повреждении **одной или обеих лонных и седалищных костей** показан функциональный метод лечения (по Е. Ф. Древинг): в условиях разгрузки таза используются специально подобранные упражнения для укрепления мышц тазового пояса [1, 2].

Первый период длится 10–14 дней — активные упражнения для плечевого пояса, верхних конечностей и мышц туловища; осторожные движения ногами (бедря остаются на валике). На этом этапе пациент не в состоянии поднять прямую ногу (симптом «прилипшей пятки»), что объясняется тем, что подвздошно-поясничная мышца от места своего прикрепления у поперечных отростков, боковой поверхности XII грудного позвонка и четырех поясничных позвонков перекидывается через горизонтальную ветвь лобковой кости. При напряжении, которое необходимо для поднимания ноги, мышца воздействует на поврежденную кость и вызывает резкую боль. Болезненность может быть вызвана с обеих сторон, если повреждены обе лобковые кости. Болезненность движений соответствующей ноги вызывается при переломах седалищной кости напряжением полусухожильной и полуперепончатой мышц, т. е. мышц-разгибателей тазобедренного

сустава, прикрепляющихся к сидищному бугру. Поэтому движения ног в этот период должны выполняться осторожно, без напряжений, начиная с дистальных отделов ног.

Выполняют упражнения для нижних конечностей:

- тыльное и подошвенное сгибание стоп с одновременным сгибанием и разгибанием рук в локтевых суставах;
- сгибание ног, не отрывая стоп от плоскости постели;
- разведение коленей;
- попеременное отведение ног, скользя бедром по валику;
- попеременное разгибание ног в коленном суставе (не отрывая бедер от валика);
- одновременное разгибание ног в коленных суставах (не отрывая бедер от валика).

Второй период длится с 3-й по 6-ю неделю. Переход к этому периоду совершается постепенно, путем включения в занятия ЛГ отдельных движений, оказывающих более интенсивное воздействие на ОДА. Упражнения в этом периоде характеризуются более энергичным воздействием на мышцы тазового пояса, нижних конечностей и туловища. Движения нижними конечностями выполняются без поддержки бедер валиком. Упражнения выполняются в и. п. лежа на спине, а через 3–4 недели (в зависимости от характера перелома) после удаления валика — и на животе.

Упражнения для нижних конечностей:

- попеременное отведение и приведение ног, скользя бедром по валику;
- попеременное поднятие согнутой ноги;
- вращение ног по продольной оси;
- отведение прямой ноги и приведение наперекрест с другой ногой;
- попеременное поднятие прямой ноги;
- движения обеими ногами.

После того, как пациенту разрешено вставать, еще в течение нескольких дней проводят занятия ЛГ в и. п. лежа и стоя. Следует быть осторожными при подъеме пациентов после повреждения симфиза, повреждений вертлужной впадины и переломов в области крестцово-подвздошного сочленения.

**При повреждении подвздошной кости, расхождении симфиза, ко-
сых переломах со смещением** занятия ЛГ проводятся вначале только в и. п. лежа на спине.

На фоне общеразвивающих упражнений выполняются следующие специальные упражнения:

- попеременное и одновременное поднятие прямых ног;
- попеременное и одновременное отведение ног в сторону;
- одновременное сгибание ног в тазобедренных и коленных суставах.

При показаниях пациенту разрешается выполнение упражнений в и. п. лежа на животе:

- попеременное, а затем одновременное разгибание ног в тазобедренных суставах;
- разведение прямых ног;
- приподнимание таза.

Пациенты переводятся в вертикальное положение из и. п. лежа на животе, так как первое время им не разрешается садиться, чтобы не вызвать смещения отломков. В эти сроки пациенты выполняют упражнения и в и. п. стоя: полуприседания, свободные махи ногами, активные движения туловищем и др. Помимо этого пациенты обучаются навыкам ходьбы.

При ведении пациента, находящегося на скелетном вытяжении и под таз которого подведен гамачок, методика восстановительного лечения предусматривает следующие периоды.

В первом периоде (8–10 недель) общими задачами являются: повышение жизненного тонуса пациента, профилактика осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и желудочно-кишечного тракта, улучшение обменных процессов. К частным задачам относятся: улучшение кровообращения в зоне повреждения для активации процессов регенерации, предупреждение снижения силы и выносливости мышц тазового пояса и конечностей, тугоподвижности суставов.

В ранние сроки после травмы пациенты должны овладеть грудным типом дыхания. Это обусловлено тем, что при этом повреждении, нередко осложненном забрюшинной гематомой, активизация экскурсии диафрагмы ведет к повышению внутрибрюшного давления, а это в свою очередь может сопровождаться усилением боли, возникновением кровотечения. Только в начале 2-й недели после травмы допустимо полное как грудное, так и диафрагмальное дыхание. Кроме общеразвивающих (для мышц плечевого пояса и верхних конечностей) и дыхательных упражнений, используют активные движения ног, свободной от иммобилизации. Сокращение мышц здоровой ноги положительно влияет на улучшение трофических процессов в тканях симметричной конечности. Для восстановления опороспособности, в частности рессорной функции этой конечности, в занятия включаются активные движения пальцами стопы, тыльное и подошвенное сгибание стопы, круговые движения стопой, осевое давление на подстопник, захватывание пальцами стопы мелких предметов и их удержание. Показаны упражнения, способствующие репозиции смещенной половины таза. Для этого пациента обучают «тянуться» нижней конечностью на стороне смещения к ножному концу кровати. Используются также упражнения, направленные на сближение лонных костей — сведение, скрещивание (здоровая нога заводится над иммобилизованной ногой), внутренняя ротация и другие упражнения, способствующие укреплению мышц живота.

В связи с тем, что у пациентов после травмы снижается тонус ягодичных мышц, мышц бедра и голени на стороне повреждения, назначают ритмические и длительные изометрические напряжения этих мышц.

В течение первых 3 недель после травмы исключают упражнения, способные увеличить расхождение лонного сочленения (например, отведение ноги в сторону, ротация кнаружи).

При отсутствии противопоказаний (общие, а также забрюшинная гематома) для улучшения периферического кровообращения, профилактики тромбозов с 3–4-го дня после травмы назначают массаж. Массируют обе нижние конечности, однако в течение 7–10 дней массаж иммобилизованной ноги проводят с ограничением приемов растирания, разминания и вибрации. В дальнейшем массируют различные мышечные группы нижних конечностей, чтобы предупредить снижение силы и выносливости этих мышц.

Второй период (в течение 1–1,5 недель) характеризуется прекращением иммобилизации. Частные задачи восстановительного лечения: укрепление мышц туловища, конечностей и тазового пояса, увеличение движений в суставах, тренировка опорной функции нижних конечностей.

Физическая нагрузка увеличивается за счет выполнения более сложных движений обеими ногами — сгибание и разгибание, попеременное и одновременное поднимание ног, их разведение, имитация езды на велосипеде и др., изометрических напряжений мышц конечностей, тазового пояса и туловища (интенсивность их должна достигать субмаксимальных величин), увеличения числа упражнений и их повторяемости.

Упражнения выполняют в и. п. лежа на спине, на боку (подтягивание ног к животу, разгибание ног в тазобедренном суставе и др.).

За несколько дней до подъема пациента с постели его обучают повороту на живот и добавляют ряд упражнений в этом положении (попеременное, а затем и одновременное разгибание ног в тазобедренном суставе, разведение прямых ног, приподнимание таза и др.).

Специальные упражнения проводятся на фоне общеразвивающих и дыхательных упражнений. Продолжается курс массажа: процедура дополняется массажем мышц тазового пояса и мышц спины [1, 2].

В третьем периоде пациенты выполняют упражнения лежа на спине, на боку, на животе и стоя. Общие задачи восстановительного лечения: восстановление функции нижних конечностей, навыка ходьбы, осанки, трудоспособности пациентов. Частные задачи: укрепление мышц туловища, тазового пояса, нижних конечностей, восстановление опорной функции нижних конечностей, увеличение объема движений в суставах (особенно в тазобедренном).

В занятия включают общеукрепляющие упражнения для всех групп мышц и суставов: с гимнастическими предметами и без них, с легким отя-

гощением и сопротивлением, у гимнастической стенки. Занятия дополняют полуприседаниями, разнообразными движениями ног, наклонами туловища (опираясь на спинку стула). Пациент обучается передвижению (вначале при помощи костылей) в пределах палаты, а затем и отделения.

Внимание! При недостаточном внимании к восстановлению навыка ходьбы возможно формирование порочных компенсаций (раскачивание в стороны, прихрамывание при ходьбе, семенящая походка и др.).

Если у пациента при ходьбе появляются боль, дискомфорт в области повреждения, то осевую нагрузку следует уменьшить. Пациенту рекомендуют сидеть (вначале непродолжительное время) при условии, если он в течение 1,5–2 ч непрерывной ходьбы не испытывает неприятных ощущений в области повреждения [1–3].

При **переломах дна и края вертлужной впадины** период иммобилизации продолжается 5–8 недель. Занятия лечебной гимнастикой проводятся аналогично вышеописанным методикам. Назначаются курс массажа и физиотерапевтические процедуры [1, 2].

При **повреждении дна вертлужной впадины со смещением отломков**, а также при **повреждении крестцово-подвздошного сочленения со смещением половины таза** период иммобилизации продолжается от 2,5 до 3 мес. В этот период пациент выполняет общетонизирующие физические упражнения, движения в суставах неиммобилизованной конечности (активные движения во всех плоскостях), статические упражнения для непораженной конечности и дыхательные упражнения (статического и динамического характера). Специальные упражнения, включенные в занятия, предусматривают активные движения пальцами стопы, тыльное и подошвенное сгибание стопы, круговые движения стопой, идеомоторные движения для коленного и тазобедренного суставов.

Учитывая необходимость создания в процессе скелетного вытяжения определенного диастаза между головкой бедра и суставной впадиной после устранения центрального вывиха головки бедра, не рекомендуется производить напряжение мышц, перекидывающихся с таза на бедро (например, прямой мышцы бедра), так как это ведет к повышению их тонуса (А. Ф. Каптелин). Для сохранения подвижности в тазобедренном суставе целесообразно (в условиях иммобилизации) присаживаться, опираясь на руки или подтягиваясь на руках (с помощью трапеции).

В **постиммобилизационном периоде** пациент продолжает выполнение общетонизирующих и дыхательных упражнений. В занятия добавляются специальные упражнения: в и. п. лежа на спине пациент постепенно сгибает ногу в тазобедренном и коленном суставах, скользя стопой по плоскости постели; свесив голень за край постели, он сгибает и разгибает ногу в коленном суставе (при поддержке голени методистом) [1, 2].

Внимание! В связи с возможностью давления под влиянием тракции мышц головки бедра на дно суставной впадины необходима крайняя осторожность при поднимании прямой ноги на раннем этапе лечения.

Поднимание прямой ноги вначале выполняется при одновременной легкой тракции по оси конечности (производится методистом). Через 2–2,5 мес. после травмы допускаются маховые движения пораженной конечностью в тазобедренном суставе в и. п. стоя (с поддержкой рукой за спинку кровати или перекладину гимнастической стенки).

Ходить при помощи костылей разрешается в следующие сроки:

- при переломах без смещения — через 6–10 недель после травмы (вначале без нагрузки на ногу);
- при центральном вывихе бедра — через 3–3,5 мес. после травмы [1–3].

Контрольные вопросы:

1. Какие повреждения позвоночника относятся к нестабильным?
2. Чем обеспечивается стабильность позвоночника?
3. Какие средства ЛФК используют в восстановительном лечении повреждений позвоночника в различные периоды?
4. Какие упражнения не рекомендуется выполнять в первые 7–10 дней при повреждениях позвоночника и почему?
5. В какие сроки после травмы проводят исследование функционального состояния позвоночника?
6. Какие пробы выполняются в период с 45-го по 60-й день после травмы для оценки состояния «мышечного корсета»?
7. Поясните патогенез острой мышечно-скелетной дорсалгии при повреждении связок позвоночника.
8. Чем характеризуется 4-я степень повреждения мышечно-связочного аппарата позвоночника?
9. Чем обусловлена степень нарушения стабильности при переломах костей таза?
10. Какой метод лечения используют при повреждении одной или обеих лонных и седалищных костей?
11. В какие сроки пациентам с переломом костей таза без смещения отломков разрешается ходить при помощи костылей?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Нестабильными считаются повреждения позвоночника, если разрушены:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| а) межостистые связки; | в) межпозвонковые суставы; |
| б) желтые связки; | г) поперечные связки. |

2. К средней опорной структуре позвоночника относятся:

- а) задняя продольная связка;
- б) задняя часть фиброзных колец дисков;
- в) передняя половина тел позвонков;
- г) дуги позвонков.

3. При переломе шейного отдела позвоночника в период иммобилизации показаны следующие общеразвивающие упражнения:

- а) упражнения для дистальных отделов конечностей;
- б) статические дыхательные упражнения;
- в) сгибание бедра с максимальной амплитудой;
- г) поднятие выпрямленных ног.

4. Задачи ЛФК в постиммобилизационный период (перелом шейного отдела позвоночника):

- а) восстановление мобильности в шейном отделе позвоночника;
- б) восстановление оптимального динамического стереотипа;
- в) дальнейшее укрепление мышц шеи и плечевого пояса, верхних конечностей;
- г) тренировка мышц-разгибателей позвоночника.

5. При переломах костей таза в 1-м периоде ЛФК выполняют следующие упражнения:

- а) тыльное и подошвенное сгибание стоп с одновременным сгибанием и разгибанием рук в локтевых суставах;
- б) попеременное отведение поднятых ног;
- в) разведение коленей;
- г) попеременное разгибание ног в коленном суставе (не отрывая бедер от валика).

6. При повреждении дна вертлужной впадины со смещением отломков, а также при повреждении крестцово-подвздошного сочленения со смещением половины таза в период иммобилизации выполняют специальные упражнения:

- а) дыхательные;
- б) круговые движения стопой;
- в) движения пальцами стопы;
- г) идеомоторные движения для коленного и тазобедренного суставов.

Ответы: 1 — а, б, в; 2 — а, б; 3 — а, б; 4 — а, б, в; 5 — а, в, г; 6 — б, в, г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации*. Национальное руководство / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред.: В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
2. *Реабилитация в травматологии и ортопедии* / В. А. Епифанов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 552 с.
3. travmaorto.ru.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ КОНТРАКТУРАХ

Контрактуры суставов — одно из частых последствий травм — являются тяжелой ортопедической патологией, приводящей к длительному снижению трудоспособности и стойкой инвалидности пациентов, поэтому актуальность проблемы лечения этой патологии очевидна. При консервативном лечении повреждений костей конечностей контрактуры возникают в 5,3–16 % случаев, при оперативном — в 3,9–27 % (В. В. Гончаренко, Н. В. Солод, 1990). К лечению контрактур современными методами следует предъявлять требования, заключающиеся как в исправлении порочного положения конечности, так и в восстановлении ее формы и функции (А. В. Амбросенков, 2002; Г. И. Жабин, 2005). Достичь удовлетворительного функционального результата возможно лишь при комплексном подходе к лечению, одним из важнейших методов которого является лечебная физкультура.

Выделяют следующие виды ограничения объема движений в суставах:

- контрактура — ограничение амплитуды пассивных движений в суставе произвольного характера;
- ригидность — возможность выполнения только качательных движений в суставе (до 5°);
- анкилоз — отсутствие движений в суставе (пассивных и активных) [2].

В зависимости от ограничения направления движений в суставе и установки дистального сегмента конечности выделяют следующие типы контрактур:

- сгибательные (ограничение разгибания в суставе);
- разгибательные (ограничение сгибания в суставе);
- приводящие (ограничение отведения в суставе);
- отводящие (ограничение приведения в суставе);
- ротационные (ограничение вращательных движений);
- комбинированные [1, 2].

В плечевом и тазобедренном суставах чаще развиваются сгибательно-приводящие контрактуры, в локтевом суставе, суставах пальцев — сгибательно-разгибательные. Патологические изменения при контрактурах, по-

мимо ограничения объема движений в суставах, включают атрофию мышц, причем разгибатели атрофируются раньше и в большей степени, чем сгибатели, и функциональные расстройства. Функциональные нарушения при контрактурах в суставах нижней конечности выражаются в нарушении передвижения, отставании конечности в росте (при формировании контрактуры в детском возрасте), развитии сколиоза и плоскостопия здоровой конечности. Сгибательные контрактуры в коленном и тазобедренном суставах дают функциональное укорочение нижней конечности, в голеностопном суставе — функциональное удлинение. Для контрактур в суставах верхней конечности характерны ограничение самообслуживания и профессиональной деятельности.

Также могут наблюдаться признаки туннельного поражения расположенных в области сустава нервных стволов.

В соответствии с локализацией первично травмированных тканевых структур выделяют следующие виды контрактур:

- дерматогенные — развивающиеся из-за формирования грубого рубца при ожоговых или обширных травматических повреждениях кожи;
- десмогенные — развивающиеся из-за сморщивания фасций и связок после глубокого механического повреждения мягких тканей;
- тендогенные — после повреждений или воспалительных изменений сухожилий и сухожильных влагалищ;
- миогенные — возникающие за счет рубцовых изменений в мышцах при их травмах и заболеваниях;
- артрогенные — при поражении тканей, непосредственно образующих сустав, вследствие травмы и заболевания;
- смешанные — возникающие вследствие одновременного вовлечения в процесс ряда тканей [1, 2, 4].

Классификация видов контрактур включает также ишемические, развивающиеся вследствие грубого нарушения кровообращения конечности, неврогенные контрактуры. При длительной иммобилизации сустава наблюдаются иммобилизационные контрактуры. Выделяют также врожденные и приобретенные контрактуры, первичные контрактуры — ограничение подвижности в пораженном суставе, вторичные — ограничение подвижности в соседних с пораженным суставах [2, 4].

Обследование пациента включает оценку объема активных и пассивных движений, силы и тонуса регионарных мышц, координации движений и равновесия, опороспособности нижней конечности и повседневной двигательной активности [1]. Реабилитационный прогноз и выбор методик восстановительного лечения зависят также от давности контрактур, которые до трех месяцев относятся к свежим, а после трех месяцев — к застарелым контрактурам. Для определения перспективы устранения контрактуры оценивают податливость сустава корригирующему воздействию.

Различают мягкую, или податливую, контрактуру в результате напряжения мышц, жесткую, фиксированную контрактуру, артрогенную контрактуру с упругим противодействием при попытке ее коррекции [1].

К общим принципам лечения контрактур относят раннее начало, этапность лечения, адекватность воздействия, многократность повторений корригирующих воздействий, оптимальную последовательность используемых средств, комплексный подход [1].

Лечение контрактур делится на 2 этапа.

Целью первого этапа является увеличение объема движений в суставе.

К целям второго этапа относятся восстановление функции сустава и восстановление опороспособности нижней или работоспособности верхней конечности [1].

На **первом этапе** лечения при давности контрактуры до 3 месяцев ставятся следующие задачи:

- снижение болевого синдрома и увеличение объема движений в суставе за счет уменьшения отека и трофических нарушений в конечности и расслабления околоуставных мышечных групп;

- активизация проприорецепции [1].

При занятиях лечебной гимнастикой используют облегченные исходные положения, стараются добиться максимального расслабления мышц во время движения. Допустимая амплитуда движений в суставе — до болезненных ощущений. При выполнении физических упражнений и механотерапии проксимальный сегмент конечности фиксируется, упражнения выполняются в одной плоскости с большим числом повторений. Перед занятием лечебной гимнастикой используются физиотерапевтические методы, направленные на улучшение кровотока, уменьшение боли, отека тканей (криомассаж конечности с криотерапией на область сустава, массаж сегмента конечности электростатическим полем системы «Хивамат», магнитотерапия).

Средства ЛФК первом этапе лечения при давности контрактуры до 3 месяцев:

- упражнения на расслабление и растяжение мышечных групп, точки прикрепления которых сближены в результате контрактуры;

- активные движения в пораженном суставе в облегченных условиях — с устранением веса конечности и уменьшением силы трения при движении (например, выполнение упражнений на скользящей плоскости);

- использование самопомощи и простейшей механотерапии;

- применение аппаратов пассивной механотерапии;

- применение гидрокинезотерапии [1].

Занятия на аппаратах пассивной механотерапии в случаях свежих контрактур проводятся ежедневно (2–4 раза в день), продолжительность процедуры — 15–20–30 мин с постепенным нарастанием скорости движе-

ния и амплитуды до боли. Процедура заканчивается фиксацией конечности в положении максимального достигнутого угла на 10–15 мин [1].

На первом этапе лечения при давности контрактуры свыше 3 месяцев ставятся следующие задачи:

- увеличение объема движений в суставе за счет растяжения параартикулярных тканей и рассасывания рубцово-спаечного процесса;
- нормализация мышечного тонуса и активизация проприорецепции [1].

При лечении застарелых контрактур особенно важен психологический контакт пациента и инструктора, использование процедур физиотерапии для повышения эластичности, мобилизации и расслабления тканей. Для увеличения объема движений в суставе используется амплитуда движений с незначительным преодолением боли и растяжением параартикулярных тканей. Занятие лечебной гимнастикой проводится при максимальном расслаблении мышц и завершается позиционированием конечности в положении достигнутой коррекции на 10–15 мин для удержания контрагированных мышц в растянутом состоянии [1].

Средства ЛФК на первом этапе лечения при давности контрактуры свыше 3 месяцев:

- пассивные упражнения с дозированным растяжением;
- активные упражнения с самопомощью и активно-пассивные упражнения на растяжение околоуставных тканей;
- тренировка мышц, точки прикрепления которых отдалены в результате контрактуры;
- пассивная механотерапия;
- лечебная гимнастика с тренировкой проприорецепции;
- активная механотерапия;
- ручной массаж;
- подводный вихревой массаж в сочетании с упражнениями в воде;
- позиционирование конечности [1].

Физические упражнения в воде и лечебное плавание повышают эффективность восстановления объема движений. В воде упражнения выполняются с меньшим мышечным напряжением, при дополнительном внешнем усилии легче преодолевается ригидность мягких тканей. Релаксирующий эффект теплой воды уменьшает боль, улучшает кровообращение конечности [1, 4]. Ручной массаж выполняется дифференцированно: на контрагированных мышцах с целью их растяжения и расслабления применяются расслабляющие массажные приемы, на мышцах-антагонистах — тонизирующие.

На первом этапе лечения рекомендуется проводить повторные осмотры пациента через 3 дня от начала лечения для определения переносимости процедур и через 6–8 дней для оценки динамики восстановления и необхо-

димости коррекции мероприятий. Критерием перехода ко второму этапу может служить восстановление объема движений в суставе до половины нормальной амплитуды [1].

К задачам **второго этапа** лечения вне зависимости от давности контрактуры относятся:

- восстановление объема движений в суставе;
- восстановление мышечной силы, проприорецепции, координации движений и правильного двигательного стереотипа;
- восстановление опороспособности нижней или работоспособности верхней конечности.

На втором этапе лечения применяются следующие средства и формы ЛФК:

- механотерапия на аппаратах пассивного и активного действия;
- лечебная гимнастика с дифференцированным воздействием на мышцы-антагонисты: растягивание контрагированных мышц при условии их максимального расслабления и тренировка мышц-антагонистов;
- тренировка проприорецепции;
- тренировка баланса и координации движений при восстановлении нижней конечности;
- тренировка ходьбы;
- плавание и физические упражнения в воде [1].

На этом этапе лечения используются:

- блоковая механотерапия;
- активная механотерапия с изотоническим, изометрическим и изокинетическим режимом работы;
- лечебная гимнастика, включающая различные упражнения для растягивания капсульно-связочных структур: активные и активные с самопомощью упражнения для восстановления подвижности в суставе; свободные динамические упражнения; динамические упражнения с отягощениями для тренировки как мышц, способствующих активной коррекции контрактуры, так и всех мышечных групп конечности;
- тренировка баланса и равновесия при восстановлении нижней конечности.

Занятия лечебной гимнастикой рекомендуется начинать с активных движений в разрабатываемом суставе в максимально возможном объеме (до появления легкой болезненности) из исходного положения, облегчающего движение. Затем применяют пассивные упражнения для увеличения объема движений в суставе. До занятия целесообразно применять парафино- и грязелечение, массаж, электростимуляцию мышц-антагонистов, через 20–30 мин после занятия — электрофорез, фонофорез.

Особое внимание на всех этапах лечения рекомендуется уделять тренировке проприорецепции, которая помогает чувствовать положение ко-

нечности, производимое движение и необходимое для выполнения этого движения мышечное усилие. Тренировка проприорецепции осуществляется путем дозированного сопротивления движению разной интенсивности, оказываемого как рукой инструктора, так и с помощью сопротивления, задаваемого на аппаратах с БОС [1].

Профилактика контрактур предусматривает:

- правильное позиционирование конечности при иммобилизации или парезе — расположение конечности в среднефизиологическом положении;
- мероприятия, направленные на ликвидацию отека, болевого синдрома, ишемии тканей;
- по возможности раннее начало движений в пораженной конечности [1–3].

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение контрактуры. Назовите виды контрактур.
2. Какие методы применяются при обследовании пациента с контрактурой?
3. Назовите основные принципы лечения контрактур.
4. Назовите цели и задачи первого этапа лечения контрактур. Дайте характеристику средств ЛФК.
5. Опишите задачи и методику занятий ЛФК на втором этапе лечения контрактур.
6. Перечислите меры профилактики контрактур.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. К контрактуре относится следующий вид ограничения объема движений в суставах:

- а) полное отсутствие движений в суставе;
- б) полный объем движений в суставе;
- в) ограничение амплитуды пассивных движений в суставе непроизвольного характера;
- г) возможность выполнения только качательных движений (до 5°).

2. В локтевом суставе чаще развиваются контрактуры:

- а) сгибательно-приводящие;
- б) ротационные;
- в) сгибательно-отводящие;
- г) сгибательно-разгибательные.

3. Целью первого этапа лечения контрактур является:

- а) восстановление функции сустава;
- б) восстановление опороспособности нижней конечности;

- в) увеличение объема движений в суставе;
- г) восстановление работоспособности верхней конечности.

4. Увеличение объема движений в суставе на первом этапе лечения при давности контрактуры до 3 месяцев происходит за счет:

- а) рассасывания рубцов и спаек;
- б) расслабления околосуставных мышечных групп;
- в) растяжения параартикулярных тканей;
- г) уменьшения отека и трофических нарушений в конечности;
- д) нормализации мышечного тонуса.

5. До занятия лечебной гимнастикой при контрактурах рекомендуется применять следующие процедуры:

- а) парафинолечение;
- б) грязелечение;
- в) электрофорез;
- г) электростимуляцию;
- д) фонофорез;
- е) массаж;
- ж) все перечисленные.

6. При сгибательной контрактуре в суставе используются следующие упражнения:

- а) на увеличение силы и выносливости сгибателей;
- б) на растягивание сгибателей;
- в) на растягивание разгибателей;
- г) на увеличение силы и выносливости разгибателей;
- д) на расслабление мышц;
- е) все перечисленные.

Ответы: 1 — в; 2 — г; 3 — в; 4 — б, г, д; 5 — а, б, г, е; 6 — б, г, д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Назаренко, Г. И. Восстановительное лечение посттравматических контрактур / Г. И. Назаренко, И. Б. Героева // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2013. – № 7. – С. 20–28.
2. Ортопедия : национальное руководство / под ред. С. П. Миронова, Г. П. Котельникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 944 с.
3. Реабилитация в травматологии и ортопедии / В. А. Епифанов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 552 с.
4. Травматология и ортопедия / под ред. Г. М. Кавалерского. – М. : Академия, 2005. – 624 с.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ НАРУШЕНИЯХ ОСАНКИ

Число детей школьного возраста с признаками отклонения в состоянии здоровья постоянно увеличивается и, хотя выявляемый спектр заболеваний различен, нарушение осанки является одним из наиболее распространенных. По результатам профилактических осмотров детей в возрасте 0–17 лет в Республике Беларусь за 2023 г. выявлено 96 454 детей с нарушением осанки, что соответствует 5,3 % от числа осмотренных [7]. Нарушения осанки создают условия для развития патологии опорно-двигательного аппарата, внутренних органов. У детей с нарушениями осанки снижается жизненная емкость легких, уменьшается экскурсия грудной клетки и диафрагмы, что неблагоприятно отражается на деятельности кардиореспираторной системы. Нарушения осанки рассматриваются как функциональные, обратимые, и основное место в их коррекции принадлежит средствам лечебной физкультуры.

Осанка — привычное положение вертикально расположенного тела человека, обусловленное двигательным стереотипом, скелетным равновесием и мышечным балансом. Признаки правильной осанки:

- среднее положение линии остистых отростков;
- нормальная выраженность физиологических изгибов позвоночника;
- прямое положение головы;
- расположение надплечий на одном уровне;
- углы лопаток расположены (признаки симметрии в 3 плоскостях): на одной горизонтальной линии; на равном расстоянии от позвоночника; прижаты к туловищу;
- треугольники талии симметричны;
- грудная клетка симметрична относительно средней линии, не имеет западений и выпячиваний;
- живот симметричен, пупок находится на передней срединной линии;
- угол наклона таза в пределах 35–55° [5].

При правильном вертикальном положении тела во фронтальной плоскости отвес, опущенный от основания черепа, проходит вдоль линии остистых отростков, по межъягодичной складке и проецируется на опору между пятками. В сагиттальной плоскости воображаемая вертикальная линия проходит через наружный слуховой проход, ключично-акромиальное сочленение, большой вертел бедра, надколенник, середину свода стопы (перед наружной лодыжкой).

Виды нарушений осанки:

- в сагиттальной плоскости:
 - сутуловатость;
 - круглая спина (тотальный кифоз);
 - кругло-вогнутая спина;

- плоская спина;
- плоско-вогнутая спина;
- нарушение осанки во фронтальной плоскости [2, 5].

Задачи ЛФК при нарушениях осанки:

- формирование навыка правильной осанки;
- дифференцированная тренировка мышц: увеличение силы ослабленных мышц, растягивание, расслабление укороченных и напряженных мышц;
- по мере уменьшения дисбаланса мышц симметричная работа на увеличение силы и выносливости мышц, в первую очередь «мышечного корсета»;
- коррекция дефекта осанки: нарушений физиологических изгибов позвоночника; угла наклона таза; положения головы, грудной клетки, живота;
- тренировка чувства равновесия и координации движений [2, 3, 5].

Методы формирования навыка правильной осанки:

- контроль положения тела:
- у стены — касание стены пятой точкой (затылком, лопатками, ягодицами, голенью и пятками) — сведение лопаток, напряжение мышц брюшного пресса, ягодиц, разгибание ног в коленных суставах (должно ощущаться напряжение мышц);
- перед зеркалом (зрительный самоконтроль);
- упражнения в равновесии, в том числе с удержанием легких предметов на голове;
- упражнения на координацию движений;
- игры с принятием и сохранением правильной осанки по заданию;
- использование ортезов (корректоров осанки) [2, 3, 5].

СУТУЛОВАТОСТЬ И КРУГЛАЯ СПИНА

Внешние признаки сутуловатости:

- увеличение грудного кифоза с вершиной в верхней части грудного отдела;
- уменьшение поясничного лордоза;
- шея и голова наклонены вперед;
- надплечья приподняты;
- грудь западает;
- плечевые суставы приведены;
- лопатки крыловидны.

Внешние признаки круглой спины:

- увеличение грудного кифоза на протяжении всего грудного отдела;
- почти полное отсутствие поясничного лордоза;
- компенсаторное полусогнутое положение коленных суставов;
- живот выступает;
- ягодичные мышцы уплощены.

При сутуловатости и круглой спине укорочены и напряжены следующие мышцы:

- верхние фиксаторы лопаток: верхняя часть трапециевидной мышцы; мышца, поднимающая лопатку;
- большая и малая грудные мышцы.

При сутуловатости и круглой спине увеличена длина:

- разгибателя позвоночника на уровне грудного отдела;
- нижних фиксаторов лопаток: нижней части трапециевидной мышцы, ромбовидных мышц, передней зубчатой мышцы.

Задачи и методика ЛФК при сутуловатости и круглой спине:

- увеличение угла наклона таза: тренировка подвздошно-поясничных мышц, прямых головок четырехглавых мышц бедра, разгибателей позвоночника в поясничном отделе; растягивание мышц задней поверхности бедра;
- тренировка нижних фиксаторов лопаток: нижней части трапециевидной мышцы, ромбовидных мышц, передней зубчатой мышцы;
- тренировка мышц затылка и разгибателей позвоночника в грудном отделе;
- растягивание больших грудных мышц;
- тренировка мышц брюшного пресса;
- упражнения в осторожном прогибании в грудном отделе позвоночника в положении лежа, коленно-кистевом [2, 3, 5].

При сутуловатости и круглой спине рекомендуется плавание кролем на спине и брассом на груди для растягивания укороченных грудных мышц и тренировки нижних фиксаторов лопаток, а также плавание стилем «баттерфляй» для тренировки разгибателей туловища, мышц, сближающих лопатки и прижимающих их к грудной клетке.

В составе занятий гидрокинезотерапией могут использоваться следующие упражнения:

- плавание с работой ног стилем «брасс», придерживаясь руками за край плотика;
- гребки руками в акваперчатках стилем «кроль» и «брасс» в положении стоя в воде со слегка наклоненным туловищем;
- упражнения с водными гантелями в отведенных руках;
- круговые движения назад руками с водными гантелями (в положении стоя);
- отведение рук назад с резиновым амортизатором, закрепленным за поручень;
- попеременное давление руками на стенку бассейна в высоком упоре, стоя лицом к бортику бассейна.

КРУГЛОВОГНУТАЯ СПИНА

Внешние признаки кругловогнутой спины:

- все изгибы позвоночника увеличены;
- увеличен угол наклона таза;
- голова, шея, плечи наклонены вперед;
- живот выступает;
- коленные суставы максимально разогнуты;
- лопатки крыловидны.

При кругловогнутой спине укорочены:

- верхние фиксаторы лопаток;
- разгибатели шеи;
- большая и малая грудные мышцы;
- разгибатель позвоночника в поясничном отделе;
- подвздошно-поясничная мышца.

Увеличена длина:

- разгибателя позвоночника в грудном отделе;
- нижних фиксаторов лопаток;
- мышц брюшного пресса;
- ягодичных мышц.

Задачи и методика ЛФК при кругловогнутой спине:

- уменьшение угла наклона таза: тренировка прямых и косых мышц живота, больших ягодичных мышц, задних пучков средних ягодичных мышц, двуглавой мышцы бедра; растягивание разгибателей позвоночника в поясничном отделе, подвздошно-поясничных мышц, четырехглавых мышц бедра, трехглавых мышц голени;
- тренировка нижних фиксаторов лопаток;
- тренировка разгибателей позвоночника в шейном и грудном отделе;
- растягивание больших грудных мышц;
- прогибание в грудном отделе позвоночника в положении лежа, коленно-кистевом [2, 3, 5].

При кругловогнутой спине в составе занятий гидрокинезотерапией рекомендуется плавание всеми стилями на груди, работа ног кролем на спине у бортика бассейна для тренировки мышц передней брюшной стенки (для увеличения сопротивления воды можно использовать ласты).

ПЛОСКАЯ И ПЛОСКОВОГНУТАЯ СПИНА

Внешние признаки плоской спины:

- сглажены грудной кифоз и поясничный лордоз, уменьшен наклон таза;
- грудная клетка уплощена;
- плечи и голова смещены вперед и опущены;
- лопатки крыловидны;

- ослаблены мышцы спины и груди;
- нижняя часть живота выстоит из-за сниженного тонуса мышц.

Задачи и методика ЛФК при плоской спине:

- увеличение силы и выносливости всех мышечных групп без увеличения подвижности позвоночника — не используются наклоны, повороты, упражнения со значительным прогибанием спины (лодочка, мостик);
- увеличение угла наклона таза [2, 3, 5].

При плосковогнутой спине уменьшен грудной кифоз при несколько увеличенном поясничном лордозе из-за увеличенного наклона таза.

При данном виде нарушений осанки укорочены и напряжены:

- разгибатели позвоночника в грудном и поясничном отделах;
- подвздошно-поясничные мышцы;

При данном виде нарушений осанки ослаблены:

- мышцы брюшного пресса;
- ягодичные мышцы.

Задачи ЛФК при плосковогнутой спине:

- увеличение силы и выносливости всех мышечных групп, кроме мышц поясницы;
- уменьшение угла наклона таза [2, 3, 5].

Нарушение осанки во фронтальной плоскости (асимметричная, сколиотическая осанка) характеризуется асимметрией надплечий, лопаток, треугольников талии, наличием простого (С-образного) искривления позвоночника во фронтальной плоскости, отсутствием клинических признаков торсии позвонков (реберного выбухания, паравертебрального мышечного валика) и признаков фиксированности деформации. В положении разгрузки (лежа), при проведении функциональных проб (наклон в сторону выпуклости искривления позвоночника, потягивание за голову) искривление во фронтальной плоскости полностью корригируется.

При нарушении осанки во фронтальной плоскости рекомендуются симметричные упражнения, проводимые преимущественно в изометрическом режиме для равномерной тренировки мышц.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите признаки правильной осанки.
2. Назовите виды нарушений осанки.
3. Каковы задачи ЛФК при нарушениях осанки.
4. Дайте характеристику методов формирования правильной осанки.
5. Опишите признаки сутуловатости и круглой спины. Дайте характеристику дисбаланса мышц.
6. Задачи лечебной физкультуры и специальные упражнения при сутуловатости и круглой спине.
7. Опишите признаки кругловогнутой спины. Дайте характеристику дисбаланса мышц.

8. Задачи лечебной физкультуры и специальные упражнения при кругловогнутой спине.

9. Опишите признаки плоской и плосковогнутой спины. Дайте характеристику дисбаланса мышц.

10. Задачи лечебной физкультуры и специальные упражнения при плоской и плосковогнутой спине.

11. Особенности методики ЛФК при нарушении осанки во фронтальной плоскости.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Выделяют следующие виды нарушений осанки в сагиттальной плоскости:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| а) круглая спина; | г) плосковогнутая спина; |
| б) плоская спина; | д) кругловогнутая спина; |
| в) асимметричная осанка; | е) все перечисленные. |

2. Для кругловогнутой спины характерно:

- а) сглаженность грудного кифоза и увеличение поясничного лордоза;
- б) увеличение грудного кифоза и сглаженность поясничного лордоза;
- в) увеличение грудного кифоза и поясничного лордоза;
- г) сглаженность всех физиологических изгибов позвоночника.

3. Для коррекции увеличенного поясничного лордоза рекомендуются упражнения:

- а) для укрепления мышц передней поверхности бедра и поясничной области;
- б) для укрепления мышц задней поверхности бедра и брюшного пресса;
- в) для укрепления мышц диафрагмы таза;
- г) для укрепления мышц плечевого пояса.

4. Для плосковогнутой спины характерно:

- а) увеличение грудного кифоза и сглаженность поясничного лордоза;
- б) увеличение поясничного лордоза и сглаженность грудного кифоза;
- в) сглаженность всех физиологических изгибов позвоночника;
- г) увеличение всех физиологических изгибов позвоночника.

5. Задачи ЛФК при плоской спине:

- а) увеличение мобильности позвоночника;
- б) увеличение силы и выносливости всех мышечных групп;
- в) увеличение угла наклона таза;
- г) уменьшение угла наклона таза;
- д) все перечисленные.

6. Для коррекции крыловидных лопаток используется тренировка:

- а) верхних пучков трапецевидной мышцы;
- б) средних и нижних пучков трапецевидной мышцы;
- в) мышцы, поднимающей лопатку;
- г) большой и малой ромбовидных мышц;
- д) передней зубчатой мышцы;
- е) грудино-ключично-сосцевидной мышцы.

7. При сутуловатости и круглой спине рекомендуются следующие стили плавания:

- а) кроль на груди;
- б) кроль на спине;
- в) брасс на груди;
- г) баттерфляй.

Ответы: 1 — а, б, г, д; 2 — в; 3 — б; 4 — б; 5 — б, в; 6 — б, г, д; 7 — б, в, г.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вибен, К.* Визуальное руководство по функциональному мышечному тестированию / К. Вибен, Б. Фалькенберг ; пер. с англ. под ред. Н. А. Супоновой. — 2-е изд. — М.: МЕДпресс-информ, 2019. — 296 с.

2. *Кашин, А. Д.* Сколиоз и нарушение осанки. Лечебная физкультура в системе медицинской реабилитации : учеб.-метод. пособие для врачей и инструкторов леч. физкультуры / А. Д. Кашин ; Науч.-метод. центр учеб. кн. и средств обучения М-ва образования Респ. Беларусь. — 2-е изд. — Минск : НМЦентр, 2000. — 240 с.

3. *Диагностика и лечение пациентов с деформациями позвоночника в амбулаторных условиях : клинический протокол : утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.06.2017 № 51.*

4. *Красикова, И. С.* Детский массаж и гимнастика для профилактики и лечения нарушений осанки, сколиозов и плоскостопия / И. С. Красикова. — СПб. : КОРОНА-Век, 2010. — 320 с.

5. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации. Национальное руководство / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред. В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 895 с.*

6. *Реабилитация в травматологии и ортопедии / В. А. Епифанов [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 552 с.*

7. *Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2024 : статистический сборник / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. — Минск, 2024. — 317 с.*

8. *Травматология и ортопедия : пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов / под ред. В. В. Лашковского. — Гродно : ГрГМУ, 2014. — 376 с.*

9. *Cleland, J. A.* Netter's orthopaedic clinical examination: an evidence-based approach / J. A. Cleland, S. Koppenhaver ; illustrations by F. H. Netter. — 4th ed. — 2022. — P. 561.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ СКОЛИОЗЕ

Проблема сколиотической болезни у детей в настоящее время продолжает сохранять актуальность. Во всем мире наблюдается медленная тенденция к росту патологии позвоночного столба, особенно у детей подросткового возраста (С. F. Lee, D. Y. Fong, K. M. Cheung et al., 2010). По результатам профилактических осмотров детей в возрасте 0–17 лет в Республике Беларусь за 2023 г. выявлено 60 251 детей со сколиозом, что составляет 3,3 % от числа осмотренных [8]. Важную роль в лечении данной категории пациентов наряду с применяемыми по показаниям ортопедическими и хирургическими методами играет лечебная физкультура. С помощью специальных упражнений можно добиться предупреждения прогрессирования деформации, удержания позвоночника в положении максимально возможной коррекции, достигнутой с помощью других методов лечения [5, 9].

Под сколиозом понимают дугообразное искривление позвоночника во фронтальной плоскости с торсией позвонков (скручиванием их вокруг вертикальной оси) [6, 7].

По мере прогрессирования болезни и увеличения деформации во фронтальной плоскости часто возникает искривление позвоночника в сагиттальной плоскости (кифоз) с формированием кифосколиоза. Сложная многоосевая деформация позвоночника приводит к деформации ребер и грудной клетки в целом, изменению ее формы и нарушению нормального взаиморасположения органов грудной клетки и систем организма.

Классификация сколиоза по патогенетическому признаку (А. И. Казьмин, 1981 г.):

- дискогенный (диспластический) сколиоз;
- гравитационный сколиоз;
- миотический (неврогенный) сколиоз.

По уровню расположения вершины основной дуги сколиоза выделяют следующие типы сколиозов (по Ponseti, Friedman, 1950) [3, 9]:

- верхнегрудной (шейногрудной): составляет менее 10 % от всех типов сколиоза; вершина основной дуги искривления располагается на уровне II–IV грудных позвонков;
- грудной: составляет 20–25 % от всех типов сколиоза; вершина основной дуги искривления на уровне VII–IX позвонков;
- грудопоясничный: составляет 40 % от всех типов сколиоза; вершина искривления на уровне XI–XII грудных позвонков;
- поясничный: составляет 10 % от всех типов сколиоза; вершина искривления на уровне II–III поясничных позвонков, чаще слева;
- комбинированный: составляет 20–25 % от всех типов сколиоза; имеются две равнозначные дуги искривления (в грудном отделе с верши-

ной дуги искривления на уровне VII–VIII позвонков, в поясничном — на уровне II–III позвонков).

В основе развития прогрессирующих форм структуральных сколиозов лежит механизм замкнутого патологического круга: асимметричное давление на позвонки при формировании искривления приводит к их асимметричному росту с развитием клиновидной деформации тел позвонков, которая ведет к увеличению искривления и к еще большей асимметрии нагрузки. Под влиянием асимметричной вертикальной нагрузки в сочетании с действием асимметричной тяги мышц-ротаторов позвонков, обусловленной искривлением позвоночника, развивается торсионная деформация — скручивание позвонков вокруг вертикальной оси, неравномерный рост тела и дужек позвонков, искривление остистых и поперечных отростков и сдвиг позвонков относительно друг друга [6, 7] (рис. 60).

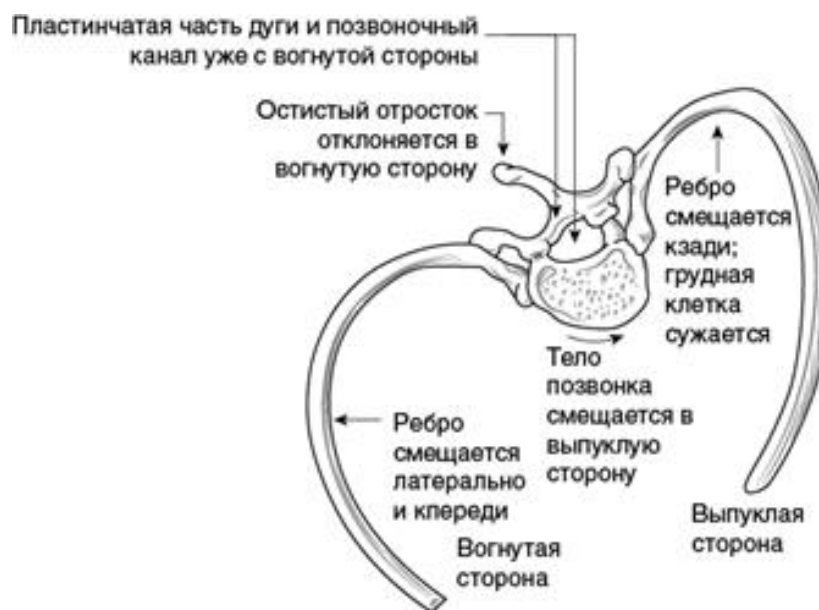


Рис. 60. Торсия позвонка при сколиозе [6]

Клинически сколиоз проявляется асимметрией частей туловища (неравномерностью шейно-плечевых углов, треугольников талии, расположением лопаток на разных уровнях по отношению к линии горизонта, на разном расстоянии от позвоночника), наличием искривления во фронтальной плоскости — простого (С-образного) или сложного (S-образного). В сагиттальной плоскости чаще отмечается увеличение грудного кифоза (реже — лордоз в грудном отделе) и увеличение поясничного лордоза (реже — поясничный кифоз). При наклоне вперед с опущенными руками (тест Адамса) особенно отчетливо выявляются признаки торсии позвонков: реберное выбухание со стороны выпуклости искривления в грудном отделе позвоночника и паравerteбральный мышечный валик в поясничном. При прогрессировании деформации формируется заметный также и в положении стоя задний реберно-позвоночный горб со стороны выпуклости основной дуги

искривления и реберное выбухание на передней поверхности грудной клетки со стороны вогнутости основной дуги. Тяжелая деформация грудной клетки приводит к сдавлению легкого с одной стороны с нарушением функции внешнего дыхания, смещению органов средостения с возможным развитием гипертензии в малом круге кровообращения и гипертрофии правых отделов сердца («кифосколиотическое сердце») [7].

Данные осмотра дополняются и уточняются с помощью рентгенологического обследования, где наряду с другими параметрами оценивается величина угла основной дуги искривления и степень выраженности торсии позвонков.

В зависимости от величины угла искривления основной дуги сколиоза выделяют следующие степени сколиоза (по В. Д. Чаклину) [7]:

- I степень — угол искривления основной дуги до 10° ;
- II степень — угол искривления основной дуги от 10 до 25° ;
- III степень — угол искривления основной дуги от 25 до 40° ;
- IV степень — угол искривления основной дуги более 40° .

Реабилитация пациентов со сколиозом является комплексной и включает в себя:

- общеоздоровительные мероприятия (закаливание, нормальный по продолжительности сон, достаточное время пребывания на свежем воздухе);
- рациональный режим питания (мясо, рыба, молочные продукты, овощи, фрукты); желательно избегать прибавки веса;
- соблюдение режима статических нагрузок на позвоночник (использование для приготовления уроков разгрузочных для позвоночника положений — лежа на животе на кушетке с выдвигающейся крышкой (рис. 61) на письменных занятиях; полусидя с опорой спины — на устных занятиях; избегание длительного стояния, сидения, отдых в положении лежа);
- ортопедическое лечение (использование по показаниям ортопедических корсетов);
- физиотерапевтическое лечение (электростимуляция мышц на выпуклой стороне искривления, подводный душ-массаж, парафиновые, озокеритовые аппликации);
- лечебную физкультуру;
- массаж.



Рис. 61. Кушетка с выдвигающейся крышкой для разгрузки позвоночника на учебных занятиях

Средства лечебной физкультуры используются при любом типе сколиоза, любой степени деформации как при консервативном, так и при хирургическом лечении.

Задачи ЛФК при **консервативном лечении** сколиоза [7]:

- предупреждение дальнейшего прогрессирования сколиоза, стабилизация искривления позвоночника и деформации грудной клетки;
- формирование правильной осанки: формирование навыка самокоррекции положения тела; дифференцированное воздействие на мышцы со стороны выпуклости и вогнутости искривления; дифференцированная тренировка мышц при изменении кривизны позвоночника в сагиттальной плоскости; активизация проприорецепции, тренировка равновесия и координации движений;
- укрепление мышечно-связочного аппарата, создание естественного мышечного корсета для удержания позвоночника в положении максимальной коррекции;
- улучшение функционального состояния кардиореспираторной системы;
- восстановление динамического стереотипа.

Формы ЛФК, используемые при сколиозе:

- лечебная гимнастика;
- лечебное плавание;
- ходьба на лыжах;
- подвижные игры и элементы спортивных игр лечебной направленности.

Основная форма занятий ЛФК при рассматриваемой патологии — лечебная гимнастика. **Вводная часть** занятия лечебной гимнастикой направлена на подготовку к нагрузкам основной части, формирование правильной осанки и проводится в исходном положении стоя. В нее включаются упражнения в равновесии, в том числе с удержанием на голове легких предметов, на координацию движений, активизацию проприоцептивной чувствительности, игры с принятием по заданию правильной осанки и сохранением ее, а также дыхательные упражнения. Обязателен зрительный контроль осанки в зеркале в процессе выполнения упражнений. Проводится также обучение приемам самокоррекции и самовытяжения стоя перед зеркалом (рис. 62).

Основная часть занятия лечебной гимнастикой посвящена тренировке мышц и проводится в разгрузочных для позвоночника исходных положений: лежа на спине, на животе, на боку в зависимости от мышечных



Рис. 62. Положение самокоррекции перед зеркалом при правостороннем грудном сколиозе

групп, которые включаются в работу. Исходное положение сидя, как наиболее нагрузочное для позвоночника, не рекомендуется.

К **специальным упражнениям** при сколиозе относятся дыхательные и корригирующие упражнения (симметричные, асимметричные, деторсионные).

Симметричные корригирующие упражнения включают движения, симметричные относительно срединно-сагиттальной линии. При их выполнении достигается дифференцированная нагрузка на мышцы по обе стороны искривления (растянутые мышц выпуклой стороны искривления при выполнении симметричных движений работают с большей нагрузкой, на укороченные мышцы осуществляется растягивающее воздействие). Симметричные корригирующие упражнения не требуют индивидуального подбора.

Асимметричные корригирующие упражнения подбираются индивидуально в зависимости от типа сколиоза, направления основной дуги искривления, расположения дуг противоискривления и других особенностей деформации пациента. Асимметричные корригирующие упражнения обеспечивают направленную дифференцированную тренировку мышц (активизацию мышц с выпуклой стороны искривления и растягивание мышц на вогнутой стороне), и, таким образом, непосредственно воздействуют на деформацию. При грудном сколиозе примером базового асимметричного упражнения может служить подъем руки вверх со стороны вогнутости основной дуги искривления, чем достигается подъем вверх опущенных надплечья и лопатки, уменьшение дуги искривления в грудном отделе, тренировка верхней порции трапецевидной мышцы, расслабление и растягивание средней порции трапецевидной мышцы. Рука на стороне выпуклости грудного сколиоза отводится в сторону и производит в небольшом радиусе круговые движения назад [2, 5]. При этом лопатка приближается к позвоночнику и одновременно давит на реберное выбухание, сокращаются и укрепляются растянутые и ослабленные трапецевидные и ромбовидные мышцы (рис. 63).

Когда дуга искривления расположена в поясничном отделе, примером асимметричного корригирующего упражнения может служить отведение ноги в сторону со стороны выпуклости искривления.

При подборе индивидуальных асимметричных корригирующих упражнений оценивается их воздействие на пациента (не увеличиваются ли при его выполнении клинические признаки торсии и другие проявления сколиотической деформации, в какой степени выравниваются кривизны позвоночника, как изменяется перекос таза, асимметрия частей тела) [2].

Деторсионные упражнения направлены на вращение позвонков в сторону, противоположную торсии (против часовой стрелки при правосторонних сколиозах и по часовой стрелке при левосторонних) с растягиванием

укороченных и тренировкой ослабленных мышц (рис. 64). Эти упражнения, являясь по сути асимметричными и влияя непосредственно на деформацию, также требуют индивидуального подбора и контроля правильности выполнения. Кроме того, поскольку эти упражнения, предполагающие повороты туловища, могут способствовать увеличению мобильности позвоночника, при их назначении следует соблюдать осторожность.

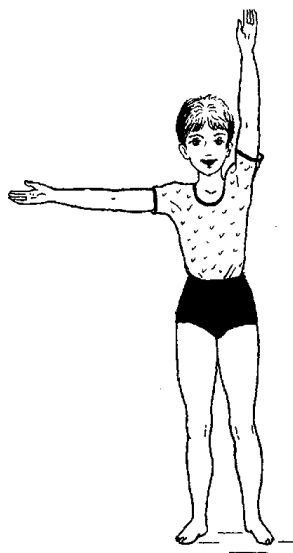


Рис. 63. Асимметричное упражнение при локализации дуги искривления в грудном отделе [5]

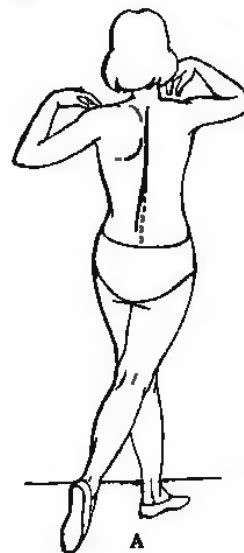


Рис. 64. Пример деторсионного упражнения при правостороннем грудном и левостороннем поясничном сколиозе [6]

При выполнении асимметричных и деторсионных упражнений должна обязательно контролироваться правильность их выполнения со своевременной коррекцией ошибок.

При сколиозе I степени применяются в основном симметричные корригирующие упражнения, по показаниям — асимметричные корригирующие упражнения. При сколиозе II–III степени — симметричные, асимметричные, по показаниям — деторсионные упражнения [2, 3]. При бурном прогрессировании сколиоза (увеличение угла основной дуги искривления на 5° и более в течение 6 месяцев) применение асимметричных и деторсионных корригирующих упражнений не показано из-за опасности увеличения мобильности позвоночника [2].

При консервативном лечении сколиоза не рекомендуются следующие упражнения:

- увеличивающие мобильность позвоночника (допускаются только упражнения в активном самовытяжении с **одновременной тренировкой мышц**) — висы, глубокие наклоны туловища в сторону и вперед до пола, вращения туловища и таза вокруг вертикальной оси;

- нагружающие позвонки по вертикальной оси (ношение грузов свыше 3–4 кг);

– вызывающие сотрясение тела — прыжки в длину, высоту, с высоты, бег в быстром темпе.

Дыхательные упражнения при сколиозе не только способствуют увеличению подвижности грудной клетки и вентиляции легких, но и оказывают корригирующее воздействие на позвоночник [2]. Дыхательные упражнения входят в состав каждого занятия лечебной гимнастикой и включают следующие виды упражнений:

– полное дыхание с углублением и увеличением экскурсий грудной клетки;

– дыхательные упражнения с удлинённым выдохом, сопротивлением на выдохе;

– верхне-, средне- и нижнегрудное дыхание, диафрагмальное дыхание: при верхнегрудных локализациях сколиоза рекомендуется верхнегрудное дыхание; при грудопоясничных — нижнегрудное, диафрагмальное дыхание;

– одностороннее (асимметричное) дыхание: упражнения, выполняемые в и. п. лежа на боку; упражнения с подъемом руки вверх на стороне вогнутости основной дуги;

– дыхательные упражнения, расширяющие и увеличивающие подвижность грудной клетки;

– дыхательные упражнения, тренирующие дыхательную мускулатуру, увеличивающие силу вдоха и выдоха.

Лечебное плавание при сколиозе допускает применение стиля «басс» с удлинённой паузой скольжения и элементов стиля «кроль для ног». Применяется симметричное плавание брассом на спине и на груди, плавание смешанным стилем («руки работают брассом, ноги кролем») на спине и на груди, а также асимметричные упражнения в воде — плавание в позе индивидуальной коррекции.

Упражнения в воде противопоказаны:

– при выраженной мобильности позвоночника;

– при бурном прогрессировании сколиоза.

Перед началом занятий целесообразно определять силу и выносливость основных мышечных групп, в первую очередь разгибателей туловища и мышц брюшного пресса.

Массаж при сколиозе проводится дифференцированно: на вогнутой стороне искривления он направлен на расслабление, растягивание мышечных контрактур, а на выпуклой стороне — на укрепление растянутых и ослабленных мышц и имеет тонизирующую направленность.

При хирургическом лечении сколиоза одной из главных задач лечебной физкультуры в предоперационном периоде является увеличение мобильности позвоночника. Помимо направленных на это упражнений используют также дыхательные упражнения, упражнения для формирования навыка правильной осанки и тренировки мышц [4].

В течение недели после операции пациент находится на постельном режиме. Рекомендуется лежать на спине и/или на животе, положение лежа на боку используется только по необходимости (при приеме пищи, выполнении гигиенических процедур). Лечебная гимнастика назначается со 2–3 дня после операции и включает дыхательные упражнения, активные движения в суставах конечностей в изометрическом и динамическом режиме. На 8–10-е сутки пациенту разрешается вставать (только из положения лежа на животе). После перевода в вертикальное положение пациент осваивает двигательные навыки — учится вставать, ложиться, ходить, контролировать равновесие в положении стоя и при движении. Назначаются изометрические и динамические упражнения для укрепления мышц конечностей в положении стоя [4].

После выписки из стационара пациент в течение 6 месяцев постоянно носит индивидуально изготовленный жесткий ортопедический корсет. Продолжаются занятия ЛФК — дыхательная гимнастика, упражнения для мышц конечностей. Важен контроль осанки, движений и нагрузок на позвоночник [4].

Через 6 месяцев при отсутствии осложнений и стабильном состоянии разрешается снимать корсет на время сна и отдыха. Корсет обязателен к ношению на период активного бодрствования в течение года с момента операции. В программу ЛФК включаются упражнения для тренировки мышц брюшного пресса без динамического движения туловищем, посещение плавательного бассейна (плавание с поплавком в руках). Контрольный осмотр в клинике назначается через год после операции. При отсутствии осложнений и стабильном состоянии (потеря до 10° в сравнении с ранним послеоперационным результатом считается допустимой) рекомендуется полная отмена корсета. Пациенту разрешается обычная двигательная активность (запрещаются динамические амплитудные движения позвоночника на уровне имплантированной металлоконструкции) [4].

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение сколиоза и характеристику его клинических проявлений.
2. Приведите классификацию типов сколиоза по уровню расположения вершины основной дуги искривления.
3. Каковы задачи ЛФК при консервативном лечении сколиоза?
4. Какие формы лечебной физкультуры используются при лечении сколиоза? Опишите построения занятия лечебной гимнастикой при сколиозе.
5. Дайте характеристику корригирующих упражнений.
6. Какие упражнения не рекомендуются при консервативном лечении сколиоза?
7. Какие виды дыхательных упражнений используются при сколиозе?

8. Особенности методики лечебного плавания при сколиозе.

9. Назовите задачи и особенности методики лечебной физкультуры при хирургическом лечении сколиоза.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Сколиоз — это:

а) искривление позвоночника во фронтальной плоскости с торсией позвонков;

б) искривление позвоночника во фронтальной плоскости;

в) искривление позвоночника в сагиттальной плоскости;

г) ротация позвонков вокруг вертикальной оси.

2. К специальным упражнениям при сколиозе относятся:

а) увеличивающие мобильность позвоночника;

б) упражнения в расслаблении;

в) дыхательные;

г) корригирующие;

д) упражнения на растягивание мышц-разгибателей спины.

3. К корригирующим упражнениям при сколиозе относятся:

а) вытяжение;

б) упражнения в упоре;

в) деторсионные упражнения;

г) упражнения в балансировании;

д) асимметричные упражнения.

4. Основным стилем лечебного плавания у пациентов со сколиозом является:

а) кроль; б) баттерфляй; в) брасс; г) дельфин.

5. Занятия гидрокинезотерапией при сколиозе противопоказаны:

а) при выраженной мобильности позвоночника;

б) при грудном сколиозе II степени;

в) при груднопоясничном сколиозе III степени;

г) при быстром прогрессировании сколиоза.

6. Методика лечебного плавания при сколиозе включает все перечисленное, за исключением:

а) использования симметричных плавательных упражнений;

б) пассивного вытяжения позвоночника;

в) использования асимметричных исходных положений;

г) брасса на груди с удлинённой паузой скольжения;

д) плавания в позе коррекции;

е) освоения правильного дыхания.

7. Методика массажа спины при сколиозе предусматривает:

- а) использование массажных приемов тонизирующего характера на выпуклой стороне искривления;
- б) использование массажных приемов тонизирующего характера на вогнутой стороне искривления;
- в) использование массажных приемов расслабляющего характера на выпуклой стороне искривления;
- г) использование массажных приемов расслабляющего характера на вогнутой стороне искривления.

Ответы: 1 — а; 2 — в, г; 3 — в, д; 4 — в; 5 — а, г; 6 — б; 7 — а, в.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вибен, К.* Визуальное руководство по функциональному мышечному тестированию / К. Вибен, Б. Фалькенберг ; пер. с англ. под ред. Н. А. Супоновой. – 2-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2019. – 296 с.
2. *Кашин, А. Д.* Сколиоз и нарушение осанки: Лечебная физкультура в системе медицинской реабилитации : учеб.-метод. пособие для врачей и инструкторов леч. физкультуры / А. Д. Кашин ; Науч.-метод. центр учеб. кн. и средств обучения М-ва образования Респ. Беларусь. – 2-е изд. – Минск : НМЦентр, 2000. – 240 с.
3. *Диагностика* и лечение пациентов с деформациями позвоночника в амбулаторных условиях : клинический протокол : утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.06.2017 № 51.
4. *Диагностика* и хирургическое лечение пациентов с деформациями позвоночника (сколиозом) с применением имплантируемых металлоконструкций и трансплантацией фрагментов костей с кортикальным слоем : клинический протокол : утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.06.2017 № 51.
5. *Красикова, И. С.* Детский массаж и гимнастика для профилактики и лечения нарушений осанки, сколиозов и плоскостопия / И. С. Красикова. – СПб. : КОРОНА-Век, 2010. – 320 с.
6. *Лечебная физическая культура* в системе медицинской реабилитации. Национальное руководство / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред. В. А. Епифанова, М. С. Петровой, А. В. Епифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
7. *Реабилитация* в травматологии и ортопедии / В. А. Епифанов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 552 с.
8. *Статистический ежегодник* Республики Беларусь, 2024 : статистический сборник / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2024. – 317 с.
9. *Травматология* и ортопедия : пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов / под ред. В. В. Лашковского. – Гродно : ГрГМУ, 2014. – 376 с.
10. *Cleland, J. A.* Netter's orthopaedic clinical examination: an evidence-based approach / J. A. Cleland, S. Koppenhaver ; illustrations by F. H. Netter. – 4th ed. – 2022. – P. 561.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ПЛОСКОСТОПИИ

Плоскостопие — наиболее распространенная деформация стопы, встречающаяся, по данным различных авторов, в 10 % случаев у детей и в 16,4 % у взрослых, и не имеющая тенденции к снижению на протяжении ряда лет [6].

Продольный и поперечный своды стопы при условии нормальной их выраженности обеспечивают, помимо функции опоры, важнейшую рессорную функцию: способность к упругому распластыванию под воздействием вертикальной нагрузки, и, соответственно, амортизационные возможности стопы. В норме до 70 % ударной нагрузки при ходьбе и беге гасится на уровне стопы. При развитии плоскостопия нагрузка на вышележащие отделы опорно-двигательного аппарата значительно повышается, что может послужить одной из причин формирования деформирующих остеоартрозов коленных, тазобедренных суставов и вертеброгенного болевого синдрома. К функциям стопы относятся:

- опорная;
- рессорная — способность к упругому распластыванию под действием вертикальной нагрузки;
- балансирующая — участие в регуляции постральной активности при стоянии и ходьбе;
- толчковая (локомоторная) — сообщение ускорения общему центру масс тела при движении.

Важнейшей особенностью стопы человека является ее сводчатое строение. Продольный свод стопы состоит из наружной (опорной) и внутренней (рессорной) частей. Наружная часть продольного свода образована пяточной, кубовидной и IV–V плюсневыми костями. Внутреннюю часть продольного свода составляют таранная кость, ладьевидная, три клиновидные и I, II и III плюсневые кости. Точками опоры являются пяточный бугор и головки I и V плюсневых костей.

Поперечный свод стопы располагается на уровне проксимальных и средних отделов плюсневых костей и наиболее выражен в области сустава Лисфранка. Кости стопы соединены между собой прочными межкостными связками, поддерживающими правильную ориентацию костей скелета и оказывающими сопротивление усилиям сдвига. 63 % стабильности стопы обеспечивается конфигурацией костей стопы и их коротких связок.

В поддержании сводов стопы, кроме пассивных элементов (костей и связок) важную роль играют активные элементы (мышцы). Высоту продольных сводов обеспечивают передняя и задняя большеберцовые мышцы, длинные сгибатели большого пальца и пальцев стопы. Вершина свода (область ладьевидной и кубовидной костей) удерживается короткой и длинной малоберцовыми мышцами по наружной поверхности и передней

большеберцовой — по внутренней. Сводоподдерживающие мышцы обеспечивают также адаптацию стопы к ударным нагрузкам при ходьбе и других локомоциях.

В зависимости от характера деформации выделяют продольное, поперечное и комбинированное плоскостопие (сочетание продольного и поперечного) [6]. В свою очередь продольное плоскостопие может быть врожденным и приобретенным. Наиболее распространенным видом приобретенного продольного плоскостопия является статическое плоскостопие — следствие хронической функциональной перегрузки стоп либо в результате чрезмерной нагрузки, либо при обычной нагрузке на стопы при наличии слабости мышечно-связочного аппарата, участвующего в поддержании продольного свода.

Соответственно к факторам риска плоскостопия относятся: работа, связанная с длительными статическими нагрузками на стопы, переносом тяжестей; значительное увеличение массы тела, особенно в течение короткого времени, диспластический синдром и, как следствие, функциональная неполноценность мышечно-связочного аппарата, недостаточная нагрузка на мышцы у лиц сидячих профессий, а также неправильный подбор обуви в детском возрасте. Женщины страдают плоскостопием в 4 раза чаще мужчин.

Плоскостопие проявляется в первую очередь быстрой утомляемостью ног, болями в области голени и стопы вследствие перенапряжения мышц, поддерживающих продольный свод. Боли при плоскостопии могут ощущаться и в вышележащих отделах опорно-двигательного аппарата: в области коленного и тазобедренного суставах, поясничном отделе позвоночника. В последующем развивается характерная деформация: снижение продольного свода стопы (простое продольное плоскостопие), сочетание снижения продольного свода с отведением переднего отдела стопы и пронацией пятки (плоско-вальгусная стопа).

Признаки плосковальгусной стопы:

- снижение продольного свода стопы;
- относительное удлинение стопы;
- расширение ее среднего отдела;
- абдукция переднего отдела стопы;
- избыточная пронация пяточной кости (в норме пронация пятки от 0 до 6°).

При осмотре пациента обращают внимание:

- на выраженность продольного и поперечного сводов стопы;
- наличие деформаций в области головки таранной, бугристости ладьевидной, головок плюсневых костей, пальцев стопы;
- характер и локализацию кожных трофических изменений на подошвенной поверхности стопы;

- анатомо-функциональное состояние мышц голени и стопы — наличие гипо- или атрофии;

- особенности износа обуви — при развитии продольного плоскостопия места наибольшего износа подошвы смещены медиально [2].

Для профилактики плоскостопия рекомендуется:

- тренировка мышц, участвующих в поддержании сводов стопы: передней и задней большеберцовых мышц, длинных и коротких сгибателей большого пальца и пальцев стопы, квадратной мышцы подошвы, подошвенных червеобразных и межкостных мышц;

- формирование рациональной походки: постановка стоп близкая к параллельной (отведение носка при ходьбе не более 15 %), при которой не возникает перегрузки медиального края стопы [4];

- при необходимости коррекция массы тела;

- подбор рациональной обуви, особенно в детском возрасте. Правильно подобранная обувь должна иметь твердый задник, фиксирующий пятку, достаточно широкий, не сдавливающий пальцы носок, гибкую подошву, дающую возможность плавного переката стопы, небольшой (высотой в пределах $\frac{1}{14}$ длины стопы, в среднем 2–4 см) каблук, обеспечивающий мышечный баланс между сгибателями и разгибателями голеностопного сустава [2];

- использование по показаниям профилактических стелек.

Основные направления консервативного лечения плоскостопия:

- ограничение статической нагрузки на стопы;

- ортопедические приспособления: стельки, ортопедическая обувь;

- ЛФК;

- массаж;

- физиотерапевтические мероприятия: водные ванночки, парафино-, грязелечение, электромиостимуляция сводоподдерживающих мышц (в детском возрасте).

Лечение продольного плоскостопия и плосковальгусной деформации стопы направлено прежде всего на уменьшение болевого синдрома и профилактику прогрессирования деформации. Для этого стараются по возможности ограничить статическую нагрузку на стопы, рекомендуют ношение рациональной обуви. Занятия лечебной гимнастикой для тренировки мышц, участвующих в поддержании продольного свода стопы, проводятся в разгрузочных исходных положениях — сидя, лежа. По мере увеличения силы мышц вводятся исходные положения стоя и в ходьбе для коррекции установки стоп и формирования оптимальной походки. Упражнения включают движения, осуществляемые мышцами, поддерживающими продольный свод стопы: сгибание и разгибание в голеностопном суставе, супинацию и приведение стопы, сгибание пальцев, ходьбу на носках, наружных краях стоп, ходьбу по неровным поверхностям, способствующим супина-

ции стопы. Широко используются для увеличения нагрузки предметы и снаряды. Специальным упражнением может считаться плавание стилем «кроль» с акцентом на супинацию стопы [4].

Задачи лечебной физкультуры при плоскостопии [7]:

- стабилизация и коррекция уплощения продольных и поперечных сводов стоп;
- увеличение сократительной способности и силовой выносливости сводоподдерживающих мышц;
- развитие рессорной, опорной, сенсорной и балансирующей функций стоп;
- повышение упругости связочного аппарата суставов стоп;
- профилактика развития вторичных дефектов осанки.

Корригирующее воздействие упражнений осуществляется за счет:

- растягивания укороченных мышц;
- тренировки ослабленных мышц;
- тренировки баланса и проприорецепции;
- коррекции установки стоп и походки [11].

Средства ЛФК [7]:

- изометрические и динамические упражнения для развития силы и силовой выносливости сводоподдерживающих мышц;
- упражнения в равновесии для тренировки баланса и проприорецепции, а также силы мышц.

При продольном плоскостопии (мобильной деформации) рекомендуются [5, 7, 9, 11]:

- упражнения для тренировки мышц, участвующих в поддержании продольного свода стопы (табл. 20): задней большеберцовой мышцы, длинного сгибателя пальцев, длинного сгибателя большого пальца, передней большеберцовой мышцы, длинной малоберцовой мышцы, коротких (собственных) мышц стопы (короткого сгибателя пальцев, короткого сгибателя I пальца, мышцы, отводящей I палец, квадратной мышцы подошвы, червеобразных и межкостных мышц);
- тренировка поверхностной и глубокой (проприоцептивной) чувствительности стоп;
- тренировка баланса;
- при необходимости — коррекция установки стоп и походки.

Ряд исследователей рекомендует делать акцент на тренировке собственных мышц стопы, участвующих в поддержании продольного свода, в первую очередь коротких сгибателей пальцев, и использовать упражнения, вовлекающие их в работу без участия длинных мышц (например, упражнение «укорочение стопы» — сближение головок плюсневых костей и пяточной кости с подъемом продольного свода стопы без сгибания пальцев) [9].

Тренировка баланса и проприорецепции эффективна при занятиях на гимнастических предметах с нестабильной поверхностью (балансирующие подушки BOSU, аэропеды) [7].

Таблица 20

**Упражнения для увеличения силы и выносливости
сводоподдерживающих мышц [5, 7, 9, 11]**

Мышца	Функция	Упражнения
Передняя большеберцовая	Разгибание стопы	Разгибание стопы с сопротивлением
	Супинация стопы (поворот внутрь, подъем меди- ального края стопы)	Сжатие мяча подошвенными поверхностями стоп. Перекал на наружные своды стоп. Перекал на наружные своды стоп стоя на баланси- ровочной подушке. Ходьба по неровной поверхности. «Велосипед» с акцентом на супинацию стоп. Вращение педалей велотренажера. Плавание или движения ног стилем кроль с акцен- том на супинацию стоп
Задняя большеберцовая	Сгибание стопы	Сгибание стопы с сопротивлением. Подъем на носки. Подъем на носки, стоя передним отделом стопы на ступеньке. Подъем на носки, стоя на балансирующей подушке. Приседание на носках стоп. Приседание на носках стоп (передний отдел стопы на ступеньке)
	Супинация стопы	Сжатие мяча подошвенными поверхностями стоп. Перекал на наружные своды стоп. Перекал на наружные своды стоп стоя на баланси- ровочной подушке. Ходьба по неровной поверхности. «Велосипед» с акцентом на супинацию стоп. Вращение педалей велотренажера. Плавание или движения ног стилем кроль с акцен- том на супинацию стоп
Короткие и длинные сги- батели пальцев, квадратная мышца подош- вы, червеобраз- ные и межкост- ные мышцы	Сгибание стопы	Сгибание стопы с сопротивлением. Подъем на носки с одновременным сгибанием пальцев. Подъем на носки стоя передним отделом стопы на ступеньке с одновременным сгибанием пальцев. Подъем на носки стоя на балансирующей подушке с одновременным сгибанием пальцев. Приседание на носках стоп (передний отдел стопы на ступеньке)
	Сгибание пальцев	Захват пальцами и перенос мелких предметов. Подтягивание пальцами куска ткани. Сгибание пальцев с вдавливанием их в мяч из ис- ходного положения сидя, стопы на мяче

Мышца	Функция	Упражнения
Короткие сгибатели I пальца и пальцев, червеобразные и межкостные мышцы	Сгибание пальцев в плюснефаланговых суставах	«Укорочение стопы» (сближение головок плюсневых костей и пяточной кости с подъемом продольного свода стопы без сгибания пальцев)
Длинная малоберцовая мышца	Сгибание стопы, пронация стопы	Сгибание стопы с сопротивлением. Подъем на носки. Подъем на носки, стоя передним отделом стопы на ступеньке. Подъем на носки, стоя на балансировочной подушке. Приседание на носках стоп. Приседание на носках стоп (передний отдел стопы на ступеньке)
Межкостные мышцы	Сведение/разведение пальцев	Сведение/разведение пальцев стоп с сопротивлением

Для тренировки мышц, поддерживающих своды стопы, отмечена также эффективность прыжковых упражнений на упругой опоре, которая позволяет нивелировать влияние ударной нагрузки, возникающей в процессе выполнения упражнений (Н. В. Казанцева, 2014). При наличии пронационной установки стоп и/или походки с гиперпронацией обращают внимание на максимально близкую к параллельной постановку стоп при выполнении упражнений в положении стоя и в ходьбе [5, 9].

При плоскостопии противопоказаны упражнения в отведении и пронации стопы, ходьба на внутренних краях стоп. Увеличивает нагрузку на внутреннюю (рессорную) часть продольного свода и на поперечный свод стопы ношение обуви на высоком каблуке и платформе. В среднем рекомендуемая высота каблука составляет 2–4 см. При ношении обуви на высоком каблуке основная нагрузка приходится на головки плюсневых костей, что способствует развитию поперечного плоскостопия. Кроме того, при ходьбе происходит пронация стопы и, соответственно, перегрузка ее медиального края, что провоцирует развитие продольного плоскостопия. Малая площадь опоры и связанная с этим неустойчивость стопы увеличивает нагрузку на мышцы задней поверхности голени, четырехглавую мышцу бедра, компенсаторно увеличивается поясничный лордоз, что может быть причиной болевого синдрома.

К методам лечения плоскостопия относится также использование ортопедических стелек. При продольном плоскостопии в сочетании с вальгусной деформацией это стельки с пелотом продольного свода стопы и супинатором под пятку, способствующие коррекции деформации, разгрузке болезненных участков на подошвенной поверхности стопы и отчасти

амортизации нагрузки при ходьбе. При выраженном плоскостопии стельки-супинаторы носят в течение всего дня. В профилактических целях стельками рекомендуют пользоваться 4–5 часов в день [4, 5].

При поперечном плоскостопии используются стельки с пелотом под поперечным сводом стопы. Существует также ряд приспособлений для коррекции вальгусного (наружного) отклонения первого пальца стопы — характерной для поперечного плоскостопия деформации: межпальцевые прокладки, помещаемые в первый межпальцевой промежуток, отводящие шины, а также ортезы для уменьшения болевых ощущений в области первого плюснефалангового сустава и головок плюсневых костей.

Примерный комплекс упражнений при продольном плоскостопии [9].

И. п. сидя на стуле, на полу полотенце: подтягивание полотенца к себе пальцами одной ноги, вторая нога удерживает полотенце. Ноги чередуются. Повторять до усталости.

И. п. стоя (передний отдел стопы может находиться на ступеньке):

1. Между стопами под лодыжками удерживается теннисный мяч. Медленно подниматься на носки и опускаться в и. п., сжимая мяч стопами (рис. 65). Число повторений — 4 серии до усталости с интервалами отдыха между ними — 15, 10 и 5 с. Контроль осанки.

2. Стойка на одной ноге с удержанием равновесия. Вторая нога согнута в коленном и тазобедренном суставах. Стоять не менее 2 мин. То же другой ногой.

3. Приседание на носках, не касаясь пятками пола. Темп медленный, число повторений — до усталости в ногах.

4. Перекат на наружные края стоп (рис. 66), вернуться в и. п. Повторять до усталости.

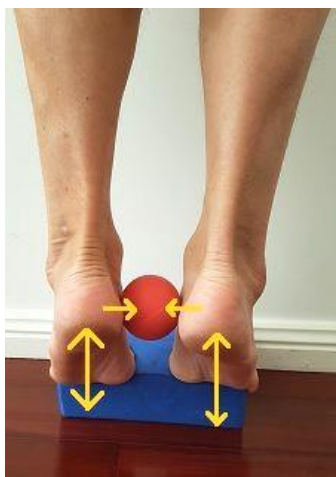


Рис. 65. Пример упражнения для мышц, поддерживающих продольный свод стопы [9]



Рис. 66. Перекат на наружные края стоп (супинация стопы) [9]

5. Ходьба на носках.

6. Ходьба на пятках.

7. Ходьба на наружном крае стопы.

8. Растягивание мышц задней поверхности голени.

И. п. — стоя у стены на расстоянии одного шага от нее, руки упираются в стену, ног друг за другом. Передняя нога согнута, задняя (растягиваемая) — прямая, пальцы направлены вперед (рис. 67). Наклон вперед, нога остается прямой, пятка не отрывается от пола. Удерживайте положение 10 с. Ноги чередуются. 10. Растягивание подошвенной поверхности стопы.

И. п. — стоя у стены носок одной ноги упирается в стену, пальцы разогнуты (рис. 68). Приближайте колено к стене (должно ощущаться растяжение на подошвенной поверхности стопы). Удерживайте положение 10 с.



Рис. 67. Растягивание мышц задней поверхности голени [9]

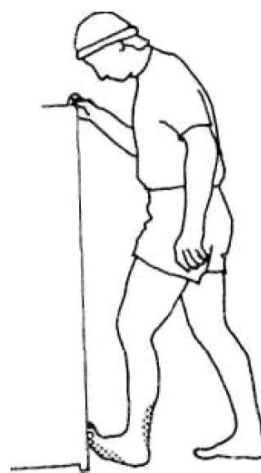


Рис. 68. Растягивание мышц подошвенной поверхности стопы [9]

Контрольные вопросы:

1. Перечислите функции стопы.
2. Дайте характеристику сводов стопы. Назовите сводоподдерживающие мышцы.
3. Каковы признаки продольного плоскостопия и плосковальгусной деформации стопы?
4. Каковы признаки поперечного плоскостопия?
5. Назовите задачи ЛФК при плоскостопии.
6. Дайте характеристику упражнений, применяемых при плоскостопии.
7. Опишите методы профилактики плоскостопия.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. К функциям стопы относится:

- а) опорная;
- б) рессорная;
- в) локомоторная;
- г) балансирующая.

2. Ортопедические стельки для профилактики плоскостопия рекомендуются носить:

- а) 2–3 часа в день;
- б) 4–5 часов в день;
- в) в течение всего дня;
- г) в ночное время.

3. К мышцам, участвующим в поддержании продольного свода стопы, относятся:

- а) задняя большеберцовая мышца;
- б) икроножная мышца;
- в) передняя большеберцовая мышца;
- г) длинный разгибатель I пальца стопы;
- д) длинный сгибатель I пальца стопы.

4. Для плоскостопия НЕ характерно:

- а) снижение продольного свода стопы;
- б) аддукция переднего отдела стопы;
- в) относительное удлинение стопы;
- г) пронация пяточной кости свыше 5–6°.

5. Оптимальной высотой каблука для достижения состояния динамического равновесия мышц сгибателей и разгибателей стопы считается:

- а) $\frac{1}{10}$ длины стопы;
- б) $\frac{1}{8}$ длины стопы;
- в) $\frac{1}{14}$ длины стопы;
- г) $\frac{1}{16}$ длины стопы.

6. Основные направления профилактики плоскостопия:

- а) тренировка мышц, поддерживающих свод стопы;
- б) выработка правильной походки;
- в) подбор рациональной обуви;
- г) контроль массы тела;
- д) использование длительных статических нагрузок на стопы;
- е) использование по показаниям ортопедических стелек.

7. Рациональный подбор обуви для профилактики плоскостопия у детей предусматривает:

- а) широкий носок обуви;
- б) жесткий задник;
- в) небольшой каблук;
- г) твердую подошву;
- д) эластичную подошву.

Ответы: 1 — а, б, в, г; 2 — б; 3 — а, в, д; 4 — б; 5 — в; 6 — а, б, в, г, е; 7 — а, б, в, д.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вибен, К.* Визуальное руководство по функциональному мышечному тестированию / К. Вибен, Б. Фалькенберг ; пер. с англ. под ред. Н. А. Супоневой. – 2-е изд. – М. : МЕДпресс-информ, 2019. – 296 с.
2. *Лашковский, В. В.* Диагностика ортопедической патологии стопы у детей и подростков : учеб.-метод. пособие / В. В. Лашковский. – Минск : Донарит, 2007. – 60 с.
3. *Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации.* Национальное руководство / Н. А. Амосова [и др.] ; под ред.: В. А. Елифанова, М. С. Петровой, А. В. Елифанова ; Научный центр Евразийской интеграции. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 895 с.
4. *Красикова, И. С.* Детский массаж и гимнастика для профилактики и лечения нарушений осанки, сколиозов и плоскостопия / И. С. Красикова. – СПб. : КОРОНА-Век, 2010. – 320 с.
5. *Диагностика и лечение продольного плоскостопия : метод. рекомендации* / Е. Р. Михнович [и др.]. – Минск : БГМУ, 2004. – 26 с.
6. *Ортопедия : национальное руководство* / под ред. С. П. Миронова, Г. П. Котельникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 944 с.
7. *Постоловский, В. Г.* Методика кинезотерапии как средство развития мышц голеней и стоп и противодействие формированию и прогрессированию плоскостопия / В. Г. Постоловский // Современная медицина. – 2016. – № 1. – С. 88–95.
8. *Реабилитация в травматологии и ортопедии* / В. А. Елифанов [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 552 с.
9. *Применение кинезотерапии для коррекции мобильного плоскостопия у спортсменов : учеб.-метод. пособие* / К. А. Самушия [и др.]. – Минск : БелМАПО, 2022. – 34 с.
10. *Cleland, J. A.* Netter's orthopaedic clinical examination: an evidence-based approach / J. A. Cleland, S. Koppenhaver ; illustrations by F. H. Netter. – 4th ed. – 2022 – P. 561.
11. *Pediatric Flexible Flatfoot; Clinical Aspects and Algorithmic Approach* / F. Halabchi [et al.] // Iran J. Pediatr. – 2013. – № 23 (3). – P. 247–260.

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА ПРИ ВРОЖДЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Врожденные аномалии опорно-двигательного аппарата (ОДА) представляют собой важнейшую медико-социальную проблему — частота поражения составляет от 47 до 237 случаев на 1000 детского населения (А. Б. Богосьян, 2010). Ю. И. Поздникин с соавт. (1998) сообщает, что врожденные заболевания и аномалии развития нижней конечности у детей составляют 31 % в структуре детской инвалидизирующей патологии, причем к четырехлетнему возрасту детей уровень инвалидности увеличивается в 2,5 раза. Этим диктуется необходимость максимально ранней диагностики врожденных заболеваний ОДА и раннего начала их лечения. Одним из обязательных компонентов как консервативного, так и хирургического лечения данной патологии является лечебная физкультура.

Дисплазия тазобедренного сустава (ДТБС) относится к числу наиболее часто встречающихся врожденных заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей (1–3 случая на 1000 родов) [7]. Поздняя диагностика, неправильная оценка состояния тазобедренного сустава к окончанию периода его развития и выбор неадекватной тактики восстановительного лечения могут привести к развитию раннего диспластического коксартроза [7].

Диагностика ДТБС основывается на клинических данных, результатах ультразвукового исследования и рентгенографии. Основные клинические симптомы дисплазии [5, 7]:

- асимметрия ягодичных складок;
- укорочение бедра на стороне поражения (при одностороннем процессе);
- ограничение отведения бедра;
- наружная ротация нижней конечности.

Выделяют три основных варианта дисплазии тазобедренного сустава: врожденная дисплазия вертлужной впадины, врожденный подвывих бедра и врожденный вывих бедра [7]. Врожденный вывих бедра — тяжелая патология, характеризующаяся недоразвитием всех элементов тазобедренного сустава (костей, связок, капсулы сустава, мышц, сосудов, нервов) и нарушением пространственных соотношений головки бедренной кости и вертлужной впадины [3]. Основные принципы лечения детей с ДТБС [5, 8]:

- раннее начало (в родильном доме или в первые недели жизни ребенка);
- консервативное лечение предшествует возможному оперативному лечению;
- применение ортопедических средств для длительного удержания ножек в положении отведения и сгибания;

– движения в тазобедренном суставе в пределах дозволенного диапазона;

– после окончания лечения необходима профилактика рецидивов и длительное диспансерное наблюдение до завершения роста.

Для лечения ДТБС без смещения и со смещением головки бедра применяются различные виды подушек, штанишек, стремян, шин, аппаратов и других приспособлений, рассчитанных на удержание ножек ребенка в положении разведения. Чаще всего для лечения врожденного вывиха бедра используют стремена Павлика, подушку Фрейка, шину Виленского, шину Волкова. В тяжелых случаях применяется одномоментное вправление вывиха и тазобедренная гипсовая повязка. При неэффективности консервативного лечения прибегают к различным видам корригирующих операций [5].

Применение лечебной гимнастики при использовании функциональных шин на различных этапах лечения направлено на восстановление амплитуды движений в суставе по всем осям и плоскостям, что способствует адаптации головки в суставной впадине, нормализации сократительной способности и работоспособности мышц, контролирующих тазобедренный сустав [1]. Занятия лечебной гимнастикой в виде пассивных и рефлекторных упражнений в сочетании с массажем следует начинать как можно раньше, сразу же после диагностики заболевания.

Задачи ЛФК [2]:

- нормализация тонуса мышц;
- устранение контрактуры приводящих мышц;
- восстановление и сохранение объема движений в суставе;
- активизация трофических процессов;
- создание условий для нормального положения головки бедренной кости.

В течение первых 3 месяцев жизни ребенка используются следующие **специальные упражнения.**

В исходном положении лежа на спине:

- пассивное сгибание ног в коленных и тазобедренных суставах до угла 90° с последующим отведением их до плоскости стола;
- внутренняя ротация бедер при согнутых в коленных суставах ногах с одновременным поворотом голеней кнаружи;
- внутренняя ротация бедер с одновременным небольшим давлением по оси при круговых движениях согнутых в коленных суставах ножек [5].

В исходном положении лежа на животе — имитация ползания и плаванья стилем «брасс» [2].

Упражнения лечебной гимнастики повторяются по 15–20 раз при каждом пеленании ребенка или смене подгузника. При проведении занятий выполняется также массаж туловища, ягодиц и бедер с использованием приема поглаживания.

У детей старше трех месяцев ЛФК проводится 3–5 раз в день и включает активные гимнастические упражнения в соответствии с появляющимися позными и локомоторными реакциями с включением специальных упражнений для тазобедренных суставов. Обязательно учитывается ортопедический способ коррекции [1].

После снятия корригирующего устройства применение специальных упражнений начинают с выполнения пассивных движений в тазобедренном (сгибания, отведения, внутренней ротации) и коленном суставах. Ребенок обучается удерживать ноги на весу из различных исходных положений для тренировки сгибателей, разгибателей тазобедренного сустава, отводящих мышц. Используются также упражнения для разгибателей спины, мышц брюшного пресса, ягодичных мышц. При занятиях с детьми необходимо обращать внимание на формирование и развитие двигательных навыков, в первую очередь ползания и лазания.

Массаж проводится дифференцированно и включает стимулирующие приемы для ослабленных мышц (большая и средняя ягодичные, напрягатель широкой фасции бедра) и расслабляющие приемы для напряженных мышц (группа приводящих мышцы бедра, наружные ротаторы тазобедренного сустава, разгибатели спины в поясничном отделе позвоночника, квадратная мышца поясницы) [1].

При оперативном лечении применение средств ЛФК определяется методикой проведенной операции. Основными задачами ЛФК в предоперационном периоде является обучение расслаблению мышц, растяжение контрагированных сгибателей и приводящих мышц бедра, обучение упражнениям послеоперационного периода.

После операции в период иммобилизации используются упражнения для неиммобилизированных конечностей, мышц спины, живота, дыхательные упражнения. После снятия иммобилизации или замены гипсовой повязки лонгетой или другим методом фиксации включаются специальные упражнения для оперированной конечности (пассивные, затем активные движения в тазобедренном и коленном суставах) в соответствии с методикой операции.

Врожденная косолапость (врожденная эквиноварусная деформация) занимает второе место по частоте встречаемости из числа врожденной ортопедической патологии после дисплазии тазобедренного сустава и составляет 38,5 % от всех врожденных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Заболевание является самым частым среди всех пороков развития стопы: 0,6–6,8 случаев на тысячу новорожденных (И. Ю. Клычкова, 2020).

Клиническая картина при врожденной эквиноварусной деформации включает [8]:

- подошвенное сгибание в голеностопном суставе (эквинус);

- супинацию стопы, углубление свода;
- приведение (аддукцию) стопы;
- укорочение ахиллова сухожилия;
- внутреннюю ротацию голени в нижней трети;
- ограничение объема движений в голеностопном суставе;
- рекурвацию коленных суставов;
- гипотрофию мышц голени.

Для данного заболевания характерно развитие мышечного дисбаланса, включающего укорочение мышц и связок заднемедиальной поверхности голени и голеностопного сустава — сгибателей и супинаторов стопы, и слабость мышц передней и наружной поверхности голени — разгибателей и пронаторов стопы. Средства лечебной физкультуры используются при любом методе лечения, как консервативном, так и хирургическом, и на всех его этапах.

Задачи ЛФК при врожденной косолапости:

- активная тренировка ослабленных малоберцовых мышц голени;
- устранение дисфункции мышц — супинаторов и пронаторов стопы;
- увеличение объема движений в голеностопном суставе за счет увеличения разгибания;
- обучение пациента физиологическому стереотипу ходьбы.

Используются исходные положения лежа, сидя, стоя и в ходьбе. Применяются упражнения:

- на растягивание мышц задневноутренней поверхности голени: задней большеберцовой, длинных сгибателей пальцев и большого пальца, трехглавой мышцы голени;
- на активацию ослабленных мышц передней и наружной поверхности голени: малоберцовых мышц, передней большеберцовой, длинных разгибателей пальцев и большого пальца.

К числу **специальных упражнений** относятся:

- сгибание и разгибание стоп;
- вращение стоп кнаружи;
- приседание с опорой на полную стопу;
- подъем на пятки;
- опускание пяток со ступеньки;
- ходьба на пятках;
- ходьба с отведением стоп.

Упражнения выполняются с акцентом на разгибание и одновременное отведение стопы с пронацией, в динамическом режиме, с использованием гимнастических снарядов: гимнастической лестницы, наклонной плоскости, специальных следовых дорожек с постановкой стоп с углом отведения 20–30°.

Врожденная мышечная кривошея — стойкое укорочение грудино-ключично-сосцевидной мышцы, связанное с ее недоразвитием или травмой в перинатальном периоде, сопровождающееся наклоном головы и ограничением подвижности в шейном отделе позвоночника, в тяжелых случаях — деформацией черепа, позвоночника, надплечий. Среди врожденной патологии опорно-двигательного аппарата врожденная мышечная кривошея составляет 12,4 %, занимая третье место после дисплазии тазобедренного сустава и косолапости [6]. Для клинической картины врожденной мышечной кривошеи характерно:

- наклон головы в сторону измененной грудино-ключично-сосцевидной мышцы;
- поворот лица в противоположную сторону;
- более высокое стояние надплечья и лопатки на стороне поражения;
- на стороне кривошеи — утолщение, уплотнение и напряжение грудино-ключично-сосцевидной мышцы, которая четко, в виде тяжа, контурируется под кожей;
- на стороне поражения укорочены также трапециевидная и передняя зубчатая мышцы;
- глаз и бровь на пораженной стороне расположены ниже, чем на здоровой.

Консервативное лечение врожденной мышечной кривошеи начинается с момента выявления симптомов заболевания и включает:

- позиционирование;
- лечебную гимнастику, включающую пассивные, рефлекторные, активные упражнения;
- физиотерапевтические процедуры;
- массаж.

Цель позиционирования — увеличение расстояния между точками прикрепления пораженной мышцы. При укладке на боку на стороне поражения используется высокая подушка (высота — расстояние от плеча до шеи непораженной стороны). На здоровой стороне — укладка без подушки, на спине — голова в прямом положении (для фиксации положения головы могут применяться ортезы по типу воротника Шанца). Кровать располагается так, чтобы непораженная сторона была обращена к стене, стимулируя таким образом поворот головы в сторону поражения.

В течение 2–3 мес. после рождения применяют пассивные упражнения: в исходном положении лежа на спине, обхватив голову руками, наклоняют ее в непораженную сторону, поворачивают в пораженную и разгибают, удерживая надплечье пораженной стороны в правильном положении. Занятия рекомендуется проводить перед каждым кормлением, выполняя по 20–30 повторений каждого упражнения с фиксацией достигнутого положения на 10–15 с [8].

Активные упражнения могут вводиться, когда ребенок начинает держать голову. В исходном положении лежа на спине, придерживая плечо с противоположной стороны, прикасаются к щеке вблизи угла рта с пораженной стороны, стимулируя поворот головы ребенка в сторону прикосновения (рефлекс Куссмауля). С той же целью привлекают внимание ребенка с помощью погремушки, ярких игрушек. Те же упражнения используют в исходном положении лежа на животе, добиваясь дополнительно разгибания в шейном отделе позвоночника. Начинают и заканчивают занятие в среднем положении головы.

С момента, когда ребенок начинает сидеть, используется исходное положение сидя. К пассивным и активным упражнениям в положении сидя — наклону головы в здоровую сторону с фиксацией надплечья на пораженной стороне, повороту головы в сторону укороченной мышцы — добавляются упражнения в равновесии с использованием эквилибрических реакций:

- в исходном положении сидя на коленях у взрослого подталкивание в сторону укороченной мышцы стимулирует наклон головы в противоположную сторону;

- в том же исходном положении подталкивание вперед стимулирует разгибание в шейном отделе позвоночника.

Лечебная гимнастика проводится по 5–10 мин 3–4 раза в день. Положение коррекции фиксируется ортезами. Продолжительность занятий должна составлять не менее года, при тяжелых деформациях при наличии эффекта может проводиться также в течение 2–3-го года жизни.

Массаж проводится в положении поворота головы в сторону пораженной мышцы. Приемы применяются дифференцированно: на пораженной стороне — поглаживание и растирание с целью растягивания и расслабления, на здоровой стороне и половине лица, отстающей в росте, — приемы активного массажа.

Хирургическое лечение проводится в возрасте от 2 лет при неэффективности консервативного. В период иммобилизации используются общеразвивающие и дыхательные упражнения, упражнения для нижней челюсти и на увеличение наклона головы в сторону неизмененной мышцы (с 4–5-го дня после операции) [6]. После снятия иммобилизации включаются упражнения для мышц спины, плечевого пояса, а по мере уменьшения отека и болезненности — упражнения на растягивание со стабилизацией надплечий, упражнения для избирательной тренировки мышц и выработки правильного положения головы.

Специальные упражнения после хирургической коррекции врожденной мышечной кривошеи (исходное положение лежа и сидя с фиксацией надплечий):

- наклоны и круговые движения головой в сторону, противоположную оперированной;
- повороты головы в сторону операции;
- разгибание шеи.

Постепенно нагрузка увеличивается: вводятся упражнения из исходных положений лежа на боку, лежа на животе со свешивающейся с кушетки головой, упражнения с сопротивлением. После занятия лечебной гимнастикой — позиционирование в позе коррекции.

После достижения правильного положения головы и хорошего объема движений в шейном отделе позвоночника используются симметричные упражнения для мышц спины и плечевого пояса. Занятия ЛФК после хирургической коррекции должны продолжаться не менее года.

Контрольные вопросы:

1. Каковы клинические проявления и основные принципы лечения детей с дисплазией тазобедренных суставов?
2. Назовите задачи ЛФК и дайте характеристику специальных упражнений при дисплазии тазобедренных суставов.
3. Каковы клинические проявления и основные принципы лечения детей с врожденной косолапостью?
4. Назовите задачи ЛФК и дайте характеристику специальных упражнений при врожденной косолапости.
5. Что характерно для клинической картины врожденной мышечной кривошеи?
6. Назовите задачи ЛФК и опишите методы позиционирования пациента при врожденной мышечной кривошее.
7. Какие специальные упражнения применяются при врожденной мышечной кривошее в зависимости от возраста ребенка?
8. Каковы особенности занятий ЛФК при хирургическом лечении врожденной мышечной кривошеи?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(выберите один или несколько правильных ответов)

1. Задачи ЛФК у детей с дисплазией тазобедренных суставов:

- а) нормализация тонуса мышц;
- б) устранение контрактуры отводящих мышц;
- в) восстановление и сохранение объема движений в суставе;
- г) активизация трофических процессов;
- д) создание условий для нормализации положения головки бедренной кости.

2. К специальным упражнениям при дисплазии тазобедренных суставов у детей в возрасте до 3 мес. относятся:

- а) пассивное сгибание ног в коленных и тазобедренных суставах с последующим отведением их до плоскости стола в положении лежа на спине;
- б) пассивная внутренняя ротация бедер при согнутых в коленных суставах ногах с одновременным поворотом голени наружу в положении лежа на спине;
- в) пассивное разгибание ног в тазобедренных суставах в положении лежа на животе;
- г) пассивное отведение согнутых ног в положении лежа на животе (имитация ползания);
- д) пассивное приведение согнутых ног в положении лежа на спине.

3. Дифференцированный массаж при дисплазии тазобедренных суставов у детей проводится следующим образом:

- а) тонизирующий для большой и средней ягодичных мышц, напрягателя широкой фасции бедра;
- б) тонизирующий для приводящих мышц бедра, наружных ротаторов тазобедренного сустава;
- в) расслабляющий для большой и средней ягодичных мышц, напрягателя широкой фасции бедра;
- г) расслабляющий для приводящих мышц бедра, наружных ротаторов тазобедренного сустава.

4. Для врожденной косолапости характерно:

- а) эквинус;
- б) супинация стопы;
- в) пронация стопы;
- г) приведение стопы;
- д) отведение стопы;
- е) внутренняя ротация голени в нижней трети.

5. Задачи ЛФК при врожденной косолапости:

- а) тренировка мышц латеральной поверхности голени;
- б) тренировка мышц задней поверхности голени;
- в) тренировка мышц передней поверхности голени;
- г) увеличение объема движений в голеностопном суставе за счет разгибания;
- д) обучение пациента физиологическому стереотипу ходьбы.

6. К специальным упражнениям при врожденной мышечной кривошее относятся:

- а) наклон головы в непораженную сторону;
- б) наклон головы в сторону пораженной мышцы;
- в) поворот головы в непораженную сторону;

- г) поворот головы в сторону пораженной мышцы;
- д) разгибание шеи;
- е) сгибание шеи.

7. Позиционирование пациента с врожденной мышечной кривошей включает:

- а) укладку на стороне поражения с высокой подушкой;
- б) укладку на стороне поражения без подушки;
- в) укладку на непораженной стороне без подушки;
- г) укладку на спине с прямым положением головы;
- д) ребенок лежит здоровой стороной к стене;
- е) ребенок лежит пораженной стороной к стене.

Ответы: 1 — а, в, г, д; 2 — а, б, г; 3 — а, г; 4 — а, б, г, е; 5 — а, в, г, д; 6 — а, г, д; 7 — а, в, г, д.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бондарева, С. Н.* Физическая реабилитация детей раннего возраста с врожденным вывихом бедра / С. Н. Бондарева // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2007. – № 9 (31). – С. 15–18.
2. *Возницкая, О. Э.* Опыт применения немедикаментозных методов реабилитации у детей с врожденной патологией тазобедренного сустава в комплексном лечении / О. Э. Возницкая // Universum : медицина и фармакология. – 2017. – № 10 (43). – С. 10–15.
3. *Ерекешов, А. Е.* Врожденный вывих бедра у детей : монография / А. Е. Ерекешов, А. А. Разумов. – Астана, 2004. – 179 с.
4. *Лечебная физическая культура : руководство* / В. А. Маргазин [и др.] ; под ред. В. А. Маргазина. – СПб. : СпецЛит, 2020. – 863 с.
5. *Мазуренко, А. В.* Дисплазия тазобедренного сустава. Взгляд на проблему / А. В. Мазуренко, Р. М. Тихилов // Opinion Leader. – 2020. – № 1 (30). – С. 50-58.
6. *Ортопедия : национальное руководство* / под ред. С. П. Миронова, Г. П. Котельникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 944 с.
7. *Платонов, А. В.* Диагностика дисплазии тазобедренных суставов у детей первого года жизни : учеб.-метод. пособие / А. В. Платонов, С. И. Третьяк. – Минск : БелМАПО, 2019. – 29 с.
8. *Травматология и ортопедия : пособие для студентов лечебного и педиатрического факультетов* / под ред. В. В. Лашковского. – Гродно : ГрГМУ, 2014. – 376 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	3
Введение.....	4
Основы лечебной физкультуры	5
Методика оценки двигательной сферы	5
Характеристика метода лечебной физкультуры.	
Средства и формы лечебной физкультуры.....	17
Гидрокинезотерапия. Механотерапия. Эрготерапия.....	37
Основы кинезиотейпирования.....	48
Стретчинг. Виды, особенности методик	64
Основы ортезирования	81
Методы врачебного контроля при занятиях лечебной физкультурой.....	92
Лечебная физкультура при травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата	113
Методика применения лечебной физкультуры при травмах опорно-двигательного аппарата	113
Лечебная физкультура при травмах плечевого сустава и пояса верхних конечностей.....	121
Лечебная физкультура при повреждениях предплечья и кисти	133
Лечебная физкультура при травмах бедра и тазобедренного сустава	141
Лечебная физкультура при травмах коленного и голеностопного сустава.....	159
Лечебная физкультура при эндопротезировании крупных суставов	182
Лечебная физкультура после ампутаций конечностей	199
Лечебная физкультура при травмах позвоночника и костей таза	213
Лечебная физкультура при контрактурах.....	234
Лечебная физкультура при нарушениях осанки	241
Лечебная физкультура при сколиозе	248
Лечебная физкультура при плоскостопии.....	258
Лечебная физкультура при врожденных заболеваниях опорно-двигательного аппарата	268

Учебное издание

Самушия Константин Андреевич
Попова Галина Викторовна
Петрова Ольга Викторовна
Платонов Андрей Владимирович

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

Учебное пособие

Ответственная за выпуск Л. А. Малькевич
В авторской редакции
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 26.04.25. Формат 60×84/16. Бумага писчая «PROJECTA Special».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 16,16. Уч.-изд. л. 15,1. Тираж 100 экз. Заказ 325.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

