

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный специалист по
спортивной медицине Департамента
здравоохранения города Москвы,
д.м.н.

_____ З.Г. Орджоникидзе

« _____ » _____ 2023 года

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке
Департамента здравоохранения
города Москвы № 2



« 02 » Сентября 2023 года

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА В РЕАБИЛИТАЦИИ
СПОРТСМЕНОВ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
РАЗРЫВА АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

Учебно-методическое пособие № 88

Москва 2023

УДК - 615.834

ББК - 53.54

Л53

Организация разработчик: Государственное автономное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»

Авторы:

Сичинава Н. В. – д. м. н., главный научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии, заместитель заведующего филиалом № 1 ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ»;

Арьков В. В. – д. м. н., профессор РАН, ведущий научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ»;

Орджоникидзе З. Г. – д. м. н., главный внештатный специалист по спортивной медицине ДЗМ, первый заместитель директора ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ», ведущий научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии;

Бадтиева В. А. – член-корр. РАИ, д. м. н., профессор, заведующий отделом спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ», заведующий филиалом № 1 ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ»;

Грачёва А. В. – врач по лечебной физкультуре отделения физиотерапии и ЛФК филиала № 1 ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ»;

Павлов В. И. – заведующий функциональным отделением филиала № 1 ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ», старший научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ»;

Трухачева Н. В. – старший научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ»;

Макарова М. Р. – ведущий научный сотрудник отдела медицинской реабилитации ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ».

Рецензенты:

Епифанов А. В. – д. м. н., профессор, заведующий кафедрой медицинской реабилитации МГМСУ им. А. И. Евдокимова, руководитель центра медицинской реабилитации и спортивной медицины ФГБУЗ КБ № 85 ФМБА России;

Гуркина М. В. – к. м. н., заведующая отделением медицинской реабилитации ЦМР ФГАУ «НМИЦ ЛРЦ» Минздрава России.

Лечебная физкультура в реабилитации спортсменов после хирургического лечения разрыва ахиллова сухожилия/Учебно-методическое пособие. Н. В. Сичинава, В. В. Арьков, З. Г. Орджоникидзе, В. А. Бадтиева, А. В. Грачева, В. И. Павлов, Н. В. Трухачева, М. Р. Макарова. – 2022 – 28 с.

Учебно-методическое пособие адресовано врачам физической и реабилитационной медицины, травматологам-ортопедам, врачам по лечебной физкультуре и спортивной медицине и другим специалистам, работающим в области спортивной медицины и травматологии, ординаторам, аспирантам, научным работникам научно-практических (исследовательских) организаций.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.

Учебно-методическое пособие выполнено в рамках темы НИР «Оптимизация медико-биологического обеспечения (МБО) лиц, занимающихся спортом», Государственный регистрационный номер: АААА-А20-120060490051-8.

ISSN

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2023

© ГАУЗ «МНПЦ МРВСМ ДЗМ», 2023

© Коллектив авторов, 2023

Содержание

Обозначения и сокращения	4
1. Анатомия и биомеханические особенности ахиллова сухожилия	5
2. Эпидемиология разрыва ахиллова сухожилия	5
3. Этиология и патогенез разрыва ахиллова сухожилия	6
4. Клинические особенности разрыва ахиллова сухожилия	7
5. Лечение разрыва ахиллова сухожилия	8
6. Восстановительное лечение после хирургического лечения разрыва ахиллова сухожилия	9
6.1. Период иммобилизации	9
6.2. Ранний постиммобилизационный период	11
6.3. Период тренировки силовой выносливости мышц стопы и голени	15
6.4. Тренировочно-восстановительный период	19
7. Критерии допуска к спорту	21
8. Тестовые задания	22
9. Ответы на тестовые задания	27
10. Список рекомендуемой литературы	28

ОБОЗНАЧЕНИЯ и СОКРАЩЕНИЯ

АС – ахиллово сухожилие

И.п. – исходное положение

ЛФК – лечебная физическая культура

МФР – миофасциальный релиз

ТМГ – трехглавая мышца голени

ПИРМ – постизометрическая релаксация мышц

ФБ – функциональный брейс

ФРМ – физическая и реабилитационная медицина

1. АНАТОМИЯ И БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

Ахиллово сухожилие (АС) (или пяточное сухожилие) является самым мощным и самым длинным сухожилием в организме человека, способным выдерживать большие механические нагрузки.

Ахиллово сухожилие начинается в месте слияния латеральной и медиальной головок икроножной мышцы, а также камбаловидной мышцы, присоединяется к пяточному бугру. Вверху ахиллово сухожилие широкое и относительно тонкое, ниже сужается и утолщается, а на расстоянии 3,5—4 см выше пяточной кости вновь расширяется. В ткани АС находится большое количество проприорецепторов, которые помогают оптимизировать нейромышечную координацию спортсмена, в частности, согласованную работу всех мышц голени при различных маневрах (беге с изменением направления, ускорениями и торможениями, прыжках и ударных действиях ног). Система проприорецепции АС и трехглавой мышцы голени (ТМГ) в сочетании со зрительным и вестибулярным анализаторами, обеспечивают контроль движения, играющий определяющую роль в повседневной жизни человека и особенно при его занятиях спортом [1].

Волокна АС имеют спиралевидный ход, что обеспечивает ему высокую прочность и способность к растяжению при физических нагрузках за счет распрямления этой спирали. Прочность АС высока и составляет 50 Н/мм² [1].

АС подвергается самым высоким нагрузкам в организме, при этом растягивающие нагрузки до десяти раз превышают массу тела во время бега и прыжков. Удлинение АС на 3-5% от своей длины является физиологическим, растяжение 6-8% является повреждающим, при растяжении 9% и более следуют микро- и макроразрывы [2].

Стопа, имеющая арочное строение, вместе с подошвенным апоневрозом и АС образует единую функциональную систему, амортизирующую ударные нагрузки при беге и прыжках. Поэтому, при наличии выраженной деформации свода стопы, пространственных несоответствиях строения плюсны, гиперпронации, гиперсупинации стопы ее амортизационные свойства уменьшаются, что приводит к увеличению нагрузки на сухожилие и его быстрому изнашиванию с формированием хронических заболеваний [3].

2. ЭПИДЕМИОЛОГИЯ РАЗРЫВА АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

Разрыв АС является наиболее частым повреждением среди разрывов сухожилий нижней конечности. Наиболее часто травма встречается в возрасте 30-50 лет. Частота повреждений АС составляет 46 случаев на 100000 человек ежегодно [4]. Наиболее часто травма АС встречается в таких

видах спорта как: футбол, бадминтон, баскетбол. Мужчины в несколько раз чаще повреждают АС по сравнению с женщинами [4].

3. ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ РАЗРЫВА АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

Основным механизмом, приводящим к разрыву АС, является чрезвычайная сила эксцентрического сокращения трехглавой мышцы голени, приложенная к сухожилию в растянутом состоянии [4].

Виды спорта, в которых спортсмены наиболее часто повреждают ахиллово сухожилия, включают теннис, бадминтон, баскетбол, футбол и легкую атлетику. Факторы риска разрыва ахиллова сухожилия подразделяются на эндогенные (системные) и экзогенные. Часто обе группы факторов сочетаются между собой [1,2].

К экзогенным факторам относят:

- недостаточную подготовку перед физической нагрузкой или отсутствие разминки,
- длительное применение кортикостероидов, антибиотиков хинолонового ряда,
- чрезмерные тренировочно-соревновательные нагрузки,
- неправильную технику выполнения спортивных упражнений,
- смену тренировочного покрытия,
- использование обуви с низкими амортизационными свойствами, что приводит к хроническим заболеваниям АС.

К эндогенным факторам относят:

- системные заболевания (сахарный диабет, подагра, системная красная волчанка, нарушение функции паращитовидной железы, ревматоидный артрит),
- анатомические особенности строения нижней конечности (кавусная деформация свода стопы, недостаточная гибкость и сила икроножных мышц, варусная деформация голени).

Чаще всего разрыв АС возникает в момент максимального одновременного сокращения ТМГ и ее антагонистов. Типичный механизм разрыва АС происходит в спорте, когда при быстром разгибании в коленном суставе одновременно происходит насильственное, резкое растяжение ТМГ при тыльном сгибании стопы, на которое мышца отвечает сильным сокращением.

Также было описано, что разрыв ахиллова сухожилия чаще встречается у людей с группой крови I (O). Кроме того, повреждение ахиллова сухожилия на одной конечности увеличивает вероятность разрыва на противоположной стороне [5].

4. КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗРЫВА АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

Пациенты с разрывом ахиллова сухожилия жалуются на внезапно возникшую после форсированного движения боль в нижней трети голени. Многие характеризуют момент травмы как «внезапный удар».

Важным признаком является снижение силы подошвенного сгибания стопы и невозможность поднятия на носок поврежденной конечности.

При осмотре выявляется диффузная отечность нижней трети голени, пальпируемое или видимое западение по ходу ахиллова сухожилия, как правило, в 3–6 см над пяточным бугром. Существенную роль в установлении диагноза играет тест Томсона. Пациент находится в положении на животе, стопы свободно свисают, врач сжимает мягкие ткани верхней трети голени. При повреждении ахиллова сухожилия сокращение икроножной мышцы не приводит к движению стопы (рис.1). Следует всегда проводить сравнительное исследование обеих конечностей, чтобы избежать ложноотрицательного результата, который может наблюдаться при неполном разрыве.

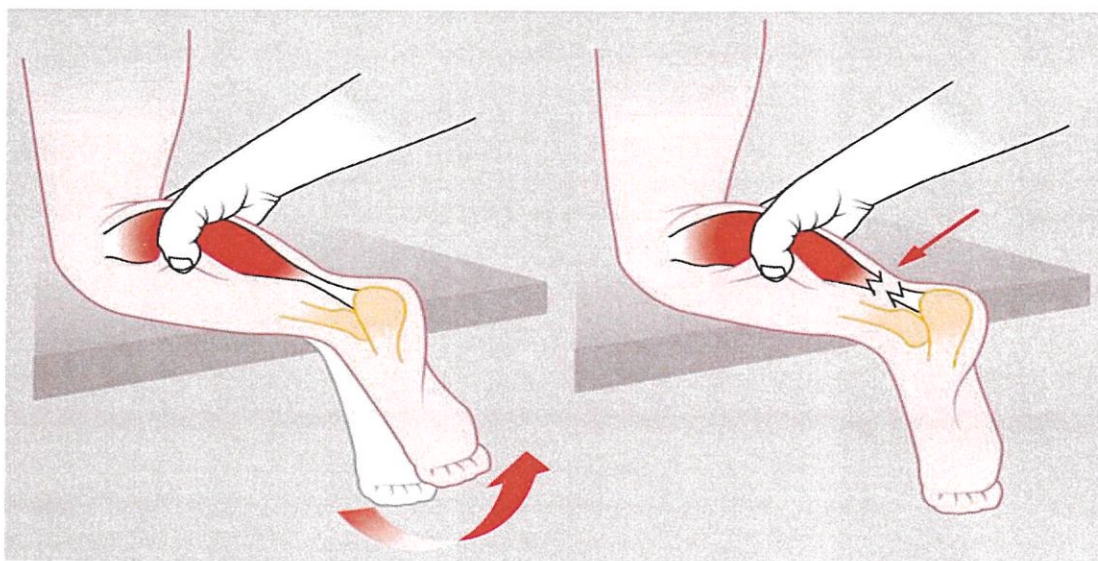


Рис. 1. Проведение теста Томсона (отрицательный, положительный)

5. ЛЕЧЕНИЕ РАЗРЫВА АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

При полном разрыве АС, а также частичном повреждении более 50% методом выбора является оперативное лечение [5].

После оперативного лечения возможен повторный разрыв АС. Исследования показали, что частоту повторных оперативных вмешательств можно снизить, сократив период иммобилизации гипсом и используя раннюю функциональную реабилитацию. Поэтому, проведение корректной реабилитации очень важно после хирургического восстановления сухожилия [6].

Современные протоколы реабилитации направлены на максимально раннюю активацию пациентов при одновременной защите повреждения сухожилия от значительных нагрузок, которые могут привести к повторному разрыву или растяжению. Крайне важно, что при таком подходе удастся сохранить функцию трехглавой мышцы голени. При этом необходимо регулярно отслеживать состояние АС с помощью клинического осмотра и ультразвукового исследования. Помимо сохранения функции ТМГ, еще одним преимуществом этого подхода является отсутствие послеоперационных осложнений.

Оперативное лечение позволяет в 70-90% случаев вернуться к прежнему уровню спортивной активности [5]. Оперативное лечение не исключает послеоперационных осложнений, к которым относятся рецидивные разрывы АС, частота которых составляет в среднем 5%, а у молодых спортсменов, с высоким уровнем двигательной активности, может достигать до 16,6 %. Данное осложнение требует повторного оперативного вмешательства, что приводит к невозможности возврата в спорт [5]. Причиной повторных разрывов является низкое качество реабилитационных мероприятий, ранняя неадекватная нагрузка на сухожилие, несоблюдение пациентом рекомендаций врача по дозированию нагрузки.

Еще одним осложнением после хирургического лечения является удлинение АС, что порождает функциональную несостоятельность ТМГ [7]. Мышца не способна развить полную мощность, вследствие чего спортсмен не может свободно подниматься на пальцы стопы, делать подскоки и прыжки.

На данный момент операции по восстановлению целостности АС проводятся по всему миру, и ряд публикаций свидетельствует о высокой эффективности новых, современных операций, которые позволяют сократить сроки восстановления спортивной работоспособности.

В литературе описаны различные оперативные вмешательства при остром разрыве ахиллова сухожилия. Их можно разделить на 3 основных группы по виду хирургического доступа: открытое оперативное вмешательство, мини-доступ и чрескожный доступ. Независимо от оперативного подхода, следует восстановить надлежащую длину сухожилия, предохраняя его от чрезмерного удлинения. Как правило, правильная длина определяется во время операции путем сравнения с неповрежденным АС. Чрескожное восстановление может быть выполнено с помощью нескольких проколов. Шов протягивается через проксимальную и дистальную части сухожилия через проколотые раны. Шов завязывают, приводя концы сухожилий в положение при подошвенном сгибании лодыжки. Слепое прохождение шва при чрескожном восстановлении может привести к повреждению сурального нерва. Методика мини-открытой пластики была разработана для минимизации таких осложнений, как послеоперационная раневая инфекция при открытой пластике и повреждение сурального нерва при чрескожной пластике. Чрескожное восстановление с помощью мини-открытой техники, по сравнению с открытым восстановлением, приводит к снижению частоты раневых осложнений и улучшает эстетический вид послеоперационной зоны. Однако частота осложнений существенно не отличается между различными типами доступа [5].

Было проведено исследование, ретроспективно оценивающее продолжительность иммобилизации голеностопного сустава после данной операции [6]. Сравнивали 4 варианта иммобилизации, продолжительностью 0, 2, 4 и 6 недель. В ходе исследований были сделаны выводы, что иммобилизация в течение 2 недель после открытой операции является лучшим выбором для ранней реабилитации. Однако, наиболее часто, на настоящий момент, используется иммобилизация в течении 6 недель.

6. ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАЗРЫВА АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

6.1 Период иммобилизации

Иммобилизация гипсовой лонгетой после традиционного оперативного лечения разрыва АС длится в течение 6 недель. Для создания покоя АС после операции используется гипсовая, либо пластиковая повязка от кончиков пальцев стопы до середины бедра в положении максимального подошвенного сгибания стопы и легкого сгибания в коленном суставе (чтобы

уменьшить натяжение АС) [6]. Через 3 недели гипсовая лангета обрезается до уровня верхней трети голени, стопа выводится в нейтральное положение.

В раннем послеоперационном периоде лечение направлено на создание покоя, купирование болевого синдрома, отека в зоне оперативного вмешательства и профилактику послеоперационных осложнений.

В первые несколько суток применяется локальная криотерапия. Для купирования болевого синдрома применяются анальгетики, профилактики тромбоза – антитромботические препараты. Придается слегка возвышенное положение оперированной нижней конечности. Ходьба разрешена на костылях в пределах отделения на небольшие расстояния.

При отсутствии осложнений через 2-3 дня разрешено выполнять легкие изометрические упражнения для ТМГ при осторожном надавливании подошвенной частью лонгеты на спинку кровати, а также более интенсивные упражнения для мышц, участвующих в дорсифлексии, супинации и пронации стопы. Режим выполнения изометрических упражнений следующий: период напряжения 3-4 сек – далее время отдыха 2-3 сек. Постепенно, при отсутствии осложнений, длительность напряжения мышцы увеличивается до 5-10 сек, при этом возрастает интенсивность надавливания и частота повторений в течение дня. Средняя продолжительность изометрической тренировки ТМГ – 3-5 мин, 3-5 раз в день.

Помимо изометрических упражнений, параллельно выполняются упражнения для мышц неоперированной ноги, мышц верхних конечностей, общеукрепляющие упражнения, дыхательная гимнастика.

По прошествии 3 недель иммобилизации, при отсутствии осложнений, гипсовая лонгета обрезается до верхней трети голени, стопа выводится из положения подошвенного сгибания в среднее физиологическое положение (0 градусов в голеностопном суставе). Иммобилизация в таком положении продолжается в течение 3 недель.

Помимо использования гипсовой лонгеты, все более широкое применение получают ортезы с возможностью ограничения объема движения в голеностопном суставе (рис. 2)

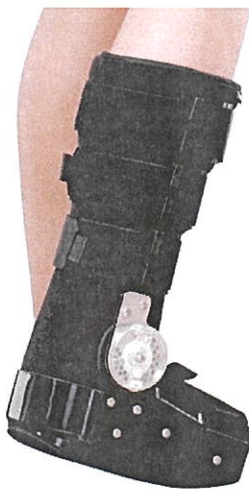


Рис. 2. Ортез после операций на ахилловом сухожилии.

Ортез позволяет полностью иммобилизовать голеностопный сустав и увеличивать объем сгибания-разгибания в голеностопном суставе с шагом в 10 градусов при сохранении боковой стабилизации. Его конструкция позволяет иммобилизовать сустав в положении подошвенного сгибания и тыльного сгибания. Перекат подошвы ортеза обеспечивает возможность физиологической походки, а подушки-подпяточники снижают ударные нагрузки и улучшают процесс амортизации при ходьбе.

Преимуществом данного метода иммобилизации является то, что ортез дает возможность использовать безопасный режим движения в голеностопном суставе, позволяет использовать раннее дозированное подошвенное сгибание при ограничении тыльного сгибания стопы, что минимизирует риски удлинения и повторного повреждения АС.

Травматологи-ортопеды могут использовать разные методики иммобилизации:

1 вариант - иммобилизация гипсовой лонгетой в течение 6 недель (описан выше);

2 вариант - 3 недели иммобилизация гипсовой лонгетой, затем ортез в нейтральном положении голеностопного сустава;

3 вариант - сразу после оперативного лечения применяется ортез.

При использовании исключительно ортеза сразу после операции, стопа фиксируется в положении 20 градусов подошвенного сгибания, через 2 недели стопа выводится в нейтральное положение, и начинаются легкие движения стопы с тыльным сгибанием до нейтрального положения, также возможно использование упражнений с сопротивлением с помощью легкого резинового амортизатора.

Частичная нагрузка весом тела при ходьбе в ортезе возможна через 2 недели, полная нагрузка – к 6 неделе после операции. Ортез носится постоянно, снимается только для гигиенических процедур.

Использование ортеза имеет ряд преимуществ, главным из которых является раннее восстановление функциональных показателей у спортсменов. При использовании гипсовой лонгеты нормальная походка возможна к 12 неделе, при использовании ортеза к 8 неделе после операции.

После прекращения иммобилизации начинается второй, ранний постиммобилизационный период.

6.2 Ранний постиммобилизационный период

Ранний постиммобилизационный период (6-8 неделя после оперативного лечения) – это период восстановления двигательной функции голеностопного сустава.

Задачами раннего постиммобилизационного периода являются:

1. Разработка объема движения в голеностопном суставе
2. Восстановление нормальной походки
3. Тренировка силовой выносливости мышц голени, бедра, ягодичных мышц
4. Тренировка сенсомоторного контроля

После прекращения периода иммобилизации процессом реабилитации занимается врач ЛФК (или врач ФРМ).

В течение первых 6 недель иммобилизации формируется первичный, незрелый рубец, соединяющий концы сухожилий, поэтому именно на данном этапе наиболее частым осложнением является повторный разрыв АС. Чтобы этого избежать, должен быть тщательный контроль за процессом дозирования нагрузок и четкое соблюдение пациентом рекомендаций врача.

В начале реабилитационного процесса, как только прекращается иммобилизация, пациенту следует разъяснить, что следование рекомендациям врача по дозированию нагрузки, ходьбы является обязательным условием в реабилитационном процессе, целью которого является предотвращение рецидивного разрыва АС.

Реабилитационный процесс начинается с разработки объема движения в голеностопном суставе. И.п. пациента сидя, пациент скользит стопой в 4 направлениях: вперед, назад, внутрь, наружу, при этом важно не отрывать стопу от поверхности пола. В крайних положениях необходимо задержать стопу на 30 секунд, повторить каждое положение стопы трижды. Дается рекомендация при движении стопы к себе (мобилизации тыльного сгибания) вести стопу строго до болевого порога, плавно, не форсируя движение. Упражнение выполняется каждый час, минимум 5 раз в день.

Подъем пятки на один дюйм с помощью высокого каблука минимизирует нагрузку на послеоперационный шов и делает ходьбу более безопасной [1]. Поэтому первые шаги пациент должен делать в обуви с высотой каблука 3,5 - 4 см. Обувь должна иметь мягкий задник, чтобы не происходило натирание области послеоперационного шва. При невозможности подобрать обувь на каблуке, делаются высокие набойки на каблук обычного ботинка в обувной мастерской (обязательно на оба ботинка). При тренировке ходьбы необходимо соблюдать следующие принципы:

1. Длина шага равна $\frac{1}{2}$ длины стопы (с последующим увеличением)
2. Плавный перекал пятка/стопа
3. Длительность фазы опоры на правую и левую стопы должна быть одинаковой
4. Отсутствие болевого синдрома (тянущие ощущения в области АС допустимы).

Для улучшения походки пациент должен проводить контроль ходьбы в зеркале.

Начальная длительность тренировки ходьбы 5-10 мин. При отсутствии осложнений постепенно увеличивается длина шага, темп и дистанция, уменьшается высота каблука. Через 2-3 недели пациент должен ходить в обычной обуви (мягкие кроссовки), либо с использованием небольшого подпяточника (0,5 – 1 см). Возврат к обычной высоте каблука целесообразно проводить не ранее 12 недель после операции. Для тренировки силовой выносливости и контроля движения используется комплекс упражнений.

Примерный комплекс упражнений ЛГ в зале ЛФК (7 неделя после операции), используются облегченные упражнения и упражнения с минимальной нагрузкой:

1. И.п. сидя, вытянув ноги. Сгибание и разгибание стопы с постепенным увеличением амплитуды – продолжительность упражнения 1-2 мин.
2. И.п. сидя, вытянув ноги. Вращательные движения в голеностопном суставе (по часовой стрелке, против часовой стрелки), 1-2 мин.
3. И.п. сидя на стуле. Самомассаж стопы на ролле, массажном мяче, мяче для гольфа. Плавно, с нажимом, прокатывать ролл от пальцев стопы до пятки и обратно. Выполнять до ощущения тепла в подошвенной части стопы (рис. 3).



Рис. 3

4. И.п. сидя, и.п. стоя. Тренировка плантарных мышц стопы. Одновременное сгибание пальцев обеих стоп, не отрывая пятки от пола (рис. 4). Продолжительность: 1-2 мин.



Рис.4

5. И.п. сидя вытянув ноги. Сгибать стопу на себя с использованием резинового амортизатора (рис.5). Продолжительность: 1-2 мин.



Рис. 5

6. Упражнение инерционного типа, выполняющееся в порядке усложнения. Сначала упражнение выполняется двумя ногами. При уверенном выполнении – выполняется одной ногой (рис. 6, 7). Продолжительность: 1-2 мин.



Рис. 6

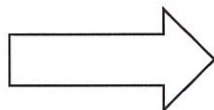


Рис. 7

7. Упражнение на растяжение ТМГ. И.п. стоя, руки на опоре. Ходьба на месте, не отрывая пальцы стоп. Попеременно отрывать пятку правой, левой ноги, до ощущения легкого растяжения по задней поверхности голеностопного сустава, голени (рис. 8). Продолжительность: 1-2 мин.



Рис. 8

8. И.п. сидя на нестабильной опоре.
Тренировка сенсомоторного контроля
на нестабильных платформах с
последующим усложнением (из и.п.
сидя в и.п. стоя) (рис.9).
Продолжительность: 1-2 мин.

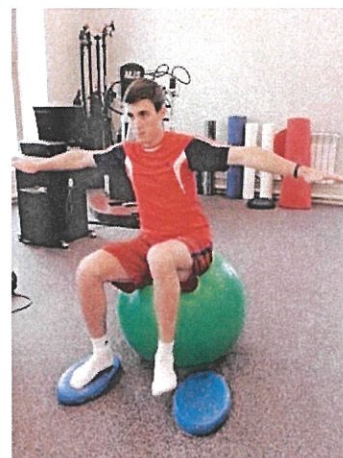


Рис. 9

9. И.п. сидя, вытянув ноги.
Тренировка силовой выносливости
ТМГ. Используя резиновый
амортизатор, давить стопой на
ленту, преодолевая ее
сопротивление (рис. 10).
Продолжительность: 1-2 мин.



Рис. 10

В раннем постиммобилизационном периоде в комплексе с упражнениями ЛФК применяют физиотерапевтическое лечение (криотерапия, импульсное низкочастотное переменное электростатическое поле, электростимуляция, лазеротерапия, низкочастотное переменное магнитное поле); классический и лимфодренажный массаж, мягкие мануальные техники (функциональный массаж, ПИРМ, миофасциальный релиз); механотерапию, которую проводят в изометрическом, пассивном режиме.

6.3. Период тренировки силовой выносливости мышц стопы и голени

После восстановления амплитуды движения в голеностопном суставе наступает следующий период, период тренировки силовой выносливости мышц стопы и голени (9 – 16 недели после операции).

Задачами двигательной реабилитации на этом этапе являются:

- 1) полное восстановление объема движения,
- 2) тренировка подъема на пальцы стоп,
- 3) коррекция стереотипа движения,
- 4) тренировка сенсомоторного контроля.

На данном этапе в комплексе с упражнениями лечебной физкультуры применяются:

- функциональное ортезирование (средняя, легкая степень фиксации)
- физиотерапия (криотерапия, массаж в электростатическом поле, ультрафонофорез гидрокортизона, электростимуляция)
- массаж классический или лимфодренажный.
- методики мануальной терапии (Кельтенборна, Майтлана, Маллигана)

При механотерапии используют режим пассивный, изокинетический эксцентрический.

Для решения главной задачи – подъема на пальцы стоп оперированной ногой к 12-14 неделе – используется ряд так называемых «подводящих упражнений» с постепенным увеличением нагрузки, что минимизирует риски повторного разрыва АС.

Для перехода к более сложному упражнению не всегда требуется длительное время. При уверенном выполнении упражнения под контролем инструктора-методиста возможно перейти к более сложному уровню в рамках одной реабилитационной тренировки.

Примерный комплекс упражнений ЛГ в зале ЛФК (8-14 недель после операции):

1-3 И.п. стоя, опора руками на поручень. Подъем на пальцы стоп с переносом веса на неоперированную ногу, далее равномерное распределение веса на обе ноги. В последующем – подъем на пальцы стопы с переносом веса на оперированную ногу (рис 11, 12, 13). Продолжительность: 1 подход до утомления.

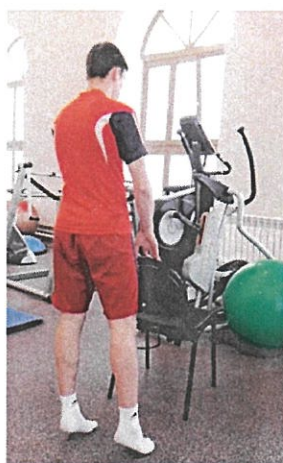


Рис. 11



Рис. 12

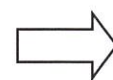


Рис. 13

4. И.п. стоя, опора руками о поручень. Тренировка силовой выносливости мышц голени в эксцентрическом режиме. Сначала выполняется подъем на пальцы стоп, затем вес переносится на оперированную конечность, неоперированная нога сгибается в коленном суставе, пациент опускается на пятку оперированной ноги, удерживая вес тела. Далее подъем на пальцы стопы выполняется без опоры руками о поручень (рис. 14). Продолжительность: 1 подход до утомления.



Рис. 14

5. И.п. стоя. Подъем на пальцы стоя на наклонной поверхности на одной ноге (рис. 15). Продолжительность: 1 подход до утомления.



Рис. 15

6. И.п. стоя. Подъем на пальцы стопы на наклонной поверхности с растяжением ТМГ на двух ногах (рис. 16). Продолжительность: 1 подход до утомления.



Рис. 16

7. И.п. стоя. Подъем на пальцы стопы на наклонной поверхности с растяжением ТМГ на одной ноге (рис. 17). Продолжительность: 1 подход до утомления.



Рис. 17

Способность пациента выполнить подъем на пальцы стоп на стороне оперированной конечности свидетельствует о корректно подобранной реабилитационной программе и благоприятном прогнозе полного восстановления функции ТМГ и голеностопного сустава.

Помимо выполнения основной задачи на данном этапе (подъем на пальцы стоп), необходимо полностью восстановить подвижность в голеностопном суставе. Для этого применяется пассивная механотерапия, а также так называемые «укладки» (рис. 18), упражнения для увеличения подвижности в суставе. Ключевым моментом в решении данной задачи является периодичность выполнения упражнений, а именно их частое повторение в течение дня (минимум 5 раз в день!).

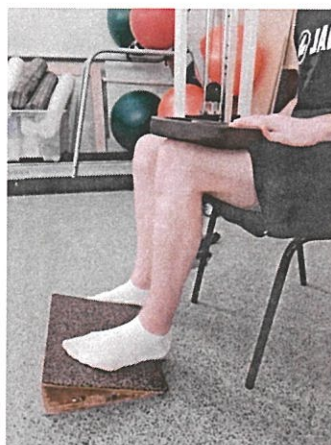


Рис. 18

В этом периоде спортсменам включаются упражнения для восстановления специфических двигательных навыков.

6.4. Тренировочно-восстановительный этап

Задачами ЛФК на данном этапе реабилитации (свыше 4 месяцев после операции) являются:

- 1) тренировка сенсомоторного контроля
- 2) постепенное возвращение к беговым нагрузкам
- 3) тренировка прыжков
- 4) тренировка специфических спортивных двигательных навыков

Тренировку сенсомоторного контроля осуществляют на балансировочных подушках, при этом важно контролировать положение пациента инструктором для сохранения ровного положения тела и предотвращения признаков функциональной нестабильности голеностопного сустава.

Беговую программу следует усложнять постепенно, сохраняя нагрузку на прежнем уровне минимум 2 занятия. В случае адекватного выполнения данного уровня нагрузки (отсутствие болевого синдрома, корректная техника бега на протяжении всей тренировки) переходят к следующему уровню. Критерием перегрузки является появление болевого синдрома, отечность голеностопного сустава. В данном случае нагрузка временно прекращается и возобновляется с предыдущего уровня (табл. 1).

Средний срок начала медленного бега на месте – 4-5 месяцев после операции, с последующим увеличением нагрузки и темпа бега.

Таблица 1. Постепенное усложнение беговой нагрузки.

1 уровень	400 м ходьба, 400 м 4 раза бег с интенсивностью 50 % (трусцой)
2 уровень	400 м ходьба, 800 м бег 2 раза с интенсивностью 50% (трусцой)
3 уровень	400 м ходьба, 1600 м бег с 50% интенсивностью, 400 м ходьба
4 уровень	400 м ходьба, 400 м бег с 50% интенсивностью, 400 м ходьба, далее 800 м бег с 75% интенсивностью, 400 м ходьба x 2 раза
5 уровень	400 м ходьба, 1600 м бег с 75% интенсивностью, 400 м ходьба x 2 раза
6 уровень	400 м ходьба, 400 м бег с 75% интенсивностью, 400 м ходьба, 800 м бег с интенсивностью 100%, 400 м ходьба x 2 раза
7 уровень	400 м ходьба, 1000 м бег с интенсивностью 75%, 400 м ходьба x 2 раза
8 уровень	400 м ходьба, 800 м бег с интенсивностью 75 %, 400 ходьба, 400 м бег с интенсивностью 100%, 400 м ходьба x 2 раза

Восстановление взрывной силы (прыжковые упражнения) мышц нижней конечности желательно начинать тренировать в бассейне. В тренажерном зале к прыжковым упражнениям следует приступать не ранее 5 месяцев после операции. К данным упражнения относятся: прыжки вбок

малой амплитуды с разгрузкой веса о гимнастические поручни, затем подскоки на месте, упражнения со скакалкой, далее прыжки на одной ноге без дополнительной опоры с добавлением элементов бега (табл. 2).

Таблица 2. Примерный комплекс прыжковых упражнений.

Вид упражнения	Техника корректного выполнения	Количество, длительность
Прыжок на 1 ноге в длину, на 15 см	амортизация в коленном и голеностопном суставе, колено ровно при старте и приземлении, перед зеркалом, при правильном выполнении – постепенное увеличение длины прыжка	10
Прыжок на 1 ноге в сторону, на 15 см	амортизация в коленном и голеностопном суставе, колено ровно при старте и приземлении, перед зеркалом, при правильном выполнении – постепенное увеличение длины прыжка	10
Прыжок на обеих ногах с поворотом на 45°	амортизация в коленном и голеностопном суставе, колено ровно при старте и приземлении, перед зеркалом, при правильном выполнении постепенное усложнение – прыжок с поворотом на 90°, затем 180°	10
Бег + торможение (2-3 беговых цикла с торможением оперированной ногой)	амортизация в коленном и голеностопном суставе, колено ровно при торможении, перед зеркалом, при правильном выполнении – постепенное увеличение темпа упражнения	5

Для восстановления спортивных навыков используются имитационные и спортивно-специфические упражнения с постепенным их усложнением. Для моделирования соревновательных движений могут использоваться балансировочные подушки, резиновые амортизаторы, спортивные предметы и снаряды. Акцент при выполнении спортивно-специфических упражнений делается на визуальный контроль правильной техники

выполнений упражнений, стабильности голеностопного сустава с оперированной стороны. Используется видеофиксация выполнения упражнений с последующим анализом ошибок техники их выполнения.

7. Критерии допуска к спорту

Готовность спортсмена к физическим нагрузкам и занятию спортом определяется не сроком, прошедшим после операции, а функциональным состоянием опорно-двигательного аппарата. Заключительным этапом реабилитации спортсменов является медико-спортивная экспертиза, которую проводит врач, руководивший реабилитацией спортсмена. Учитывается анамнез, вид спора, уровень спортивных достижений, возможное послеоперационные осложнения, проводится анализ клинико-функциональных показателей. Определяется спортивный прогноз.

Критериями допуска к спортивным нагрузкам являются:

1. Полное отсутствие клинической симптоматики.

У спортсмена должен отсутствовать болевой синдром, гиперемия, гипертермия в области АС, голеностопного сустава. Объем движения должен быть одинаковым с контралатеральной конечностью, объем мышц голени должен быть равен объему мышц голени контралатеральной конечности.

2. Нормальная биомеханика походки, прыжков, бега.

Производится визуальная оценка походки, техники бега, прыжков для выявления резидуальной симптоматики.

3. Результаты функциональных тестов, к которым относятся:

- данные стабилотриии. При сравнении показателей с контралатеральной конечностью дефицит не должен превышать 20 %

- тест “Подъем на пальцы стоп”. В данном тесте оценивается уровень силовой выносливости ТМГ. Подсчитывается количество подъемов на максимальную высоту, в среднем темпе до полного утомления. Засчитывается подъем на пальцы стоп только на максимальную высоту! Результат сравнивается с контралатеральной конечностью. Удовлетворительный результат – подъем 30 раз у мужчин и 25 раз у женщин.

- тест “ходьба на пальцах стоп в полном приседе”. Спортсмен должен выполнить по 4-5 шагов каждой ногой. Оценивается полнота восстановления тыльного сгибания в голеностопном суставе. Тест считается выполненным при равной длине шагов оперированной и неоперированной конечности, при обязательном отсутствии боли.

- изокинетическое тестирование на изокинетическом динамометре [7]. При сравнении полученных результатов, дефицит показателей оперированной конечности не должен превышать 15 % в сравнении с контралатеральной конечностью.

8. Тестовые задания

При выполнении тестовых заданий выберите один или несколько правильных ответов.

1. К эндогенным факторам разрыва ахиллова сухожилия (АС) относятся:

- а) перетренированность
- б) варусная деформация голени
- в) смена тренировочного покрытия
- г) систематический прием кортикостероидов
- д) системная красная волчанка

2. Разрыв АС характерен для таких видов спорта, как:

- а) плавание
- б) художественная гимнастика
- в) баскетбол
- г) легкая атлетика
- д) футбол

3. Иммобилизация голеностопного сустава после хирургического лечения полного разрыва АС включает в себя следующие этапы:

- а) иммобилизация гипсовой лонгетой по середины бедра в течение 3-х недель с фиксацией стопы в положение подошвенного сгибания, затем иммобилизация гипсовой лонгетой до верхней трети голени со стопой в нейтральном положении в течение 3-х недель
- б) иммобилизация гипсовой лонгетой в течение 4 недель с нейтральным положением стопы
- в) иммобилизация гипсовой лонгетой по середины бедра в течение 3-х недель с фиксацией стопы в положение подошвенного сгибания, затем иммобилизация с использованием функционального брейса, стопа в нейтральном положении
- г) иммобилизация в течение 6 недель с помощью гипсовой лонгеты до верхней трети голени, стопа в положении подошвенного сгибания
- д) иммобилизация не требуется

4. Приблизительным сроком восстановления нормальной походки в обуви без каблука с нормальной длиной шага после сшивания АС является:

- а) 6 недель после оперативного лечения
- б) сразу после оперативного лечения
- в) 8 недель после оперативного лечения
- г) не раньше 10 недели после оперативного лечения

д) не раньше 12 недели после оперативного лечения

5. В период иммобилизации показаны следующие упражнения:

- а) упражнения для мышц бедра, голени неоперированной конечности
- б) изометрические упражнения для голеностопного сустава оперированной конечности
- в) занятия ЛФК в период иммобилизации не показаны
- г) общеразвивающие упражнения в бассейне
- д) упражнения для тренировки сенсомоторного контроля

6. Задачами раннего постиммобилизационного периода являются:

- а) восстановление подвижности в голеностопном суставе;
- б) тренировка силовой выносливости ТМГ;
- в) тренировка сенсомоторного контроля;
- г) нормализация походки;
- д) подъем на пальцы стоп оперированной конечности;

7. После хирургического восстановления целостности АС прыжковые упражнения начинаются:

- а) сразу после прекращения иммобилизации
- б) через 3 месяца после оперативного лечения
- в) через 4 месяца после оперативного лечения
- г) через 5 месяцев после оперативного лечения
- д) не ранее 6 месяцев после оперативного лечения

8. К какому сроку реабилитации спортсмен должен выполнять упражнение «подъем на пальцы стопы» на оперированной конечности?

- а) через 10 недель после оперативного лечения
- б) на 12 – 14 неделе после оперативного лечения
- в) сразу после прекращения иммобилизации
- г) не раньше 16 недели после оперативного лечения
- д) подъем на пальцы стопы после данного хирургического вмешательства не показан

9. Задачами периода восстановления силовой выносливости мышц стопы и голени являются:

- а) тренировка в ходьбе
- б) подъем на пальцы стоп
- в) коррекция стереотипа движения
- г) начало беговых упражнений
- д) полное восстановление амплитуды движения в голеностопном суставе

10. К упражнениям для тренировки сенсомоторного контроля относятся:

- а) стойка на одной ноге на балансирующей подушке
- б) приседания на балансирующей подушке
- в) подъем на пальцы стоп на наклонной поверхности
- г) подъем/спуск со ступеньки
- д) прыжки вбок через препятствие

11. Критерием перехода на новый уровень беговой нагрузки является:

- а) переход осуществляется на каждой тренировке
- б) умеренный дискомфорт в области ахиллова сухожилия
- в) сохранение правильной техники бега, отсутствие болевого синдрома, отека в области голеностопного сустава в течение 2 тренировок одного уровня
- г) выполнение одного уровня беговой тренировки в течении недели
- д) переход на новый уровень осуществляется в произвольном режиме

12. К “подводящим” упражнениям относится:

- а) массаж стопы на ролле
- б) подъем на пальцы стоп с частичной нагрузкой на оперированную конечность
- в) тыльное сгибание в голеностопном суставе с преодолением сопротивления резинового амортизатора
- г) сгибание в коленном суставе на блоковом тренажере
- д) массаж трехглавой мышцы голени на ролле

13. Одним из критериев допуска к спорту спортсменов после оперативного лечения ахиллова сухожилия является:

- а) 6 месяцев после оперативного лечения
- б) решение тренерского штаба о возможности возобновления тренировочного процесса
- в) полное восстановление амплитуды движения в голеностопном суставе
- г) подъем на пальцы стоп оперированной конечности 25-30 раз с максимальной амплитудой
- д) решение о возобновлении тренировок спортсмен принимает самостоятельно

14. Методом выбора лечения полного разрыва ахиллова сухожилия у спортсменов является:

- а) консервативное лечение
- б) хирургическое лечение малоинвазивным доступом под контролем УЗИ
- в) хирургическое лечение открытым доступом
- г) функциональное ортезирование в течение 8 недель
- д) применение методов физиотерапии в сочетании с кинезиотейпированием

15. При проведении изокинетического тестирования мышц сгибателей/разгибателей стопы выявлен дефицит мышц сгибателей голени 25% в сравнении с контралатеральной конечностью. Данный результат тестирования является:

- а) критерием допуска к возобновлению тренировок
- б) критерием к продолжению реабилитационных мероприятий
- в) показанием к выполнению плиометрических упражнений
- г) показателем полного восстановления работоспособности спортсмена
- д) изокинетическое тестирование при данном оперативном вмешательстве не применяется

16. Тест «подъем на пальцы стопы» оперированной конечности применяется для решения вопроса о:

- а) допуске к спортивным нагрузкам
- б) переходе от одного уровня беговых нагрузок к следующему
- в) возможности включения плиометрических упражнений в реабилитационную тренировку
- г) полном или частичном восстановлении объема движения в голеностопном суставе оперированной конечности
- д) данный тест не нужен

17. Средний срок начала медленной беговой нагрузки на месте допустим спустя ___ месяцев после оперативного лечения разрыва АС:

- а) 6
- б) 2,5 – 3
- в) 4 – 5 месяцев
- г) не ранее 8
- д) сразу после прекращения иммобилизации

18. Прогрессия сложности упражнений (1 – подъем на пальцы стопы с переносом веса на оперированную конечность, 2 – подъем на пальцы стопы с распределением веса на неоперированную конечность, 3 – подъем на пальцы стоп на наклонной поверхности на оперированной конечности с растяжением трехглавой мышцы голени, 4 – подъем на пальцы стопы с равномерным распределением веса на обе конечности) для подготовки к подъему на пальцы стопы оперированной конечности после сшивания ахиллова сухожилия следующая;

- а) 2, 4, 1, 3
- б) 4, 3, 1, 2
- в) 4, 1, 2, 3
- г) 1, 2, 3, 4
- д) 1, 3, 4, 2

19. Упражнения, выполняемые для восстановления подвижности в голеностопном суставе после хирургического лечения разрыва АС, выполняются с периодичностью:

- а) 1 раз в день
- б) 3 раза в день
- в) 5 раз в течение дня и более
- г) 2 раза в сутки
- д) специальных упражнений для восстановления подвижности не требуется

20. После прекращения периода иммобилизации тренировка в ходьбе начинается с использованием:

- а) спортивных кроссовок, фиксирующих голеностопный сустав
- б) жесткого ортеза
- в) обуви с высотой каблука 3,5 – 4 см
- г) без использования обуви
- д) в обычной обуви с применением стандартных ортопедических стелек

Ответы к тестовым заданиям по теме ««Реабилитация спортсменов после хирургического лечения разрыва ахиллова сухожилия»»

№ вопроса	Эталон ответа
1	б, д
2	в, г, д
3	а, в
4	д
5	а, б
6	а, б, в, г
7	г
8	б
9	б, в, д
10	а, б
11	в
12	б
13	г
14	в
15	б
16	а
17	в
18	а
19	в
20	в

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Alan G. Shamrock; Matthew Varacallo, Achilles Tendon Rupture. - 2021, P. 1 – 5.
2. Shamrock A.G., Varacallo M.. Achilles Tendon Rupture. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. - 2022. PMID: 28613594.
3. Lemme N.J., Li N.Y., DeFroda S.F., Kleiner J., Owens B.D. Epidemiology of Achilles Tendon Ruptures in the United States: Athletic and Nonathletic Injuries From 2012 to 2016. // Orthop J Sports Med. - 2018 Nov 26; 6 (11):2325967118808238. doi: 10.1177/2325967118808238
4. Carmont M.R., Zellers J.A., Fanchini M., Karlsson J., Silbernagel K.G. Return to Football Following Achilles Tendon Rupture / Return to Play in Football. – Springer. – 2018. - P. 429-439.
5. Park S.H., Lee H.S., Young K.W., Seo S.G. Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture // Clin Orthop Surg. – 2020. - Mar;12(1). P.1-8.
6. Xiang Y. X., Shan G., Yang L., Fang Z., Chen J., et al. Duration of immobilisation after Achilles tendon rupture repair by open surgery: a retrospective cohort study // J Orthop Surg Res. – 2021. - Mar 17;16(1):196 doi: 10.1186/s13018-021-02342-4
7. Holzgrefe R.E., McCarthy T.P., Wilson J.M., Bariteau J.T., Labib S. Association of Strength Following Achilles Tendon Repair With Return to Same Level of Play in High-Level Athletes // Foot Ankle Int. – 2020. - Sep;41(9). - P.1041-1048.

Лист подписей исполнителей учебно-методического пособия
**«Лечебная физкультура в реабилитации спортсменов после
хирургического лечения разрыва ахиллова сухожилия»**

№	ФИО (полностью)	Должность	Подпись
1.	Сичинава Н.В	главный научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии	
2.	Орджоникидзе З.Г.	ведущий научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии	
3.	Арьков В.В	ведущий научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии	
4.	Бадтиева В.А.	заведующий отделом спортивной медицины и клинической фармакологии	
5.	Грачёва А.В.	врач по лечебной физкультуре отделения физиотерапии и ЛФК филиала №1	
6.	Павлов В.И.	старший научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии	
7.	Трухачева Н.В.	старший научный сотрудник отдела спортивной медицины и клинической фармакологии	
8.	Макарова М.Р.	ведущий научный сотрудник отдела медицинской реабилитации	