

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

Сергеев С.В.¹, Коловертнов Д.Е.¹,
Джоджуа А.В.², Невзоров А.М., Семенова Л.А.³

¹ ГОУ ВПО «Российский университет дружбы народов»

² Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова

³ Лаборатория морфогенеза ревматических заболеваний НИИР РАМН

УДК: 616.74-018.38-089.844

Резюме

Данная работа посвящена новому методу – эндопротезированию ахиллова сухожилия.

В результате проведенной работы создан оптимальный имплантат, модифицирована оперативная техника операции эндопротезирования ахиллова сухожилия, разработана реабилитационная программа для больных. Данный метод позволяет не применять иммобилизацию оперированной конечности, проводить ранние реабилитационные мероприятия, направленные на восстановление функции трехглавой мышцы голени, и увеличения амплитуды движений в голеностопном суставе. Отдаленные результаты после эндопротезирования АС через 6 месяцев у 29 больных оценены как отличные, у 10 пациентов – хорошие, у 1 пациента – неудовлетворительный.

Ключевые слова: ахиллово сухожилие, разрыв ахиллова сухожилия, эндопротезирование ахиллова сухожилия.

Работа выполнена в Российском Университете Дружбы Народов на кафедре травматологии и ортопедии на базе городской клинической больницы № 20.

Актуальность проблемы

Подкожный разрыв ахиллова сухожилия (АС) – внезапная, тяжелая травма. В результате нарушения звена передачи мышечного сокращения в системе трехглавая мышца голени – АС – пяточная кость, у пациентов отсутствует фаза переката и толчка в биомеханике шага, нарушается правильный ритм ходьбы, резко снижается двигательная активность.

По данным исследований Leppilahti L., частота повреждений АС в 1979–1986 гг. составляла 2 больных на 100000 населения, а с 1987–1994 гг. 7 пациентов на 100000. По анализу результатов 15 – летних исследований Maffulli N. частота разрывов АС в Шотландии в 1981 году составила 4,7 на 100000, а в 1996 году 6 на 100000 человек. В Дании, по данным Houshian S, ежегодная частота больных с данными повреждениями увеличилась с 18,2 на 100000 в 1984 году до 37,3 на 100000 в 1996. Частота пациентов с разрывами АС в Эдмонтоне (Канада) с 1998 по 2002 изменилась с 5,5 до 9,9 на 100000 населения (Suchak AA, 2005).

В большинстве случаев разрывы АС происходят во время занятий спортом (до 88%) [Teitz C.C., 1997; Therman N., 1999; Majewski M, 2000]. Наиболее чаще разрыв АС происходит у людей трудоспособного возраста: в период 30–50 лет, а также в 60–70 лет. Пациенты старшей возрастной группы получают травму, как правило, при повседневной деятельности, пациенты средней возрастной категории – чаще в результате занятий спортом.

Теории дегенеративного генеза разрывов АС по литературным данным придерживается большинство исследователей [McMaster P., 1933; Arner O., 1959; Davidsson L., 1969; Barfred T., 1971; Waterston S., 1997]. Не исключена

REPLACEMENT OF ACHILLES TENDON

Sergeev S.V., Kolovertnov D.E., Dzhodzhuia A.V., Nevzorov A.N., Semenova L.A.

The article introduces a study revealing the new method – endoprosthesis of Achilles tendon.

As a result of the study the optimal implant was created, operational surgery of Achilles tendon endoprosthesis was modified and the recovery program was developed. Current method allows to avoid immobilization of the operated limb and to carry out early rehabilitation activities and exercises with intent to restore triceps muscular strength. The remote results in 6 months after Achilles tendon replacement in 29 patients were excellent, in 10 patients were good and in 1 patient were unsatisfactory.

Keywords: Achilles tendon, rupture Achilles tendon, replacement of Achilles tendon.

и диспластическая природа повреждений [Cohen L., 1986; Кадурина Т.Н., 2000].

При наиболее часто применяемом оперативном методе лечения пациентов с подкожными разрывами АС у 15,0–20,0% возникают минимальные воспалительные осложнения, у 1,0–2,0 % – нагноения, в 2,0–8,0% происходят повторные разрывы [Cetti R., 1993; Leppilahti J., 1996; Moller A., 1996; Levi N., 1997; Leppilahti J., 1998; Maffulli M., 1999]. По данным Pajala A. (2002) соотношение больных с повторными разрывами к общему количеству больных с данной патологией составило 6,0% за период с 1979–1990 гг. и возросло до 6,6% за период с 1991 по 2000 гг.

При использовании как оперативного, так и консервативного методов лечения применяется иммобилизация нижней конечности на длительный период времени, которая является необоснованным фактором, ухудшающим результат лечения из-за развития гипотрофии трехглавой мышцы голени [Haggawark T., 1986; Wills C., 1988; Jozsa L., 1989].

Увеличивающееся количество больных с разрывами АС, среди которых преобладают лица трудоспособного возраста, отсутствие методов лечения с ранней эффективной реабилитацией, довольно высокий процент неудовлетворительных результатов при консервативном и хирургическом методах позволяют считать лечение пациентов с подкожными разрывами АС по прежнему актуальным.

Клинические наблюдения и методы исследования

Анализ результатов лечения методом эндопротезирования АС основан на 40 проспективных наблюдениях.

Из 40 пациентов у 18 был свежий разрыв, у 22 застарелый разрыв.

Средний возраст обратившихся больных составил: со свежими разрывами – 42 года, в группе с застарелыми разрывами – 44 года. По половому признаку соотношение женщин и мужчин в первой группе составило 2 к 16, во второй – 2 к 20 соответственно. 18 пациентов получили бытовую травму (при ходьбе, спуске с лестницы, попытке сдвинуть автомобиль) у 22 больных повреждение АС произошло в результате спортивной травмы.

Для достижения поставленных задач использовали клиническое обследование, при котором особое значение уделяли анамнезу, механизму повреждения, времени обращаемости за медицинской помощью, наличию хронических заболеваний, перенесенным травмам опорно-двигательного аппарата. Это было необходимо для понимания возможных морфологических изменений в АС, которые могли предшествовать его разрыву.

Лучевая диагностика строилась на изучении стандартных рентгенограмм пяточной кости и сонографии.

Для верификации степени повреждения и протяженности зоны дефекта, с целью проведения предоперационного планирования всем 40 пациентам произвели сонографию АС здоровой и поврежденной нижних конечностей на аппарате HDI – 4000 «Philips» линейным датчиком с частотой 7,5 МГц по традиционной методике исследования с участием врача отделения функциональной диагностики Джоджуа Л.В.

Интраоперационная биопсия с последующим гистологическим исследованием тканей АС была выполнена под руководством старшего научного сотрудника, врача высшей категории лаборатории морфогенеза ревматических заболеваний Учреждения Российской академии медицинских наук научно-исследовательского института Ревматологии РАМН (НИИР РАМН) Семеновой Л.А. и позволила уточнить характер морфологических изменений.

Для создания эндопротеза АС нами были проведены биомеханические исследования. Испытания на разрыв проводились в Центральной испытательной лаборатории ЦИТО им. Н.Н. Приорова под руководством профессора, доктора технических наук Гаврюшенко Н.С. на универсальной испытательной машине «ЦВИК -1464».

Целью исследования являлось изучение физико-механических характеристик фрагментов АС и опытных образцов для эндопротезирования сухожильно-связочного аппарата эндопротезов различных типов плетения из биологически совместимых полиэфиров нитей.

Для объективизации результатов лечения нами был смоделирован и создан динамометр для определения силы мышц, осуществляющих подошвенное сгибание стопы.

Для математической обработки базы данных была сформирована компьютерная база данных Microsoft Access, в которую на каждого пациента заносили сведения из историй болезней, результаты обследований, динами-

ческого наблюдения, динамометрического исследования. Сформированы две группы пациентов: со свежими и застарелыми разрывами АС.

При проведении анализа результатов лечения пациентов в 1 и во 2 группах учитывали пол, возраст больных, наличие осложнений, функциональные результаты лечения.

Полученный материал представлен в виде таблиц и диаграмм. Данные обработаны в программе Microsoft Excel.

Для исследования результатов лечения была использована оценочная шкала Thermann H. (1995), по которой мы изучили результат лечения через 3, 4, 6, 12 месяцев с момента операции.

Результаты исследования и их обсуждение

По механизму не прямых видов повреждений были выделены два основных типа повреждений: высокоэнергетический и малоэнергетический. К первому отнесли тех пациентов, которые получили разрыв АС в результате выраженного напряжения трехглавой мышцы голени: игровых видов спорта (футбол, волейбол, бадминтон), занятии боксом, попытке сдвинуть автомобиль. Данный вид повреждения произошел у 24 больных. Ко второму, «малоэнергетическому» типу повреждений отнесли 16 пациентов, у которых разрыв произошел во время ходьбы.

На основании сонографических признаков протяженности деструктивного участка была разработана рабочая классификация разрывов АС:

- 1 степень – неполный разрыв ахиллова сухожилия с протяженностью деструктивного участка до 30 мм, повреждение менее 50,0% волокон при поперечной сонографии через каждые 10 мм. Диастаз между концами АС, верифицирующий центральный и периферический отрезки сухожилия не отмечался.
- 2 степень – полный разрыв АС с протяженностью деструктивного участка до 30 мм, повреждение более 50,0% волокон при поперечной сонографии через каждые 10 мм. Четко определялся диастаз между центральным и периферическим отрезками АС.
- 3 степень – полный разрыв сухожилия с протяженностью деструктивного участка свыше 30 мм.

Макроскопическая картина разрыва совпадала с данными сонографического исследования. Определялись центральный и периферический отрезки АС, зона разволокнения в которых достигала от 30 до 70 мм. При осмотре поперечников отмечалась высокая зона разволокнения в концах разорванного сухожилия, которая составляла более 50,0% площади сечения.

Степень выраженности организации гематомы в зоне диастаза зависела от сроков, прошедших с момента травмы.

При застарелых разрывах АС четко визуализировался диастаз между отрезками. Концы сухожилия были изменены и состояли из плотной организованной рубцовой ткани.

При интраоперационной верификации разрыва проводили забор биопсийного материала для морфологического исследования на протяжении 30 мм от места повреждения.

Микроскопическая картина удаленных фрагментов АС была разнообразной, что обусловлено разными сроками, прошедшими от момента получения травмы до оперативного вмешательства.

Макроскопически удаленные сухожилия были представлены плотно-эластичной тканью волокнистого вида, белесовато-серого, белесовато-желтого цвета с участками разволокнения, разрывами отдельно лежащих свободных волокон, бесструктурными, дряблого вида фокусами.

Гистологическая картина удаленных фрагментов АС была разнообразной, что обусловлено разными сроками, прошедшими от момента получения травмы до оперативного вмешательства. В 10 препаратах при

свежих разрывах сроком до 14 суток с момента травмы зона повреждения сухожилий представлена посттравматическими изменениями с нарушением целостности и архитектоники волокон первого – второго порядка, некротическими изменениями, отеком, кровоизлияниями, лейкоцитарной инфильтрацией (Рис. 1, 2, 3).

В 18 препаратах при застарелых разрывах свыше 21 суток морфологически в участках повреждения сухожилий также обнаружено нарушение целостности ткани, разрастание грануляционной ткани разной степени зрелости (Рис. 4), очаги фибропластической пролиферации с большим количеством клеток на единицу площади (Рис. 5).

Кроме признаков, характерных для посттравматического повреждения с последующей репаративной регенерацией в 19 препаратах обнаружены изменения, которые можно расценить как диспластические. Они были выражены в том, что отсутствовала четкая, характерная

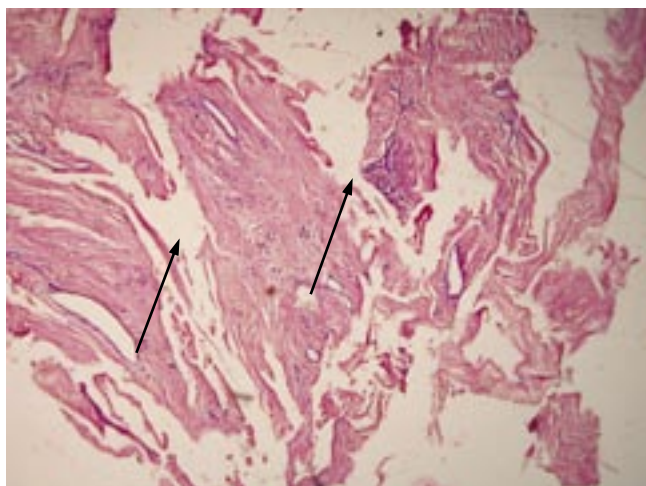


Рис. 1. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Свежий разрыв. Нарушение целостности волокон. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 50

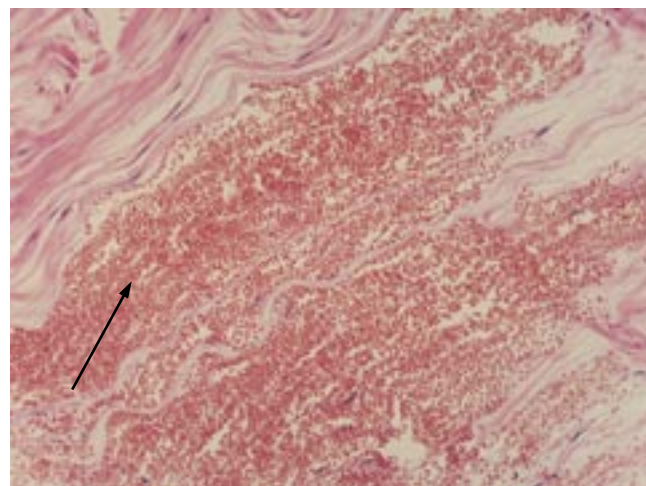


Рис. 3. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Свежий разрыв. Кровоизлияния. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 100

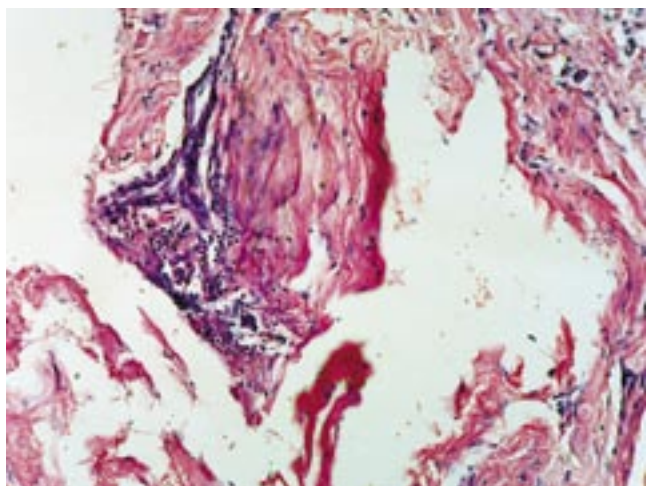


Рис. 2. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Свежий разрыв. некроз волокон, лейкоцитарная инфильтрация в области разрыва. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 100

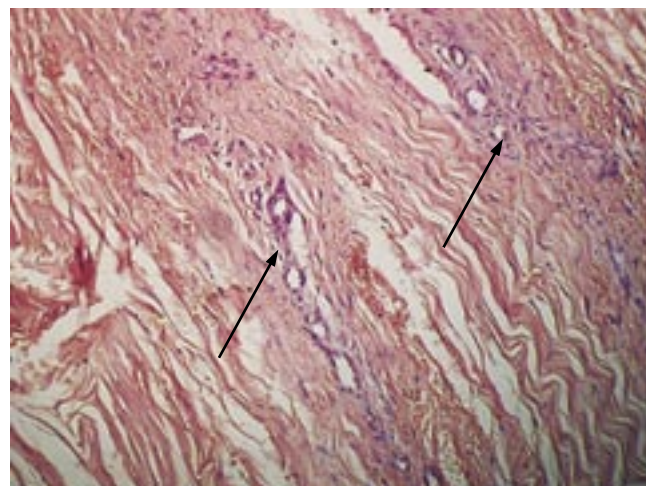


Рис. 4. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Застарелое повреждение. Разрастание зрелой грануляционной ткани. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение $\times 100$

структура строения с делением на пучки первого и второго порядка, нарушено продольное расположение, разнонаправленность, разволокнение, разрыхление пучков ткани сухожилия. (Рис. 6). Фибробласты имели округлую форму, небольшое ядро и оптически «пустую» цитоплазму.

Часть операционного материала удаленных фрагментов сухожилия представляла собой однородную волокнистую рубцово-измененную ткань с участками фиброза, гиалиноза, малым количеством клеток. Эндотений коллагеновых пучков второго порядка и перитений пучков третьего порядка были утолщены, склерозированы, с очагами включений большого количества не свойственных им сосудов. Некоторые сухожилия имели признаки фрагментации, очаговые нарушения целостности, т.е. надрывы (Рис. 7).

При окраске альциановым и толуидиновым синим, обнаружено мукоидное набухание коллагеновых волокон,

миксоматоз, участки метакромазии, вероятно связанные с накоплением гликозаминогликанов, освобожденных от связи с коллагеном (Рис. 8).

В ряде исследованных АС, независимо острое или застарелое повреждение наблюдалось перерождения волокон с разрастаниями жировой клетчатки от небольших очагов (Рис. 9) до обширных полей (Рис. 10).

Кроме того, в ткани сухожилий встречались очаги обызвествления, на фоне которых выявлен разрыв волокон (Рис. 11, 12).

Таким образом, анализ полученных результатов показывает, что разрывы АС могут происходить не только на фоне дегенеративного изменения, но и при диспластически измененной ткани.

Для создания материала и вида эндопротеза АС, совместно с инженером Невзоровым А.М. были изучены физико-механические характеристики, свойства, био-

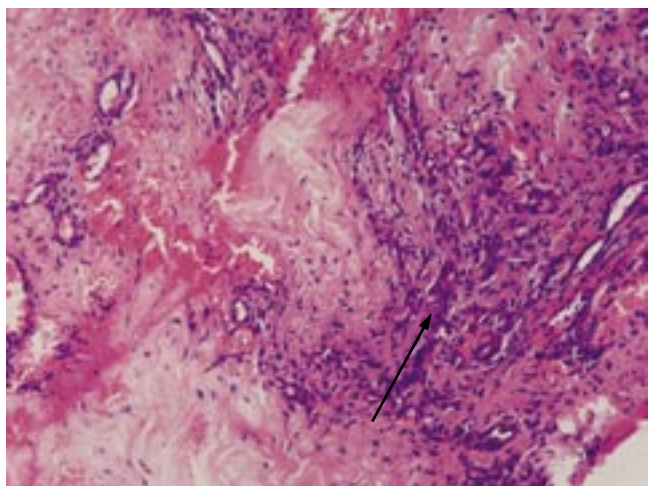


Рис. 5. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Застарелое повреждение. Очаги фибробластической пролиферации. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение $\times 100$

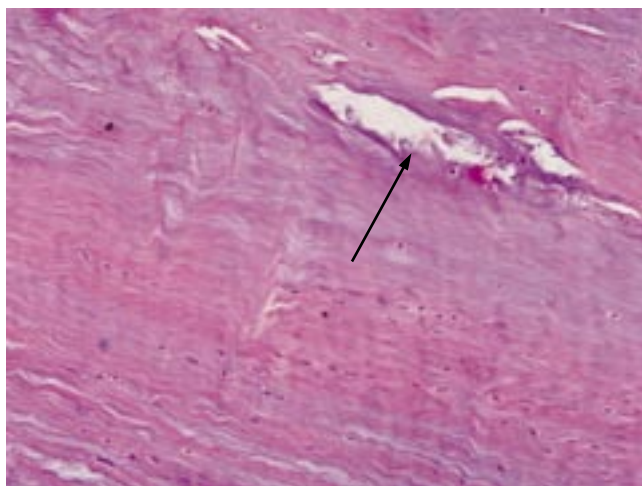


Рис. 7. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Свежий разрыв. Надрывы волокон. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение $\times 100$

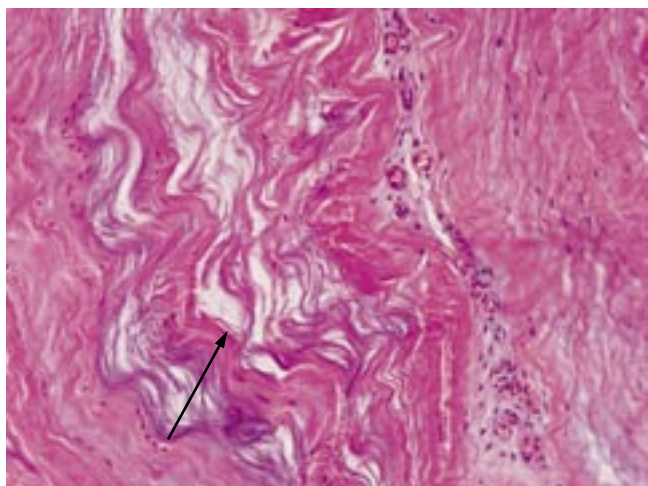


Рис. 6. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Свежий разрыв. Разрыхление, разволокнение волокон. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение $\times 100$

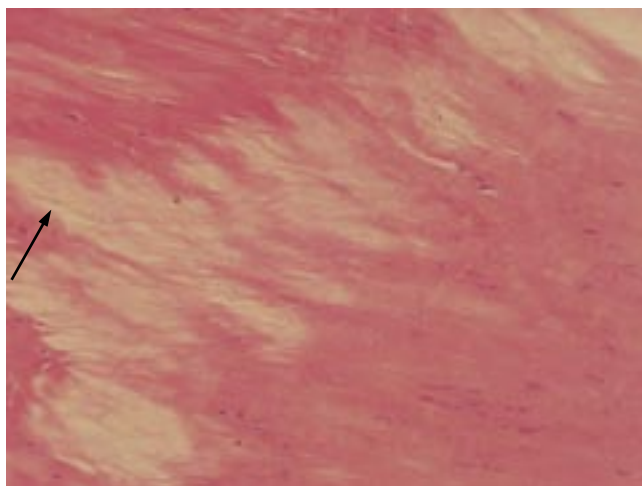


Рис. 8. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Застарелый разрыв. Очаговый миксоматоз волокон. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 100

механические параметры заменяемых биологических тканей.

В результате проведенных биомеханических исследований 5 образцов нативного сухожилия были выявлены показатели прочности, которая составляет 2920 Н, абсолютного удлинения от 28,5 до 37мм, относительного удлинения, которое составляет 43,0%.

В исследовании физико-механических характеристик образцов для эндопротезирования сухожильно-связочного аппарата были использованы следующие: продольный тип плетения – кольцевой «мешок» из 25 продольных волокон; продольный тип плетения – кольцевой «мешок» из 32 продольных волокон; линейный тип плетения – плоская лента из 32 волокон с уточным переплетением и плотностью 10 нитей на 10мм.; линейный тип плетения – плоская лента из 32 волокон с уточным переплетением и плотностью 9 нитей на 10 мм.

Было выявлено, что образец с продольным типом и уточным плетением 9 волокон на 10 мм толщиной 32 волокна обладает высокой прочностью, при сравнении с биомеханическими свойствами АС превышает данное значение. Продольная жесткость данного образца также достигает высоких значений. Удлинение указанного образца наиболее идентично с данными АС. Меньшая плотность плетения, обеспеченная меньшим количеством витка нити на 10 мм образца, может оказывать влияние на интеграцию эндопротеза в процессе образования соединительной ткани.

Предел прочности данного образца составляет 3920 Н, относительное удлинение – 27,2%, продольная жесткость – 320 Н/мм.

На основании вышеуказанных исследований был создан эндопротез АС из полиэстера с продольным типом плетения 32 волокна и плотностью уточного плетения

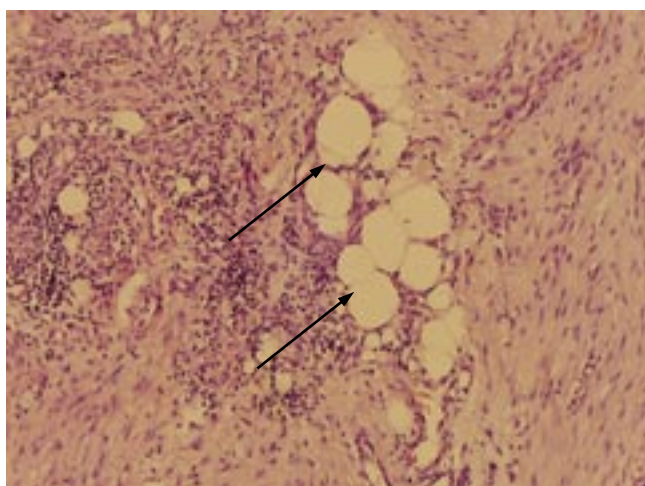


Рис. 9. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Свежий разрыв. Очаги жировой клетчатки. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 100

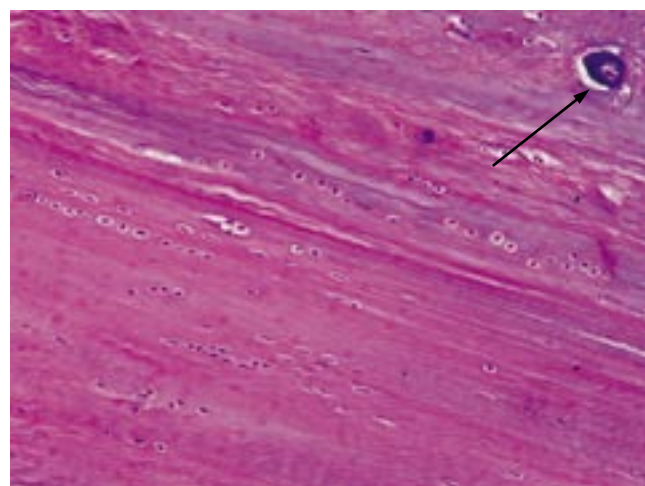


Рис. 11. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Застарелый разрыв. Очаговое обызвествление. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 100

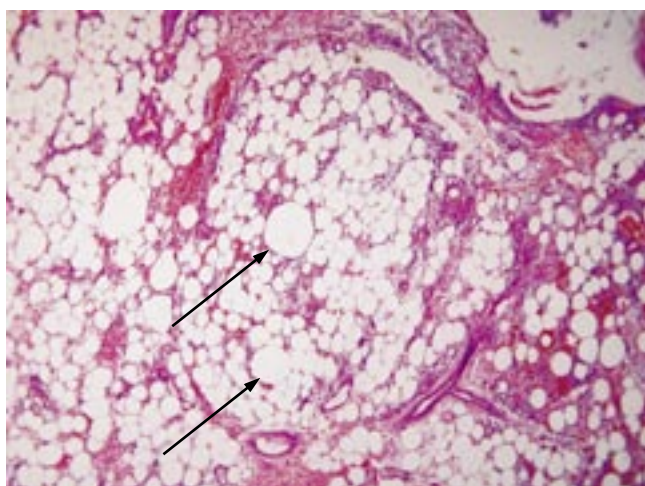


Рис. 10. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Застарелый разрыв. Замещение волокон жировой клетчаткой. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 100

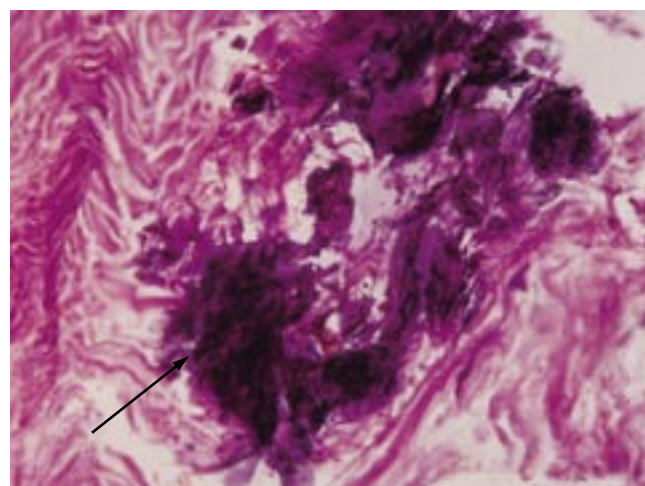


Рис. 12. Гистологический препарат. Ахиллово сухожилие. Застарелый разрыв. Нарушение целостности волокон на фоне обызвествления. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение 100

9 нитей на 10мм., изготовленный компанией ДОНА-М (Москва) (рис 13, 14).

С учетом особенностей созданного оригинального имплантата была разработана оперативная техника эндопротезирования АС. Технология оперативного вмешательства предусматривает внутривольное проведение синтетического эндопротеза с замещением участка зоны разволокнения в условиях дегенеративно измененного сухожилия.

Основными этапами техники операции являются: формирование внутривольных каналов в отрезках АС, формирование канала в пяточной кости, проведение эндопротеза в сформированных каналах отрезков АС и пяточной кости, дистальная и проксимальная фиксация эндопротеза.

После проведения оперативного доступа визуализировали место разрыва (рис. 15).

В проекции пяточного бугра в поперечном направлении производили разрез-укол.

Визуально и под контролем электронно-оптического преобразователя, через пяточную кость в проекции пяточного бугра вводили спицу Илизарова под углом $45,0^\circ$ в горизонтальной плоскости и под углом $3,0-5,0^\circ$ кнутри в сагиттальной плоскости. Полым сверлом формировали канал по направляющей спице (рис. 16).

С помощью туннелезатора в дистальном отрезке АС внутривольно формировали канал, протяженностью от начала дистального отрезка до разреза-укола в области пяточной области. Туннелезатор через него выводили наружу. Внутривольно эндопротез проводили в дистальный отрезок сухожилия.

Дистальный отрезок эндопротеза вводили по методу «слепого канала». Его прошивали лигатурой, которую проводили в ушко спицы. Последнюю проводили насквозь канала и выводили через подошвенную поверхность стопы. При помощи проведенной лигатуры эндопротез проводили через канал (рис. 17).

По спице-проводнику, введенной в канал пяточной кости, с сохраняющимся натяжением эндопротеза, полый отверткой вводили лигаментарный винт. Таким образом, протез, введенный в дистальный отрезок сухожилия, был фиксирован в канале пяточной кости (рис. 18). Отрезки связки с подошвенной поверхности иссекали.

После установки проводили контроль положения винта в пяточной кости ЭОП.

С помощью туннелезатора в проксимальном отрезке АС внутривольно формировали канал, протяженностью



Рис. 15. Доступ к разрыву АС

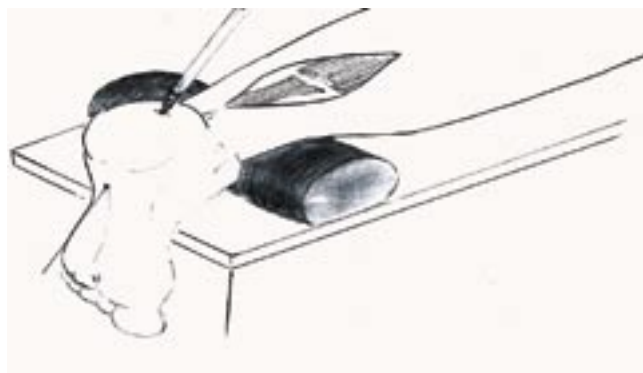


Рис. 16. Формирование канала в пяточной кости

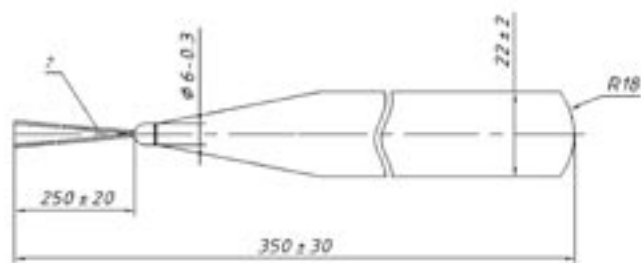


Рис. 13. Принципиальная конструктивная схема эндопротеза АС1 – тканое переплетение, 2 – проводники



Рис. 14. Эндопротез АС «Дона-М» Россия

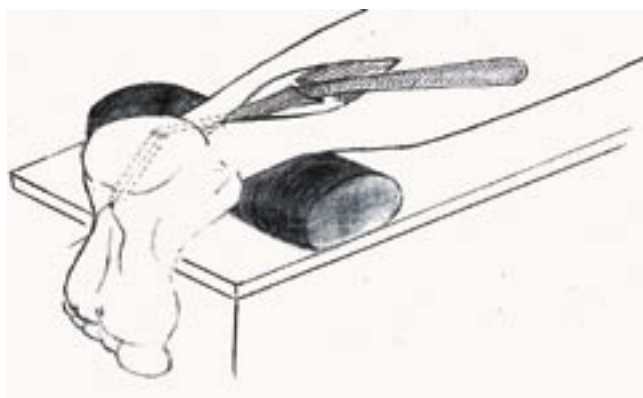


Рис. 17. Эндопротез АС внутривольно проводили через дистальный отрезок АС, через канал пяточной кости и по методу «слепого канала» выводили через подошвенную часть стопы

до мышечно-сухожильной части икроножной мышцы. В данной проекции, с учетом топографо-анатомической области производили линейный разрез в продольном направлении длиной 2 см, кнутри на 1–0,5 см от средней линии голени. Послойно рассекали в данной проекции кожу, подкожно-жировую клетчатку, фасцию, сухожильный апоневроз икроножной мышцы (рис. 19).

Внутриствольно эндопротез проводили в проксимальный отрезок сухожилия.

Для восстановления длины АС, особенно, в случае застарелого разрыва, мы использовали лигатуру, проведенную через дистальный отрезок сухожилия, сухожильно-мышечную часть икроножной мышцы и использовали ее для низведения центрального отрезка ахиллова сухожилия в момент проведения эндопротеза. В случае свежего разрыва АС с протяженным деструктивным участком при правильном восстановлении длины сухожилия угол в голеностопном суставе составлял 90°. При застарелом разрыве АС проблема восстановления длины особенно актуальна, т.к. с течением времени происходит ретракция проксимального конца сухожилия, увеличивается расхождение между отрезками сухожилия.

Коррекцию длины восстановленного АС с внутриствольно введенным эндопротезом проводили одновременным натяжением его навстречу к лигатуре, проведенной через мышечно-сухожильную часть икроножной мышцы. При этом добивались восстановления длины, которую сравнивали с данными протяженности здорового АС, полученными при сонографическом исследовании при предоперационном планировании.

С учетом степени разволокнения АС планировали и производили иссечение деструктивно измененного участка, либо формирование «рубашки» разволокненного участка сухожилия вокруг эндопротеза.

Техника эндопротезирования АС была модифицирована в зависимости от давности с момента травмы: при свежем и застарелом случаях.

Эндопротез в случае застарелого разрыва укладывали по задней поверхности и окутывали им сухожилие, помимо основных точек фиксации накладывали промежуточные узловые швы на центральный и периферический отрезки.

В связи с протяженным диастазом между отрезками АС восстановление его длины не всегда представлялось возможным. В данных случаях фиксировали эндопротез по ранее описанной методике с частичной коррекцией и уменьшением диастаза.

На основании метода хирургической реконструкции АС была разработана реабилитационная программа, позволяющая не применять иммобилизацию оперированной конечности, приступить к упражнениям с отягощением для восстановления силы трехглавой мышцы голени и к ходьбе при помощи костылей с биомеханическими фазами переката и толчка в раннем реабилитационном периоде.

Изучение результатов лечения пациентов после эндопротезирования АС производили по шкале Ther-

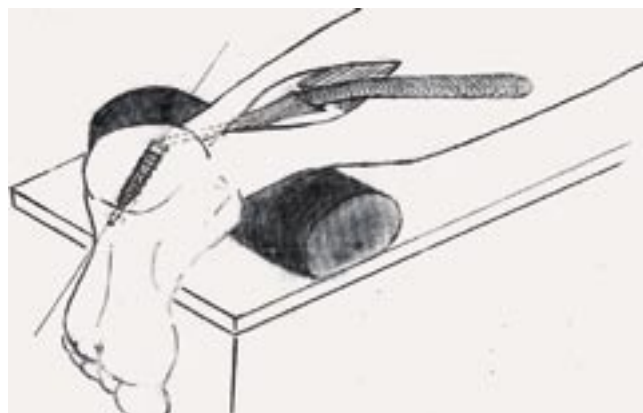


Рис. 18. Фиксировали эндопротез АС в канале пяточной кости введением лигаментарного винта

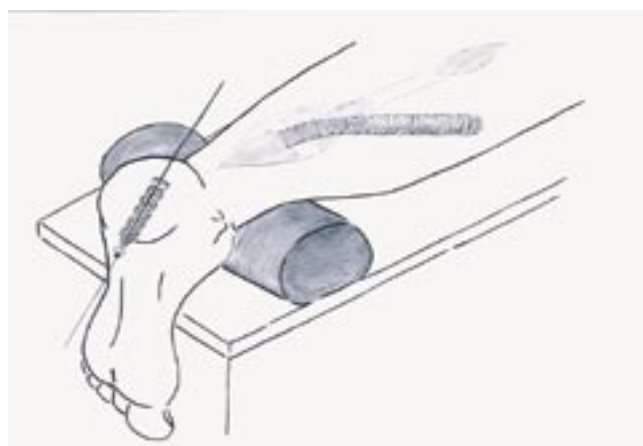


Рис. 19. Доступ к проксимальной точке фиксации эндопротеза АС

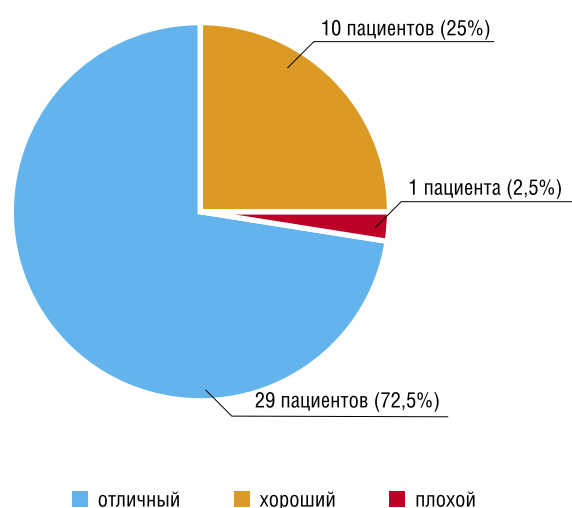


Рис. 20. График распределения больных через 6 месяцев после эндопротезирования АС

mann Н. (1992) по сумме баллов оценки объективных и субъективных критериев через 3, 4 и 6 месяцев с момента операции.

Средняя оценка результатов в 1 группе через 3 месяца составила 92 балла, во 2 группе – 84,9 балла, через 4 месяца в 1 группе средняя оценка составила 94 балла, во 2 группе – 90,8 баллов. Данные результаты были расценены как отличные и хорошие.

Через 3 месяца после операции все пациенты вернулись к прежнему уровню бытовой, профессиональной и спортивной активности. У 1 больного из группы пациентов с застарелыми повреждениями через 5 месяцев с момента операции возник гнойно-воспалительный процесс в области операции, свищи. Было произведено оперативное вмешательство – удаление имплантата, некрэктомия.

Отдаленные результаты через 6 месяцев после эндопротезирования АС у 29 больных оценены как отличные, у 10 пациентов – хорошие, у 1 пациента – неудовлетворительный.

Литература

- Еникеев Р.И. Некоторые морфологические особенности ахиллова сухожилия человека в норме. Микроциркуляторное русло соединительнотканых образований. Сборник научных трудов. Уфа. 1988. С. 1–37.
- Меламед Л.А. Ахиллопластика углерод-содержащими имплантатами. Диссертационная работа соискателя на степень кандидата медицинских наук. 1996.
- Bernhard-Beaibois K., Hecquet C., Hayem G., Rat P., Adolphe M. In vitro study of cytotoxicity of quinolones on rabbit tenocytes. *Cell Biol Toxicol* 1998; 14: 283–292.
- Cetti R., Christensen S., Ejsted R., Jensen N., Jorgensen U.: Operative versus nonoperative treatment of Achilles tendon rupture. A prospective randomized study and review of the literature. *Am. J Sports Med.*, 21:791–9. 1993.
- Henrica M. et al. Result of surgical versus nonsurgical treatment of Achilles tendon rupture. *International Orthopaedics SICOT*, 28:370–373., 2004.
- Houshian S. et al. The epidemiology of Achilles tendon rupture in a Danish country. *Injury* 29:651–65, 1998.
- Kahn J. Latest industry information on the safety-profile of levofloxacin in the US. *Chemotherapy* 2001; 47(Suppl. 3):32–37.
- Kannus P., Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Dec 1991; 73: 1507–1525.
- Leppilahti J., Puranen J., Orava S. Incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop. Scand.*, 67:277–9, 1996.
- Leppilahti J., Orava S. Total Achilles tendon rupture. A review. *Sports Med.*, 25:79–100, 1998.
- Levi N. The incidence of Achilles tendon rupture in Copenhagen. *Injury.*, 28:311–3, 1997.
- Maffulli M., Waterston S., Squasr J., Reaper J., Douglas A. Changing incidence of Achilles tendon rupture in Scotland: a 15-year study. *Clin J Spor. Med.*, 9:157–60. 1999.
- Moller A., Astron M., Westlin N. Increasing incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop. Scand.*, 67:479–81, 1996.
- H. Pajala A., Kangas J., Ohtonen P., Leppilahti J. Rerupture and Deep Infection Following Treatment of Total Achilles Tendon Rupture. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Nov 2002; 84: 2016–2021.
- Thermann I.I., Zwipp H., Tscherne I.T. Functional treatment concept of acute rupture of the Achilles tendon. 2 years result of a prospective randomized study. *Unfallchirurg.*, 98:21–32. German., 1995.
- Royer R., Pierfitte C., Netter P. Features of tendon disorders with fluoroquinolones. *Therapie* 1994; 49:75–76.
- Shakibaei M., Pfister K., Schwabe R., Vormann J., Stahlmann R. Ultrastructure of Achilles tendons of rats treated with ofloxacin and fed a normal or magnesium-deficient diet. *Antimicrob Agents Chemother* 2000, 44:261–266.

Контактная информация

Коловертнов Дмитрий Евгеньевич
тел.: +8 (903) 615-26-90
e-mail: dekolovertnov@hotmail.com