

Застарелые разрывы ахиллова сухожилия — как их лечить и возможно ли спонтанное сращение? Результаты укорачивающей тенопластики

А.П. Середа

Федеральное медико-биологическое агентство России
Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 1, 23182, Москва, Россия

Реферат

Статья посвящена случаям спонтанного сращения ахиллова сухожилия с элонгацией. При этом состоянии нет пальпируемого дефекта сухожилия, сохраняется активная плантарная флексия, а пациенты жалуются на снижение силы.

Цель — изучить особенности спонтанного сращения ахиллова сухожилия с элонгацией и провести анализ укорачивающей тенопластики, как операции, в первую очередь направленной на восстановление силы икроножно-камбаловидного комплекса.

Материал и методы. Описаны особенности и результаты хирургического лечения 25 пациентов, которым была выполнена укорачивающая тенопластика различными способами: гофрирующая (3 пациента), Z-образная (2 пациента), косая (1 пациент) и поперечная (19 пациентов).

Результаты. Ни у одного из пациентов не возникло реруптур и других серьезных хирургических осложнений. Результаты лечения по шкале Leppilahti через 304,7±8,9 суток после операции оказались статистически значимо лучше по сравнению с предоперационным статусом: 82,4±5,6 vs 62,2±7,7 баллов ($p<0,0001$).

Заключение. При спонтанном сращении ахиллова сухожилия с элонгацией показана укорачивающая тенопластика. На относительно ранних сроках, когда рубец еще пластичен, тенопластику можно выполнять по типу гофрирования. На более поздних сроках требуется резекционная укорачивающая тенопластика, которую мы рекомендуем выполнять через минидоступ, а само сухожилие резецировать поперечно, удаляя сегмент рубцового моноблока.

Ключевые слова: застарелый разрыв ахиллова сухожилия, тенопластика, спонтанное сращение.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-59-69

📖 Середа А.П. Застарелые разрывы ахиллова сухожилия — как их лечить и возможно ли спонтанное сращение? Результаты укорачивающей тенопластики. *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(2):59-69. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-59-69.

Cite as: Sereda A.P. [Treatment Options for Neglected Achilles Tendon Ruptured: Wether Spontaneous Healing is Possible?]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(2):59-69. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-59-69.

✉ *Середа Андрей Петрович*. Волоколамское шоссе, д. 30, стр. 1, 23182, Москва, Россия / *Andrey P. Sereda*. 30, Volokolamskoye shosse, 23182, Moscow, Russian Federation; e-mail: drsereda@gmail.com

Рукопись поступила/Received: 24.04.2018. Принята в печать/Accepted for publication: 22.05.2018.

Treatment Options for Neglected Achilles Tendon Ruptured: Wether Spontaneous Healing is Possible?

A.P. Sereda

*Federal Medical Biological Agency
30, Volokolamskoye shosse, 23182, Moscow, Russian Federation*

Abstract

The paper considers cases of spontaneous healing of Achilles tendon with elongation. In such condition the tendon defect is not palpable, active plantar flexion is preserved and patients are complaining for strength diminution.

Purpose — to study features of spontaneous Achilles tendon healing with elongation and to analyze the shortening tenoplasty option as a procedure primarily aimed at restoration of strength for gastrocnemius-soleus complex.

Material and Methods. The paper presents features and outcomes of surgical treatment of 25 patients who underwent a shortening tenoplasty of various types: crimping (3 patients), Z-type (2 patients), oblique (1 patient) and transverse (19 patients).

Results. No re-ruptures or other serious complications were observed in the patients of the present study. Treatment outcomes were evaluated by J. Leppilahti scale in 304,7±8,9 days after the procedure. Postoperative Leppilahti scores were statistically significantly better than prior to surgery — 82,4±5,6 and 62,2±7,7, respectively, ($p < 0,0001$).

Conclusion. Shortening tenoplasty can be indicated in cases of spontaneous Achilles tendon healing with elongation. At relatively early stages of the injury with rather elastic scars the crimping tenoplasty can be applied. At later stages a resection shortening tenoplasty is recommended through a minimal incision with transverse resection of tendon and removal of scar block.

Keywords: neglected Achilles tendon rupture, tenoplasty, spontaneous healing.

DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-59-69

Competing interests: the authors declare that they have no competing interests.

Funding: the authors have no support or funding to report.

Введение

Частота разрывов ахиллова сухожилия варьирует по разным данным от 5,5 [1] до 18 [2] случаев на 100 тыс. населения в год, при этом имеет место повышение этого показателя в течение последних десятилетий [3].

Соотношение разрывов у мужчин и женщин составляет от 1,7:1,0 до 12,0:1,0 [4, 5], что, вероятно, обусловлено большей спортивной активностью мужчин. В нашей стране это соотношение составляет 1,3:1,0, что значительно отличается от данных зарубежных исследователей. При этом средний возраст женщин (38,7±9,72 лет) несколько больше возраста мужчин (35,2±8,2 лет) [6]. Чаще происходит разрыв левого ахиллова сухожилия [7–9]. Обычно разрыв происходит у мужчин, занимающихся спортом время от времени, на третьем-четвертом десятке жизни [7, 10].

Считается, что диагностика разрыва ахиллова сухожилия не представляет проблем [11], однако даже во многих крупных больницах диагноз разрыва зачастую не устанавливается [10, 12]. По данным А.Е. Inglis, частота неправильной диагностики составляет 22% [13], а З.С. Миронова с соавторами сообщают о 40% несвоевременной диагностики [14].

Проблема диагностики разрывов ахиллова сухожилия сохраняется и в наши дни [6, 15].

В первой половине XX века консервативный способ лечения разрывов ахиллова сухожилия, изначально являвшийся «абсолютным монополистом», был потеснен оперативным методом. Однако в связи с высокой частотой осложнений после операции в 1960–70-х годах вновь возник интерес к консервативному лечению. R.B. Lea и L. Smith в 1968 и 1972 гг. сообщили о благоприятных результатах иммобилизации конечности в положении «свободно свисающей стопы» в течение 8 нед. и последующей ходьбе с приподнятой пяткой на каблучке еще в течение 4 нед. [16, 17]. Дальнейшее развитие эта методика получила в Северной Америке, Англии и скандинавских странах [8, 18–20]. Некоторые авторы, получив примерно равные функциональные результаты, назвали консервативное лечение методом выбора. Измеряя изокинетическую силу трехглавой мышцы, они не получили значимых различий в обеих группах [18, 20, 21], хотя D.G. Garden с соавторами показали, что хорошие результаты наблюдались только, если метод применялся в первые 48 ч после травмы [22]. Однако исследования силы изометри-

ческих сокращений, выносливости и мышечной массы обнаружили значительное ухудшение этих показателей при консервативном лечении [23, 24]. По данным А.Е. Inglis и Т.Р. Sculco, у консервативно пролеченных пациентов сила мышцы составляла только 62%, а выносливость — 64% от нормы, по сравнению с 88% и 91% соответственно у больных после оперативного лечения [25].

Эти результаты частично объясняются сращением сухожилия с удлинением, влекущим за собой ослабление мышцы. Частота повторных разрывов после консервативного лечения колеблется от 13 до 30% и в среднем составляет 17,7% против 1,5–2% у прооперированных пациентов [26–29]. Отечественные специалисты практически единодушно предпочитают оперативное лечение, предпочитая консервативный метод лишь при мышечно-сухожильных разрывах в ранние сроки [30, 31].

Ренессанс консервативного лечения, особенно в скандинавских странах, продолжается. Например, в Финляндии оперируют только 42% разрывов у мужчин и 55% — у женщин. При этом частота хирургической активности нарастала с 1987 г., достигнув максимума в 2007–2008 гг., а затем начала снижаться. Общее число операций при этом выросло почти в два раза за счет значительного роста числа самих разрывов: частота операций у мужчин в 1987 г. составила 11,1, а у женщин — 2,5 на 100 тыс. населения в год. В 2011 г. показатели выросли до 20,5 и 4,2 на 100 тыс. соответственно [32].

В зависимости от сроков, прошедших с момента разрыва, выделяют свежие и застарелые разрывы ахиллова сухожилия. N. Maffulli считает, что к застарелым относятся разрывы давностью 4–6 нед. [33], а А.П. Трачук полагает, что критерием следует считать давность в 3 нед. [34]. В англоязычной литературе для описания этих двух состояний используют термины «acute» (острый разрыв) и «chronic» (хронический разрыв). Достаточно часто в англоязычной литературе встречается и термин «neglected» (запущенный разрыв). В силу быстроты дегенеративных процессов в разорванном ахилловом сухожилии некоторые авторы считают также целесообразным выделять еще и несвежие разрывы, давность которых превышает 72 ч [33]. Однако существует мнение, что несвежие разрывы имеют давность от 10 суток до 3–4 нед. [35].

Как правило, причинами возникновения застарелого разрыва являются недиагностированные или неправильно диагностированные свежие разрывы либо обращение пациента за медицинской помощью [6].

Большинство хирургов считают необходимой операцией при застарелом разрыве, однако единодушие на этом заканчивается, и в вопросе метода операции никакого единства нет [12], что обусловлено малым числом соответствующих публикаций

и некоторой догматичностью. На практике приходится встречаться с тремя основными утверждениями коллег [36–39]:

1. Застарелый разрыв оперировать очень сложно, и не стоит браться за разрывы давностью более трех недель.

2. Застарелые разрывы требуют пластики. Восстановление сухожилия по типу «конец-в-конец» возможно при длине диастаза менее 2,5 см или, максимум, 3–4 см.

3. Разорванное сухожилие не срастается самостоятельно.

Конечно же, по сравнению со свежими разрывами ахиллова сухожилия застарелые случаи связаны с более высоким риском инфекционных осложнений и с более длительным восстановлением [6, 15, 40, 41]. Но никоим образом это не означает, что нельзя оперировать пациента с застарелым разрывом. Более того, мы считаем, что застарелые разрывы вполне можно оперировать малоинвазивно, а сама тяжесть лечения слегка переоценена.

В классических работах указывается, что при застарелом разрыве ахиллова сухожилия паратенон истончается и спаивается с ретрактированными концами разорванного сухожилия, а в области диастаза имеется минимальное количество репаративной ткани [42–44]. Наши наблюдения позволяют нам высказать несколько иную точку зрения, чему, в частности, и посвящена эта статья.

Начиная с 1959 г. в редких публикациях можно увидеть упоминания о том, что при застарелом разрыве диастаз заполняется утолщенной рубцовой тканью [43, 45–47]. Эта псевдосухожильная ткань не является такой же прочной, как интактное сухожилие, и она имеет тенденцию к элонгации [43, 48]. Этот процесс является попыткой организма восстановить разорванное сухожилие, то есть спонтанным сращением, и степень снижения силы плантарной флексии в застарелых случаях очевидно связана с тем, насколько удлинилось ахиллово сухожилие за счет рубца.

Идея о том, что для лечения спонтанно сросшегося разрыва нужно выполнять укорачивающую тенопластику, впервые высказана Т. Yasuda и соавторами в 2007 г. [49]. Они прооперировали шесть пациентов (пять случаев нелеченных и один недиагностированный своевременно) со средней давностью разрыва в 22 нед. Всем пациентам в предоперационном периоде выполнялась магнитно-резонансная томография. В исследование авторы включали только тех пациентов, у которых имело место утолщенное сухожилие с диффузным сигналом высокой интенсивности в T2 режиме. Считается, что такая картина соответствует активному формированию рубца и заживлению с большим количеством коллагеновых волокон и пролиферативных фибробластов и со-

судов. Авторы выполняли резекцию рубцовой ткани между двумя концами сухожилия, которые затем сшивали друг с другом швом Krackow, проходящим минимум на протяжении 2 см внутри нативного сухожилия. Гистологическое исследование резецированной рубцовой ткани показало наличие густой сети коллагеновых волокон и кровеносных сосудов без признаков дегенерации. В двух образцах эти волокна располагались параллельно продольной оси сухожилия, и имелись ряды фибробластов, лежащих между ними. В оставшихся 4 образцах густая сеть коллагеновых волокон не имела строгой ориентации вдоль продольной оси сухожилия, однако визуализировалась высококлеточная фибрососудистая ткань. После хирургического вмешательства ни один из пациентов не предъявлял жалоб на затруднения при подъеме по лестнице, и все они могли встать на носок пострадавшей ноги. Среднее значение по шкале «голеностоп-стопа» AOFAS составило 88,2 баллов до операции и 98,3 баллов в среднем через 31 мес. после операции.

Годом позже, в 2008 г., N. Maffulli и A. Ajis также описали один случай укорачивающей Z-образной тенопластики через очень обширный доступ от пяточной кости до головок икроножной мышцы и даже выше. Авторы рекомендовали степень укорочения выбирать таким образом, чтобы эквинус был чуть больше, чем на контралатеральной конечности [15].

T. Yasuda с соавторами продолжили свою работу и в 2016 г. опубликовали результаты лечения уже 30 пациентов со средним сроком наблюдения 33 мес. [50]. По шкале AOFAS предоперационные результаты составили 82,8 баллов, а послеоперационные — 98,1 баллов.

Нам удалось обнаружить еще одну работу 2018 г., в которой авторы описывают один случай укорачивающей тенопластики [51].

Материал и методы

Всего мы имеем опыт лечения 388 пациентов с различными вариантами разрывов ахиллова сухожилия, проходивших лечение с сентября 2004 г. по август 2010 г. в травматологическом отделении ФГУ «32 Центральный военно-морской клинический госпиталь» Минобороны России и с сентября 2010 г. по январь 2015 г. в клинике травматологии, ортопедии и патологии суставов ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России. Некоторые пациенты оперировались в других больницах, где авторы были приглашенными хирургами.

В эту часть исследования включали пациентов со спонтанным сращением ахиллова сухожилия с элонгацией, которым выполняли различные варианты укорачивающей тенопластики для восстановления нормальной длины сухожильного комплекса и силы. Всего таких пациентов было 25 (23 мужчины, 2 женщины, средний возраст $36,3 \pm 5,7$ лет). Давность разрыва составила $84,0 \pm 23,1$ суток (рис. 1).

Одиннадцати (44%) пациентам диагноз был не установлен своевременно, и они лечились от «растяжений», ушибов, тромбозов вен голени и т.д.; 14 пациентов не обращались за медицинской помощью, так как либо недооценивали повреждение, либо не имели возможности оторваться от своего бизнеса либо иной ответственной работы. При этом все пациенты имели высокий интеллектуальный статус. Отметим, что не всегда после полного разрыва пропадает активная плантарная флексия — она возможна за счет синергистов (*mm. tibialis posterior, flexor hallucis longus, flexor digitorum longus* и малоберцовые мышцы).

Все пациентам после клинического обследования выполнялась МРТ.



Рис. 1. Распределение пациентов, которым выполнена укорачивающая тенопластика, по давности разрыва

Fig. 1. Distribution of patients who underwent shortening tenoplasty by duration of injury

Для операций на ахилловом сухожилии, на наш взгляд, нужны современные шовные материалы с показателем USP (United States Pharmacopeias) 3 и более или с метрическим номером Metric по Европейской фармакопее 7 и более. Среди таких нитей мы использовали безыгольные лигатуры Ethibond Excel 1 mm (EH381E) компании Ethicon (20 пациентов) и игольные полурассасывающиеся нити Orthocord комплекта Fastin RC DePuy Mitek (Johnson&Johnson) (5 пациентов). Гистологическое исследование проводили в 3 случаях.

Результаты оценивали по шкале J. Leppilahti [52].

Диагностика и методика операций. Все пациенты со спонтанным сращением сухожилия с удлинением не хромали, но жаловались на невозможность бегать, сложности при подъеме по лестнице, утомляемость и снижение силы, особенно в амплитуде более 30°. Объективно отмечалось значительное снижение способности балансировать, стоя на поврежденной ноге. Внешне отмечалась меньшая контурность («гипотрофия»), преимущественно медиальной головки икроножной мышцы (рис. 2).

Ни при осмотре, ни при пальпации не удавалось обнаружить западения между концами сухожилия, что обусловлено гипертрофией паратенона. Во всех случаях тест Matles был положителен, но тесты сжатия Simmonds – Thompson, Copeland, O'Brian сомнительны или отрицательны, и можно обнаружить лишь их асимметричность, которая может быть весьма незначительной.

Считаем нужным подробнее остановиться на снижении силы плантарной флексии. Пациенты могли встать на носки обеих ног и нередко даже подняться на носке одной стопы, отмечая при этом снижение силы. Объективное исследование силы активной плантарной флексии технически



Рис. 2. Типичная асимметрия медиальной головки правой икроножной мышцы при застарелом спонтанно сросшемся разрыве

Fig. 2. A typical asymmetry of the medial head of the right gastrocnemius muscle in patient with a spontaneously healed neglected rupture

достаточно сложно, и зачастую для этого нет соответствующего оборудования. Мы обнаружили следующую интересную особенность. При обследовании мы просили пациента встать на колени на кушетку или стул таким образом, чтобы его стопы свободно свисали с края (условное плантиградное положение стопы). Угол сгибания в коленных суставах составлял 90°. При этом мы обращали внимание на симметричность плантиградного положения стоп, что являлось аналогом теста Matles. Пациента просили максимально расслабить мышцы бедра и голени так, чтобы плантиградность была по возможности симметричной. Далее мы просили пациента вытянуть носки обеих стоп, оказывая при этом ручное сопротивление. Важно отметить, что мы прикладываем сопротивление на уровне диафизов плюсневых костей. Очень часто, особенно при застарелых разрывах, компенсация трехглавой мышцы голени происходит за счет других мышц, особенно за счет мышц, сгибающих пальцы стопы. Этот феномен можно наблюдать в виде начального сгибания пальцев с последующей плантарной флексией стопы, в то время как при интактном ахилловом сухожилии сначала, наоборот, осуществляется плантарная флексия, а пальцы стопы начинают сгибаться потом, практически в крайней точке амплитуды (рис. 3).

По нашему мнению, совокупность положительного теста Matles (асимметрия свисания стоп при положении на животе с согнутыми ногами в коленных суставах при классическом варианте теста или при стоянии на коленях) и снижения силы плантарной флексии с указанием на травму в анамнезе является достаточным для диагноза полного разрыва ахиллова сухожилия.

На сагиттальных срезах МРТ спонтанно сросшееся псевдосухожильным рубцом сухожилие выглядит утолщенным (рис. 4).

На корональных срезах может быть видна кольцевидная структура нового рубцового сухожилия. Очевидно, что это кольцо значительно, до 3–4 мм, утолщенный паратенон, который гипертрофируется в ответ на отсутствующее сухожилие как инструмент для переноса силы сокращения от мышц к пяточной кости. Внутри этого кольца формируется рубец на всем протяжении диастаза (рис. 5).

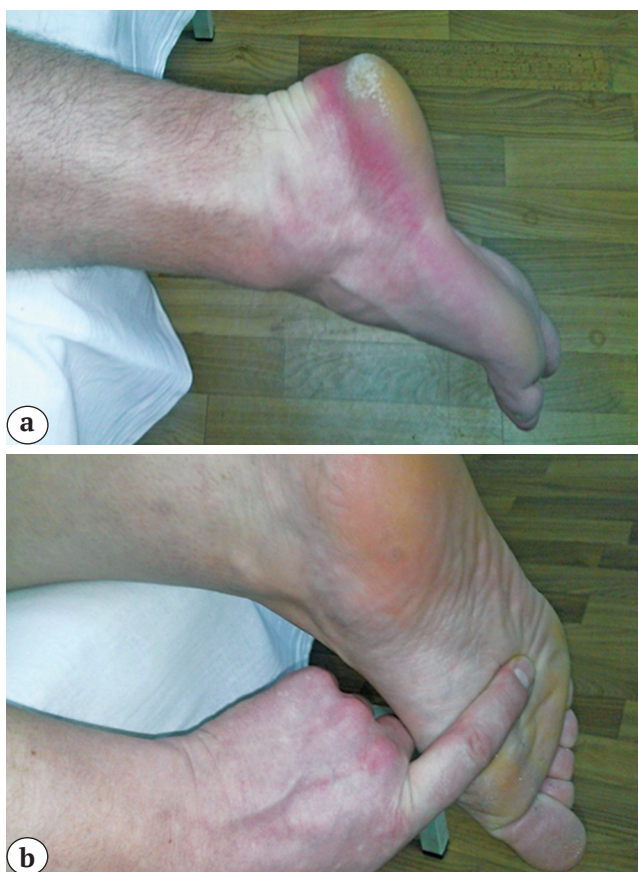


Рис. 3. Нормальная плантарная флексия (а), патологическое стартовое сгибание пальцев (b)
Fig. 3. Normal plantar flexion (a), pathological starting flexion of toes (b)

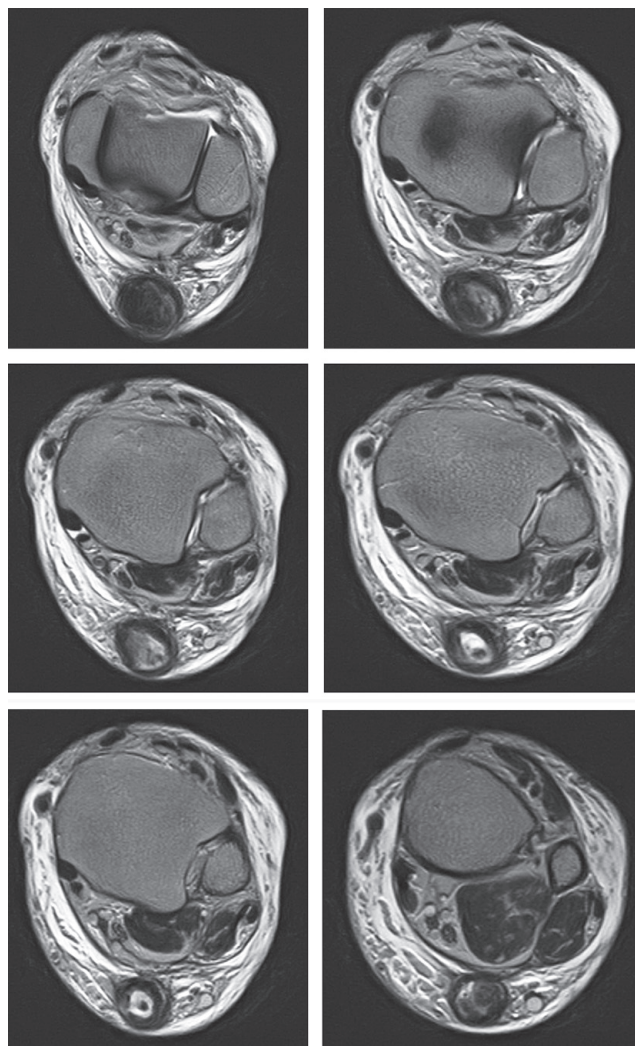


Рис. 5. Кольцевидное псевдос сухожилие диаметром 16–20 мм (компенсаторно гипертрофированный паратенон). Корональные срезы МРТ 3 Тл
Fig. 5. Ring-shaped pseudo-tendon of 16–20 mm in diameter (compensatory paratenon hypertrophy). MRT 3T coronary scans

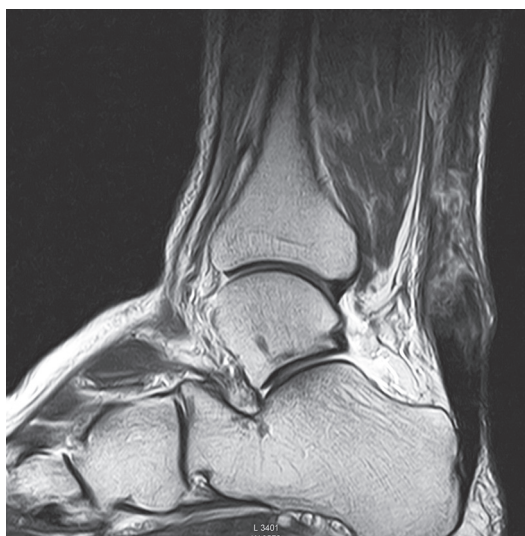


Рис. 4. Утолщенное сухожилие, сросшееся рубцом с удлинением. Сагиттальный срез МРТ 3 Тл
Fig. 4. Thickened tendon healed by a scar with elongation. MRT 3T sagittal scan

В отличие от Т. Yasuda и соавторов [52, 53], которые использовали достаточно обширный доступ длиной 15–20 см, мы применяли минидоступ.

Для восстановления нормальной силы требуется укорачивающая тенотомия сросшегося с элонгацией сухожилия. Тенотомия может быть Z-образной (2 пациента), косой (1 пациент), поперечной (19 пациентов) или гофрирующей (3 пациента) (рис. 6).

Z-образную и косую тенотомию мы применяли в начале нашей работы, но технические сложности по адаптации и экстенсивность доступа заставили перейти к поперечной тенотомии с сегментарным удалением рубца. Преимущество поперечной тенотомии обусловлено тем, что она может быть выполнена через небольшой разрез длиной 5–7 см,

но площадь соприкасающихся поверхностей сухожилия при этой тенотомии наименьшая. Косая тенотомия также может быть выполнена через минидоступ, но при этом происходит смещение по ширине и сухожилие становится толще, что может привести к компартмент-синдрому. Z-образная тенотомия дает наибольшую площадь соприкасающихся поверхностей, но требует протяженного доступа.

Уровень тенотомии планировался по предоперационным магнитно-резонансным томограммам. Степень укорочения определяли интраоперационно тестом Matles, поэтому при этих операциях необходимо обрабатывать и неоперируемую контралатеральную конечность.

Выполняется медиальный парасухожильный минидоступ в проекции рубца длиной 5–7 см. После выделяется *fascia cruris*, спаивная с гипертрофированным паратеноном. После вскрытия гипертрофированного паратенона обнаруживается утолщенный моноблок из гипертрофированного паратенона и сросшегося с удлинением сухожилия (рис. 7 а). Листки паратенона спаиваны с рубцом очень прочно, возможно их отделить от рубца, но мы считаем это излишним и предпочитаем выполнять пластику именно моноблока.

Далее, после релиза моноблока от спаек, которое мы выполняем пальцем, накладываются два отдельных шва по Krackow таким образом, чтобы между ними было расстояние, соответствующее планируемой резекции сегмента (рис. 7 б). После осуществляем натяжение, моделируя ситуацию после резекции, оценивая ее объем и сравнивая эквинус с контралатеральной конечностью (рис. 7 с). Затем приступаем собственно к резекции. На поперечном срезе становится видна кольцевид-

ная структура моноблока, состоящая из гипертрофированного паратенона с заключенным в центре рубцом (рис. 7 d). Резекцию выполняем постепенно, начиная от 2 см (рис. 7 е). Затем, проверяя эквинус после устранения диастаза, выполняем дополнительную резекцию. В среднем рубец иссекался на протяжении 3–4 см. После устранения диастаза с адекватным натяжением приступаем к завязыванию узлов. Предыдущие наши исследования показали, что прочность шва значительно возрастает, если завязывать узел вне плоскости «разрыва» (в данном случае — резекции) [53]. Для этого ассистент тянет вниз две нити проксимальной культи и одну нить дистальной культи. Хирург четвертой нитью из дистальной культи прошивает проксимальную культю на 1–2 яруса, ассистент перехватывает четвертую нить, и хирург прошивает третьей нитью проксимальную культю на 1–2 яруса, где связывает узел с четвертой нитью. Аналогично первой и второй нитью прошивается дистальная культя и завязывается узел. Далее выполняем послойный шов раны, стараясь максимально изолировать область реконструкции от кожной раны (рис. 7 f). Полностью закрывая весь шовный материал сухожилия, накладывается иммобилизация (гипсовая лонгета с переходом на ортез в положении эквинуса 30° на следующий день). В качестве ортеза мы предпочитали использовать модели Orlett HAS-301 или Medi ROM Walker / Walker boot.

Гистологические результаты оказались аналогичными результатам Т. Yasuda с соавторами [50]. В одном случае имела место неориентированная густая сеть коллагеновых волокон и кровеносных сосудов без признаков дегенерации, в двух других — продольная ориентация с рядами фибробластов.

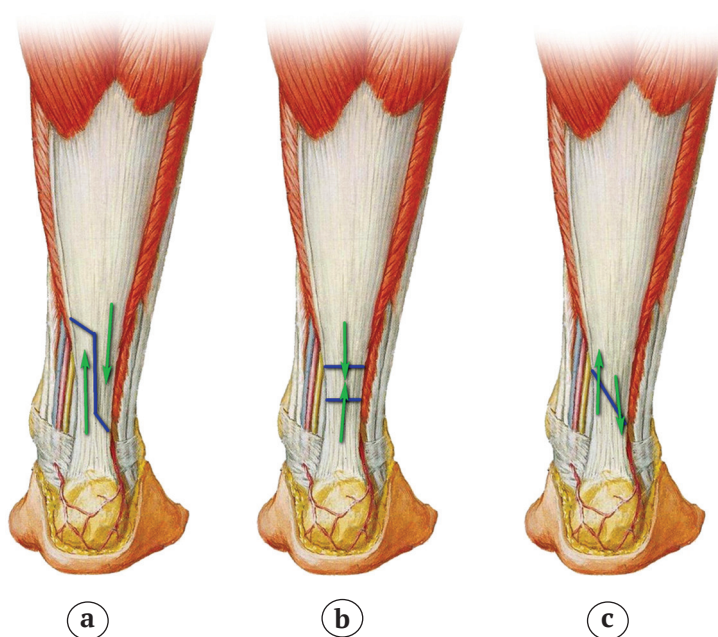


Рис. 6. Схематические изображения Z-образной (а), поперечной (b) и косой (с) тенотомий

Fig. 6. Drawings of Z-type (a), transverse (b) and oblique (c) tenotomy types

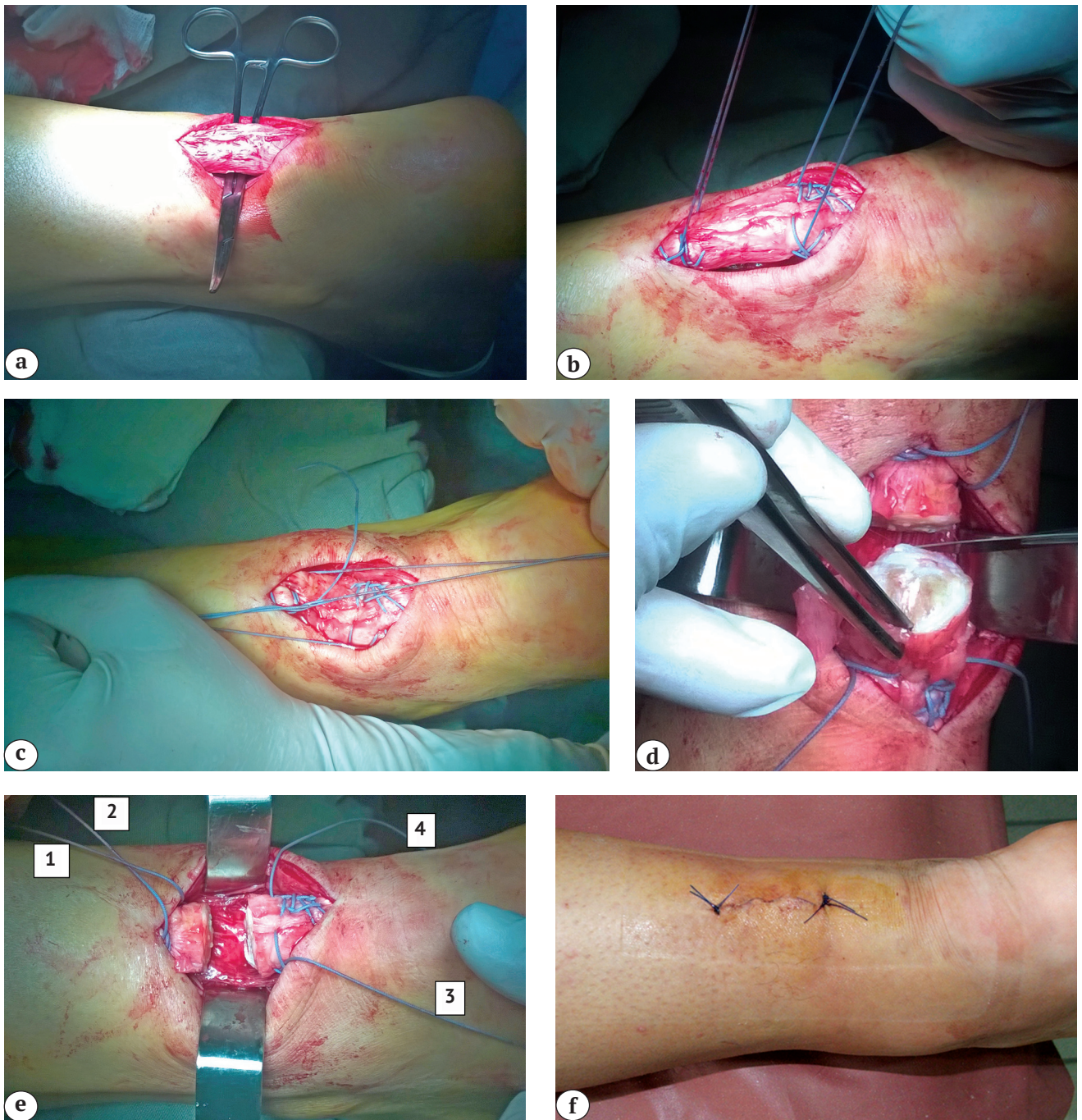


Рис. 7. Этапы тенотомии:

- a – моноблок из гипертрофированного паратенона и сросшегося рубцом сухожилия;
- b – наложены швы по Кракков с оставлением свободным планируемого к резекции сегмента;
- c – моделирование натяжения после резекции;
- d – кольцевидная структура моноблока на поперечном срезе;
- e – выполнена первая резекция на 2 см, далее выполняется дополнительная резекция до необходимого, цифрами обозначена нумерация нитей;
- f – внешний вид послеоперационной раны на третьи сутки после операции

Fig. 7. Tenotomy stages:

- a – monoblock of hypertrophic paratenon and scar tendon;
- b – Krackow sutures with remaining free segment planned for resection;
- c – simulation of tensioning after resection;
- d – ring-shape monoblock structure on transverse section;
- e – first resection of 2 cm, followed by additional resection as needed, figures identify the sutures;
- f – postoperative wound on day 3 after the surgery

После операции разрешали нагрузку по принципу толерантности к боли на следующий день. Обычно полная осевая нагрузка достигалась пациентами через 10–14 суток после операции. Важно снимать ортез минимум раз в сутки для гигиены. Через две недели после операции разрешали снимать ортез в покое, начиная активные качательные движения стопой. Через 3,5–4 нед. эквинус в ортезе уменьшали на 10° еженедельно, получая 0° к 6–7-й нед. На самом деле к этому моменту угол уже был намного меньше (на 10–15°) за счет эксплуатационной деформации ортеза.

У трех пациентов мы выполнили гофрирующую укорачивающую тенопластику. Это были две женщины с давностью разрыва 50 и 55 суток и один мужчина с давностью разрыва 61 суток. Во всех этих случаях рубец был более тонким, более мягким, пластичным, очевидно еще не успев сформироваться в полноценный крепкий моноблок, который мы видели у пациентов с давностью 3–5 мес. Субъективно у нас сложилось мнение о том, что рубец на месте разрыва ахиллова сухожилия у мужчин формируется активнее и быстрее, чем у женщин.

Технически гофрирующая тенопластика проста и похожа на то, как поднимаются горизонтальные жалюзи. Доступ продлевается до 7–10 см, сухожилие прошивается прочной нитью по Cuneo – Bunnell с длинными стежками, после нити натягиваются, сухожилие гофрируется. Степень укорочения оценивается по эквинусу контрлатеральной стопы. Узлы завязываются по достижении нужного результата. У одной пациентки с низким разрывом мы использовали якорные фиксаторы, нитями которых выполнили гофрирование. Послеоперационный протокол такой же, как и после поперечной тенотомии.

Результаты и обсуждение

В послеоперационном периоде не было случаев тромбозов глубоких вен голени, тромбозов легочной артерии, глубоких инфекций области хирургического вмешательства и других значимых осложнений.

Реруптур у пациентов мы не встретили ни в процессе лечения (во время иммобилизации и последующей реабилитационной программы), ни на отдаленных этапах.

Оценку результатов по шкале J. Leppilahti и соавторов мы проводили через 304,7±8,9 суток. На контрольный осмотр не явилось 2 пациента, субъективные результаты и информация об осложнениях и реруптурах у этих пациентов была получена заочно.

Результаты по шкале Leppilahti оказались значимо лучше по сравнению с предоперационными — 82,4±5,6 баллов и 62,2±7,7 баллами соот-

ветственно ($p < 0,0001$). У двух выбывших пациентов заочный субъективный результат превышал 55 баллов. Значимые различия были получены по всем объективным рубрикам и по субъективным показателям силы.

Случаи спонтанного сращения ахиллова сухожилия на самом деле существуют, и отсутствие пальпируемого дефекта не должно служить поводом к отказу в лечении. Асимметрия тестов, особенно теста Matles, вкупе с жалобой пациента на снижение силы должна рассматриваться как повод для хирургического лечения.

При спонтанном сращении с элонгацией показана укорачивающая тенопластика — технически простая и эффективная операция. При любом варианте тенопластики перед операцией необходимо обрабатывать обе конечности так, чтобы можно было подобрать длину сухожилия интраоперационно по тесту Matles.

Мы считаем, что решение о типе укорачивающей тенопластики (с тенотомией или путем гофрирования) должно приниматься интраоперационно. На относительно ранних сроках, когда рубец еще пластичный, тенопластика может быть выполнена по типу гофрирования. На более поздних сроках требуется резекционная укорачивающая тенопластика, которую мы рекомендуем выполнять через минидоступ, а само сухожилие резецировать поперечно, удаляя сегмент рубцового моноблока.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература [References]

- Suchak A.A., Bostick G., Reid D., Blitz S., Jomha N. The incidence of Achilles tendon ruptures in Edmonton, Canada. *Foot Ankle Int.* 2005;26(11):932-936. DOI: 10.1177/107110070502601106.
- Leppilahti J., Puranen J., Orava S. Incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop Scand.* 1996;67(3):277-279.
- Leppilahti J. Achilles tendon rupture, with special reference to epidemiology and results of surgery. Thesis, University of Oulu. Oulu, Finland, 1996.
- Carden D.G., Noble J., Chalmers J., Lunn P., Ellis J. Rupture of the calcaneal tendon. The early and late management. *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69(3):416-420.
- Maffulli N., Waterston S.W., Squair J., Reaper J., Douglas A.S. Changing incidence of Achilles tendon rupture in Scotland: a 15-year study. *Clin J Sport Med.* 1999;9(3):157-160.
- Середа А.П. Хирургическое лечение разрывов ахиллова сухожилия [дис. ... д-ра мед. наук]. М.; 2015. 324 с. Sereda A.P. Surgical treatment of ruptures of the Achilles tendon [dissertation]. Moscow; 2015. 324 p. (in Russian).
- Hatrup S.J., Johnson K.A. A review of ruptures of the Achilles tendon. *Foot Ankle.* 1985;6:34-38.
- Stein S.R., Luekens C.A.Jr. Closed treatment of Achilles tendon ruptures. *Orthop Clin North Am.* 1976;7(1):241-246.

9. Stein S.R., Luekens C.A. Methods and rationale for closed treatment of Achilles tendon ruptures. *Am J Sports Med.* 1976;4(4):162-169. DOI: 10.1177/036354657600400407.
10. Maffulli N., Via A.G., Oliva F. Chronic achilles tendon rupture. *Open Orthop J.* 2017;11:660-669. DOI: 10.2174/1874325001711010660.
11. Maffulli N. The clinical diagnosis of subcutaneous tear of the Achilles tendon. A prospective study in 174 patients. *Am J Sports Med.* 1998;26(2):266-270.
12. Steginsky B.D., Van Dyke B., Berlet G.C. The missed achilles tear: now what? *Foot Ankle Clin.* 2017;22(4): 715-734. DOI: 10.1016/j.fcl.2017.07.004.
13. Inglis A.E., Scott W.M., Sculco T.P., Patterson A.K. Ruptures of the tendon achilles. An objective assesment of surgical and non-surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(7):990-993.
14. Миронова З.С., Черкасова Т.И., Архипов С.В. Отдаленные результаты оперативного лечения подкожного разрыва ахиллова сухожилия. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 1984;132(3):117-118.
15. Mironova Z.S., Cherkasova T.I., Arkhipov S.V. [Long-term results of surgical treatment of the subcutaneous rupture of the Achilles tendon]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova* [Grekov Journal of Surgery]. 1984;132(3):117-118. (in Russian).
16. Maffulli N., Ajs A. Current concepts review: management of chronic ruptures of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(6):1348-1360. DOI: 10.2106/JBJS.G.01241.
17. Lea R.B., Smith L. Rupture of achillis tendon: nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1968;60:115-118.
18. Lea R.B., Smith L. Non-surgical treatment of tendo Achillis rupture. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54(7): 1398-1407.
19. Gillies H., Chalmers J. The management of fresh ruptures of the tendo Achillis. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52(2):337-343.
20. Lindholdt T., Munch-Jorgensen T. Conservative treatment of achilles tendon rupture. A follow-up study of 14 cases. *Acta Orthop Scand.* 1976;47(4):454-458.
21. Nistor L. Surgical and non-surgical treatment of Achilles tendon rupture: a prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63(3):394-399.
22. Jacobs D., Martens M., Van Andekercke R., Mulier J.C., Mulier F. Comparison of conservative and operative treatment of Achilles tendon rupture. *Am J Sports Med.* 1978;6(3):107-111. DOI: 10.1177/036354657800600302.
23. Garden D.G., Noble J., Chalmers J., Lunn P., Ellis J. Rupture of the calcaneal tendon (the early and late management). *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69(3):416-420.
24. Häggmark T., Liedberg H., Eriksson E., Wredmark T. Calf muscle atrophy and muscle function after non-operative vs operative treatment of Achilles tendon ruptures. *Orthopedics.* 1986;9(2):160-164.
25. Häggmark T., Eriksson E., Jansson E. Muscle fiber type changes in human skeletal muscle after injuries and immobilization. *Orthopedics.* 1986 Feb;9(2):181-185.
26. Inglis A.E., Sculco T.P. Surgical repair of ruptures of the tendo achillis. *Clin Orthop Relat Res.* 1981;(156):160-169.
27. Fruensgaard S., Helmig P., Riis J., Stovring J.O. Conservative treatment for acute rupture of the Achilles tendon. *Int Orthop.* 1992;16(1):33-35.
28. Kovalchouk J.F., Rodineau J., Watin Augouard L. [Ruptures of the Achilles tendon. Comparison of the results of surgical and nonsurgical treatment]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1984;70(6):473-478. (in French).
29. Scott W.N., Inglis A.E., Sculco T.P. Surgical treatment of reruptures of the tendo Achilles following non surgical treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(140):175-177.
30. Williams P.E. Effect of intermitten stretch on immobilized muscle. *Ann Rheum Dis.* 1988;47(12):1014-1016.
31. Ли А.Д., Лысковец-Чернецкая Л.Е. О диагностике и лечении повреждений ахиллова сухожилия. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 1961;87(9):88-92.
32. Li A.D., Lyskovets-Chernetskaya L.E. [On the diagnosis and treatment of damage to the Achilles tendon]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova* [Grekov Journal of Surgery]. 1961;87(9):88-92. (in Russian).
33. Ткаченко С.С., Лысковец-Чернецкая Л.Е. Лечение повреждений ахиллова сухожилия. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 1974;(11):43-48.
34. Tkachenko S.S., Lyskovets-Chernetskaya L.E. [Treatment of damage to the Achilles tendon]. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova* [Pirogov Journal of Surgery]. 1974;(11):43-48. (in Russian).
35. Mattila V.M., Huttunen T.T., Haapasalo H., Sillanpää P., Malmivaara A., Pihlajamäki H. Declining incidence of surgery for Achilles tendon rupture follows publication of major RCTs: evidence-influenced change evident using the Finnish registry study. *Br J Sports Med.* 2015;49(16):1084-1086. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092756.
36. Maffulli N., Almekinders L.C. The Achilles Tendon (Kindle Edition). London: Springer-Verlag; 2007. 284 p.
37. Трачук А.П. Лечение больных с закрытыми повреждениями ахиллова сухожилия чрескожным удаляемым швом [дис. ... канд. мед. наук]. СПб.; 1995. 217 с.
38. Trachuk A.P. [Treatment of patients with closed injuries of the Achilles tendon with percutaneous removable suture] [dissertation]. St. Petersburg; 1995. 217 p. (in Russian).
39. Грицюк А.А., Середа А.П. Ахиллово сухожилие. М.: РАЕН, 2010. 313 с.
40. Gritsyuk AA, Sereda A.P. Akhillovo sukhozhiлие [Achilles tendon]. Moscow: RANS, 2010. 313 p. (in Russian).
41. Коришкова Н.А., Платонов С.М., Ларионов С.В., Матвеева Н.Ю., Коришкова Л.В. Лечение застарелых повреждений пяточного (ахиллова) сухожилия. *Травматология и ортопедия России.* 2012;(2):34-40. DOI: 10.21823/2311-2905-2012--2-34-40.
42. Koryshkov N.A., Platonov S.M., Larionov S.V., Matveeva N.Y., Koryshkova L.V. [Treatment of old Achilles tendon ruptures.] *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2012;(2): 34-40. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2012--2-34-40.
43. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., Романов Д.В., Валетова С.В. Способ хирургического лечения пациентов с повторными разрывами ахиллова сухожилия. *Травматология и ортопедия России.* 2010;(3):126-130. DOI: 10.21823/2311-2905-2010-0-3-126-130.
44. Rodomanova L.A., Kochish AYu., Romanov D.V., Valetova S.V. [Method of surgical treatment of patients with recurrent Achilles tendon ruptures]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia] 2010;(3):126-130. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2010-0-3-126-130.
45. Чугаев Д.В., Коновальчук Н.С., Сорокин Е.П., Коган П.Г., Гудз А.И., Ласунский С.А., Стафеев Д.В. Наш подход к оперативному лечению застарелых повреждений ахиллова сухожилия. Существует ли простое решение? *Травматология и ортопедия России.* 2018; (1):36-45. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-1-44-52.

- Chugaev D.V., Konovalchuk N.S., Sorokin E.P., Kogan P.G., Gudz A.I., Lasunsky S.A., Stafeev D.V. [Our approach to treatment of neglected Achilles tendon ruptures. Is there a simple solution?]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(1):44-52. (in Russian). DOI:10.21823/2311-2905-2018-24-1-44-52.
39. Buda R., Castagnini F., Pagliuzzi G., Giannini S. Treatment algorithm for chronic achilles tendon lesions: review of the literature and proposal of a new classification. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2017;107(2):144-149. DOI: 10.7547/15-099.
40. Ефименко Н.А., Грицюк А.А., Серед А.П. Диагностика разрывов ахиллова сухожилия. *Клиническая медицина.* 2011;(3):64-70.
Efimenko N.A., Gritsyuk A.A., Sereda A.P. [Diagnostics of Achilles tendon ruptures]. *Klinicheskaya meditsina* [Clinical Medicine]. 2011;(3):64-70. (in Russian).
41. Серед А.П., Анисимов Е.А. Инфекционные осложнения после хирургического лечения спортивной травмы ахиллова сухожилия. *Медицина экстремальных ситуаций.* 2015;(4):90-97.
Sereda A.P., Anisimov E.A. [Infectious complications after surgical treatment of athletic injuries of the achilles tendon]. *Meditsina ekstremal'nykh situatsii* [Medicine of Extreme Situations]. 2015;(4):90-97. (in Russian).
42. Leslie H.D., Edwards W.H. Neglected ruptures of the Achilles tendon. *Foot Ankle Clin.* 2005;10(2):357-370.
43. Myerson M.S. Achilles tendon ruptures. *Instr Course Lect.* 1999;48:219-230.
44. Platt H. Observation of some tendon repairs. *Br Med J.* 1931;(1):611-615.
45. Arner O., Lindholm Å., Orell S.R. Histologic changes in subcutaneous rupture of the Achilles tendon; a study of 74 cases. *Acta Chir Scand.* 1959;116 (5-6):484-490.
46. Kissel C.G., Blackledge D.K., Crowley D.L. Repair of neglected Achilles tendon ruptures — procedure and functional results. *J Foot Ankle Surg.* 1994;33 (1):46-52.
47. Rush J.H. Operative repair of neglected rupture of the tendo Achillis. *Aust N Z J Surg.* 1980;50(4):420-422.
48. Bosworth D.M. Repair of defects in the tendo Achillis. *J Bone Joint Surg Am.* 1956;38(1):111-114.
49. Yasuda T., Kinoshita M., Okuda R. Reconstruction of chronic achilles tendon rupture with the use of interposed tissue between the stumps. *Am J Sports Med.* 2007;35(4):582-588. DOI: 10.1177/0363546506295939.
50. Yasuda T., Shima H., Mori K., Kizawa M., Neo M. Direct repair of chronic achilles tendon ruptures using scar tissue located between the tendon stumps. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98(14):1168-1175. DOI: 10.2106/JBJS.15.00865.
51. Chida S., Suzuki H., Kobayashi M., Sakuraba T., Kura H., Miyakoshi N., Shimada Y. Reconstruction of a chronically ruptured Achilles tendon using an internal brace: a case report. *J Med Case Rep.* 2018;12(1):54. DOI: 10.1186/s13256-018-1610-6.
52. Leppilahti J., Forsman K., Puranen J., Orava S. Outcome and prognostic factors of Achilles rupture repair using a new scoring method. *Clin Orthop Relat Res.* 1998;(346):152-161.
53. Ефименко Н.А., Грицюк А.А., Гаврюшенко Н.С., Серед А.П., Кулешов Д.Н. Оптимальный шов ахиллова сухожилия (клинико-экспериментальное исследование). *Московский хирургический журнал.* 2011;(3):44-50.
Efimenko N.A., Gritsyuk A.A., Gavryushenko N.S., Sereda A.P., Kuleshov D.N. [Optimum seam of an Achilles tendon (Clinical-experimental research)]. *Moskovskii hirurgicaleskii zhurnal* [Moscow Surgical Journal]. 2011;(3):44-50. (in Russian).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

Серед А.П. — д-р мед. наук, заместитель руководителя Федерального медико-биологического агентства России, Москва

INFORMATION ABOUT AUTHOR:

Andrey P. Sereda — Dr. Sci. (Med), deputy head of Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russian Federation