

Импинджмент-синдром сухожилия короткой малоберцовой мышцы после переломов пяточной кости (морфологические аспекты)

Н.С. Коновальчук, В.П. Румакин, Е.П. Сорокин, С.А. Ласунский,
В.А. Фомичев

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена»
Минздрава России
Ул. Акад. Байкова, д. 8, Санкт-Петербург, 195427, Россия

Реферат

Введение. Одной из основных причин болевого синдрома у пациентов с последствиями переломов пяточной кости является латеральный импинджмент-синдром, который приводит к хронической травматизации сухожилий, развитию тендинита и теносиновита.

Цель исследования — оценить морфологические изменения в структуре сухожилия короткой малоберцовой мышцы после сдавления между наружной стенкой пяточной кости и верхушкой наружной лодыжки у пациентов с неправильно сросшимися переломами пяточной кости.

Материал и методы. В период с 2016 по 2017 г. было прооперировано 15 пациентов по поводу неправильно сросшегося перелома пяточной кости, сопровождающегося латеральным импинджмент-синдромом. Средний срок от момента травмы составил 31,2 мес. (от 9 до 129 мес.). У каждого из 15 пациентов во время оперативного вмешательства выполнялась биопсия сухожилия короткой малоберцовой мышцы из двух зон — непосредственно из места сдавления и из вышележащих отделов, не подверженных сдавлению. Затем выполнялось гистологическое исследование полученного материала по стандартному протоколу.

Результаты. В результате микроскопического исследования в материале было выявлено повреждение коллагеновых волокон, неоваскуляризация, признаки воспаления с клеточной инфильтрацией, дегенерация с замещением волокнистой соединительной тканью. Степень выраженности этих процессов различалась в зависимости от длительности патологического процесса, что позволило проанализировать данные изменения в динамике.

Вывод. Морфологические изменения в структуре сухожилия короткой малоберцовой мышцы в ходе сдавления между латеральной стенкой пяточной кости и верхушкой наружной лодыжки в целом соответствуют динамике общепатологических процессов — на ранних сроках это признаки механического повреждения волокон сухожилия и воспаления, а при длительном течении патологического процесса — стихание воспалительных процессов и превалирование дегенеративных изменений.

Ключевые слова: перелом пяточной кости, импинджмент-синдром, тендинит, патологическая анатомия малоберцовых сухожилий.

DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-83-91

Коновальчук Н.С., Румакин В.П., Сорокин Е.П., Ласунский С.А., Фомичев В.А. Импинджмент-синдром сухожилия короткой малоберцовой мышцы после переломов пяточной кости (морфологические аспекты). *Травматология и ортопедия России*. 2017;23(4):83-91. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-83-91.

Cite as: Konovalchuk N.S., Rumakin V.P., Sorokin E.P., Lasunskii S.A., Fomichev V.A. [Impingement-Syndrome of Peroneus Brevis Tendon after Calcaneal Fractures (Morphological Aspects)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2017;23(4):83-91. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-83-91.

✉ Коновальчук Никита Сергеевич. Ул. Акад. Байкова, д. 8, Санкт-Петербург, 195427, Россия / Nikita S. Konovalchuk. 8, ul. Akad. Baykova, St. Petersburg, 195427, Russian Federation; e-mail: konovalchuk91@yandex.ru

Рукопись поступила/Received: 07.11.2017. Принята в печать/Accepted for publication: 30.11.2017.

Impingement-Syndrome of Peroneus Brevis Tendon after Calcaneal Fractures (Morphological Aspects)

N.S. Konovalchuk, V.P. Rumakin, E.P. Sorokin, S.A. Lasunskii, V.A. Fomichev

*Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics
8, ul. Akad. Baykova, St. Petersburg, 195427, Russian Federation*

Abstract

Background. One of the main causes of pain in patients with consequences of calcaneal fractures is the lateral impingement syndrome. This term means lateral displacement of outer calcaneal wall at the moment of fracture, narrowing of anatomical space under the lateral malleolus and compression of soft tissues in this region, including tendons of short and long peroneal muscles. This leads to chronic traumatization of tendons, alteration of their normal tracking and development of tendinitis and tenosynovitis. At this moment there are no articles in foreign or Russian literature describing how prolonged traumatization influences the internal structure of the tendons.

The purpose of this study was to evaluate the morphological changes in structure of peroneus brevis tendon after different duration of compression between outer wall of calcaneus and the tip of the lateral malleolus in patients with calcaneal malunion.

Materials and Methods. Fifteen patients with calcaneal malunion and lateral impingement syndrome were treated operatively between 2016 and 2017. To confirm the lateral impingement syndrome, the authors performed standard clinical examination and AP x-rays of ankle joint. Two peroneus brevis tendon specimens were obtained intraoperatively in each of 15 patients: one specimen from compressed and one from non-compressed area. Obtained specimens were histologically examined according to standard protocol.

Results. Microscopically all specimens showed separation of collagen bundles with loose connective tissue degeneration, increase of vascularization and inflammation. The degree of these changes differed according to the compression duration. This allowed us to analyze the dynamics of these changes.

Conclusion. The morphological changes in structure of peroneus brevis tendon during the compression between outer wall of calcaneus and the tip of the lateral malleolus correspond with dynamics of common pathologic reactions. Early stages showed signs of mechanical damage of bundles and inflammation. In prolonged impingement the intensity of inflammation decreases, but the connective tissue degeneration of the tendon continues with lipid infiltration.

Keywords: impingement-syndrome, calcaneal fractures, peroneus brevis tendon, tendinitis, chronic inflammation, neovascularization.

DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-83-91

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

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

Введение

Переломы пяточной кости, которые составляют 20–40% в структуре переломов костей стопы, чаще всего возникают в результате высокоэнергетической травмы и являются достаточно серьезным повреждением [1].

В настоящее время существует большое количество различных способов лечения таких переломов, но ни один из них не обеспечивает стабильно хороших результатов, чем и продиктовано возникновение большого количества осложнений. Одной из основных причин болевого синдрома у пациентов с последствиями переломов пяточной кости является латеральный импинджмент-синдром, который заключается в наружном смещении латеральной стенки пяточной кости в момент перелома, уменьшении анатомического пространства под наружной лодыжкой и сдавлении мягких тканей в этой области, в том

числе сухожилий короткой и длинной малоберцовых мышц [2] (рис. 1). Это приводит к хронической травматизации сухожилий, нарушению их нормального скольжения, развитию тендинита и теносиновита. В некоторых случаях латеральная стенка может вступать в непосредственный костный конфликт с верхушкой наружной лодыжки и даже деформировать ее, вытесняя сухожилия и приводя их к вывиху [3, 4].

Импинджмент-синдром необходимо устранять путем коррекции деформации пяточной кости и резекции ее латеральной стенки, но до момента обращения пациентов с такой патологией к хирургу могут проходить месяцы и даже годы [4–7].

Влияет ли длительная травматизация на внутреннюю структуру сухожилий малоберцовых мышц? В настоящее время как в отечественной, так и в зарубежной литературе нет публикаций, освещающих морфологические изменения при этой

патологии. Понимание динамики этих процессов, может изменить подход к лечению пациентов с латеральным импинджмент-синдромом и улучшить функциональные результаты лечения, особенно у пациентов с сохраненной функцией подтаранного сустава.

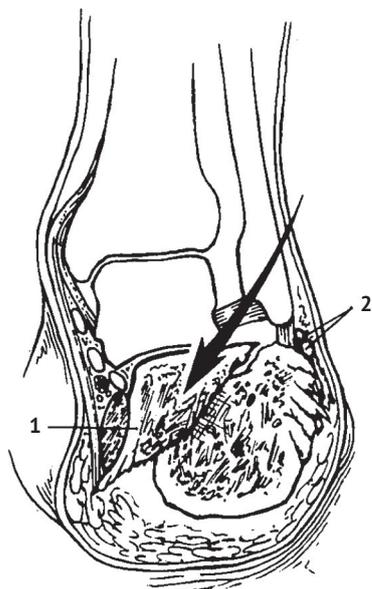


Рис. 1. Смещение фрагментов при переломе пяточной кости. Стрелкой указано направление срезающих усилий, возникающих в момент перелома пяточной кости. Медиальный фрагмент пяточной кости (1), сухожилия короткой и длинной малоберцовой мышц (2), сдавленные между латеральным фрагментом пяточной кости и верхушкой наружной лодыжки

Fig. 1. Displacement of fragments in calcaneal fracture. The arrow shows the direction of shear forces, that occur at the moment of calcaneal fracture. The medial fragment of calcaneus (1), tendons of short and long peroneal muscles (2), compressed between lateral fragment of calcaneus and the tip of lateral malleolus

К основным видам патологии малоберцовых сухожилий, связанных с их хронической травматизацией, относят тендинит и тендовагинит, а также частичные и полные разрывы. В особую категорию можно вынести продольные разрывы, которые намного чаще встречаются в сухожилии короткой малоберцовой мышцы на уровне дистальных 4 см малоберцовой кости [8]. В чем же особенность продольных разрывов, и почему они важны при рассмотрении темы латерального импинджмент-синдрома?

В 2005 г. С. I. Title с соавторами провели биомеханическое исследование, в котором показали, что основным предрасполагающим фактором таких разрывов является хроническая травматизация

сухожилия при сдавлении между костным выступом, ограничивающим малоберцовую борозду, и сухожилием длинной малоберцовой мышцы [9].

Этот механизм может вызвать разрыв сухожилия и при острой травме, но, как правило, он связан с несостоятельностью верхнего удерживателя сухожилий и возникновению их хронического подвывиха или вывиха. В такой ситуации при каждом шаге сухожилие короткой малоберцовой мышцы выходит из малоберцовой борозды на латеральную поверхность наружной лодыжки, перекатываясь через костный выступ, дополнительно испытывая давление сухожилия длинной малоберцовой мышцы сзади, чего в норме не происходит. С учетом того что кровоснабжение сухожилия на верхушке осуществляется лишь брыжейкой, такое воздействие со временем приводит к нарастанию в тканях сухожилия патологических изменений не только за счет механической травматизации, но и за счет ишемии. В целом все эти процессы приводят к разволокнению и возникновению продольного разрыва сухожилия.

М. Sobel провел гистологическое исследование биоптатов из зоны разрыва и выявил значительные дегенеративные изменения в тканях сухожилия, заключающиеся в разобщении коллагеновых волокон и замещении их грубоволокнистой соединительной тканью, с наличием большого количества фибробластов и без наличия признаков воспаления. Интенсивность этих изменений уменьшалась по мере удаления от зоны разрыва и, соответственно, от зоны хронической механической травматизации [10].

В ходе исследования микроциркуляторного русла сухожилий малоберцовых мышц W. Petersen с соавторами обнаружили зону сниженной перфузии в месте изгиба сухожилий у верхушки латеральной лодыжки [11]. На этом участке кровоснабжение осуществляется лишь сосудами, проникающими из брыжейки сухожилия (рис. 2), которая может повреждаться при травме, что, в свою очередь, еще больше усугубляет дегенеративные изменения и замедляет регенерацию тканей в данной зоне.

Но если сдавления между сухожилием и костью достаточно для дегенерации ткани сухожилия вплоть до его продольного разрыва, то какие изменения и в какие сроки возникают при сдавлении между двумя костными структурами, возникающем при переломах пяточной кости? В наиболее тяжелых случаях после такого перелома латеральная стенка пяточной кости смещается настолько, что полностью заполняет пространство под наружной лодыжкой и тем самым вытесняет сухожилия или сдавливает их. В такой ситуации нарушается трекинг сухожилий. С течением времени они все дальше смещаются на боковую

поверхность наружной лодыжки, отслаивая мягкие ткани и формируя для себя ложный канал. Такое изменение рычага в значительной мере снижает силу действия малоберцовых мышц, а костный упор между латеральной стенкой пяточной кости и наружной лодыжкой может блокировать движения в подтаранном суставе и вызывать дополнительный болевой синдром.



Рис. 2. МРТ в корональной проекции на уровне голеностопного сустава.

* – брыжейка сухожилия длинной малоберцовой мышцы

Fig. 2. MR tomography in coronal plate at the level of ankle joint.

* – Mesotendon of long peroneal muscle

Помимо сдавления у таких пациентов может присутствовать и хроническая нестабильность сухожилий (рис. 3). R. Toussaint с соавторами при анализе 421 переломов пяточной кости обнаружили, что уже в момент перелома происходят разрыв верхнего удерживателя и полный вывих сухожилий малоберцовых мышц у 28% пациентов. Они также отметили, что очень редко хирурги в момент открытой репозиции перелома проверяют

стабильность сухожилий и восстанавливают верхний удерживатель [12].

Все эти факторы, могут влиять на внутреннюю структуру сухожилий малоберцовых мышц, однако конкретных гистологических исследований на эту тему не представлено, что и послужило причиной выполнения данного исследования.

Цель исследования — оценить морфологические изменения в структуре сухожилия короткой малоберцовой мышцы после различной длительности сдавления между наружной стенкой пяточной кости и верхушкой наружной лодыжки у пациентов с неправильно сросшимися переломами пяточной кости.

Материал и методы

В период с 2016 по 2017 г. было прооперировано 15 пациентов (9 мужчин и 6 женщин) по поводу неправильно сросшегося перелома пяточной кости, сопровождающегося латеральным импинджмент-синдромом. Средний возраст пациентов — 46,5 лет (от 20 до 79 лет). Средний срок от момента травмы составил 31,2 мес. (от 9 до 129 мес.). Во всех случаях перелом пяточной кости произошел в результате падения с высоты. Для подтверждения импинджмент-синдрома у всех пациентов выполнялось стандартное клиническое обследование и рентгенограммы голеностопного сустава в прямой проекции.

У каждого из 15 пациентов во время оперативного вмешательства выполнялась биопсия сухожилия короткой малоберцовой мышцы из двух зон — непосредственно из места сдавления и из вышележащих отделов, не подверженных сдавлению.

Материал фиксировали 10% нейтральным формалином в течение 24 ч, обезвоживали в изопропанолу восходящей концентрации с использованием установки проводки гистологического материала



Рис. 3. Клинический тест, показывающий, как при тыльном сгибании в голеностопном суставе сухожилия малоберцовых сухожилий вывихиваются на латеральную поверхность наружной лодыжки, а при подошвенном сгибании возвращаются в свое анатомическое положение

Fig. 3. Clinical test demonstrating dislocation of peroneus tendons towards lateral surface of outer malleolus during dorsal flexion and return to anatomical position during plantar flexion

Microm STP-120 (Micron Technology, США) и заливали в парафин, применяя заливочную установку Leica (Leica, Германия). Срезы толщиной 5 мкм получали с помощью санного микротомы Leica (Leica Microsystems, Германия) и окрашивали гематоксилином и эозином (Бивитрум, Россия) с использованием установки окраски «Рафаэлло» (DIAPATH, S.p.A., Италия), азур II и эозином по Романовскому, трехцветной окраской по Маллори. Патоморфологический анализ гистологических препаратов и фотодокументирование проводили, используя микроскоп Nikon E-50i (Nikon, Япония), объективы: 4, 10, 20 и 40 и окуляр 10 (Nikon, Япония). Анализ алтеративных изменений, регенерации и перестройки сухожилия проводили с помощью системы анализа изображения в программе ВидеоТест-Морфо 4.0 (ВидеоТест, Россия). Оценивали (по 4-балльной шкале): степень замещения сухожилия рубцовой тканью, выраженность отека, дегенеративных и воспалительных изменений, липоматоза, ангиоматоза.

Статистическую обработку выполняли в программе Statistica 6.0 (StatSoft Inc., 2001) с использованием корреляционного анализа, оценивали достоверные связи ($p < 0,05$), силу связи — до 0,3 слабая, 0,3–0,7 средняя, более 0,7 — сильная.

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами проведения научных

исследований и одобрено локальным этическим комитетом при ФГБУ «РНИИТО им Р.Р. Вредена» МЗ РФ.

Результаты

При микроскопическом исследовании материала были выявлены повреждение коллагеновых волокон, неоваскуляризация, признаки воспаления с клеточной инфильтрацией, дегенерация с замещением волокнистой соединительной тканью. Степень выраженности данных процессов различались при различной длительности патологического процесса, что позволило нам проанализировать данные изменения в динамике.

На ранних сроках (10 мес. после травмы) преобладали воспалительные изменения с резко выраженной неоваскуляризацией и большим количеством фибробластов и макрофагов, а также умеренным количеством сегментоядерных лейкоцитов с единичными базофилами. Воспаление носило очаговый характер и локализовалось в местах наибольшего повреждения волокон сухожилия, которое было представлено нарушением направленности волокон, их расслоением и полными разрывами. Неоваскуляризация проявлялась прорастанием сосудов в толщу сухожилия из синовиальной оболочки (рис. 4).

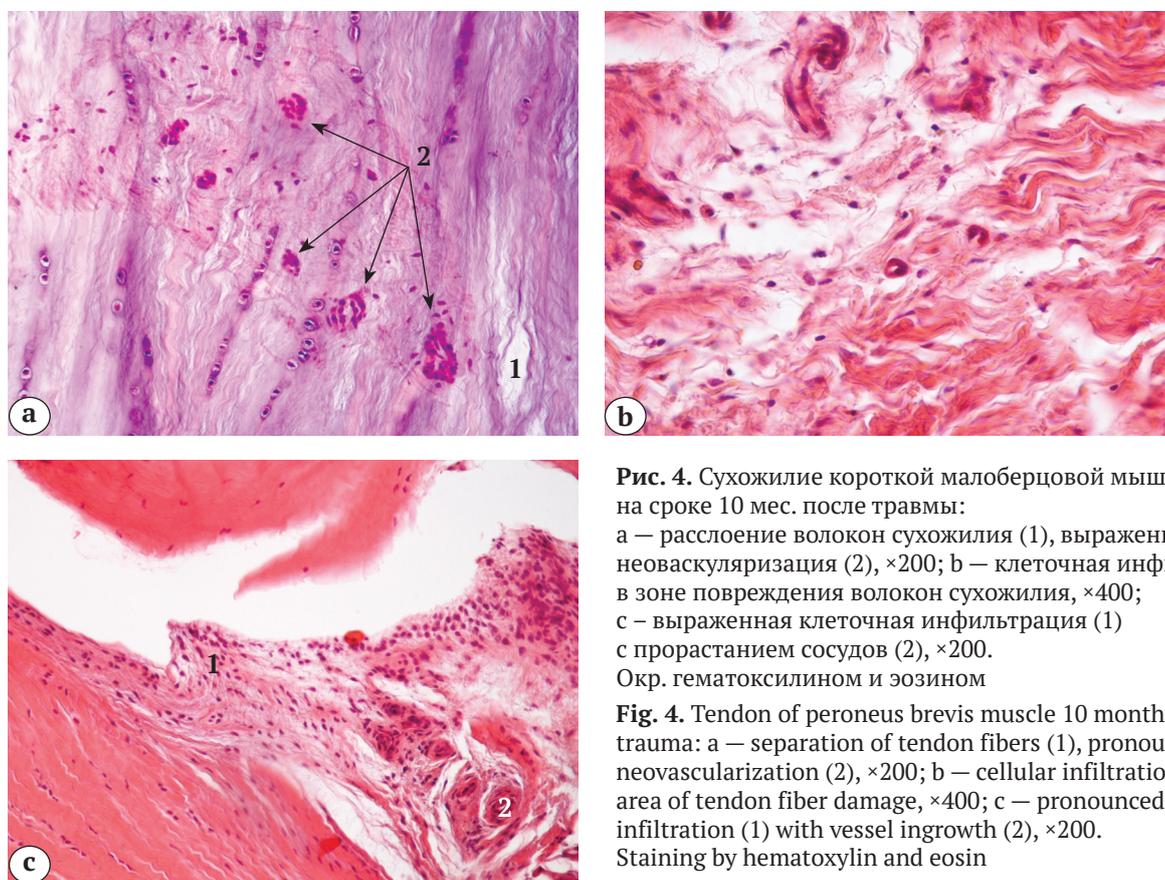


Рис. 4. Сухожилие короткой малоберцовой мышцы на сроке 10 мес. после травмы:
 а — расслоение волокон сухожилия (1), выраженная неоваскуляризация (2), $\times 200$; б — клеточная инфильтрация в зоне повреждения волокон сухожилия, $\times 400$;
 с — выраженная клеточная инфильтрация (1) с прорастанием сосудов (2), $\times 200$.
 Окр. гематоксилином и эозином

Fig. 4. Tendon of peroneus brevis muscle 10 months after trauma: а — separation of tendon fibers (1), pronounced neovascularization (2), $\times 200$; б — cellular infiltration in the area of tendon fiber damage, $\times 400$; с — pronounced cellular infiltration (1) with vessel ingrowth (2), $\times 200$.
 Staining by hematoxylin and eosin

На средних сроках (21 мес. после травмы) воспалительные изменения также имели место, но были представлены лишь небольшими группами периваскулярно расположенных клеток в области рубцового замещения в единичных полях зрения, васкуляризация была по-прежнему выражена. Состав клеточного инфильтрата такой же, как и на ранних сроках наблюдения. На фоне снижения интенсивности воспаления мы наблюдали выход дегенеративных изменений на первый план с нарастанием количества грубоволокнистой соединительной ткани. Присутствовал липоматоз области соединительнотканного рубцового замещения в виде групп липоцитов (рис. 5).

Длительные сроки с момента повреждения (34 мес.) характеризовались отсутствием или минимальными признаками воспаления, но при этом выраженными нарушениями структуры сухожилия за счет рубцового замещения. Количество активных сосудов в зоне повреждения значительно уменьшилось. Следует отметить, что на больших сроках наблюдения характер липоматоза рубца сухожилия варьировал от слабого до выраженного (рис. 6).

Корреляционный анализ полуколичественного морфометрического исследования показал, что длительность патологического процесса значимо

влияет на выраженность дегенеративных изменений и рубцового замещения ($r_{xy} = -0,65$, $p = 0,04$). Выраженность воспаления имела прямую корреляционную связь с степенью васкуляризации ($r_{xy} = -0,83$, $p = 0,003$).

Обсуждение

Полученные нами результаты подтверждаются целым рядом аналогичных гистологических исследований ткани сухожилий других локализаций. Схожие патологические процессы описаны в сухожильной части вращательной манжеты плеча при импинджмент-синдроме с акромиальным отростком ключицы. Ряд авторов связывает разрывы в этой области именно с дегенерацией ткани сухожилия при хронической микротравматизации [13, 14]. К компонентам дегенеративных изменений в своих исследованиях они относят истончение и нарушение ориентации коллагеновых волокон, миксоидную и гиалиновую дегенерацию. Разная выраженность этих изменений выявлена практически у всех пациентов с разрывом вращательной манжеты плеча. Помимо этого, гипervasкуляризация наблюдалась у 34% пациентов, жировая инфильтрация — у 33%, хондроидная метаплазия — у 21%, кальцификация — у 19% пациентов [15].

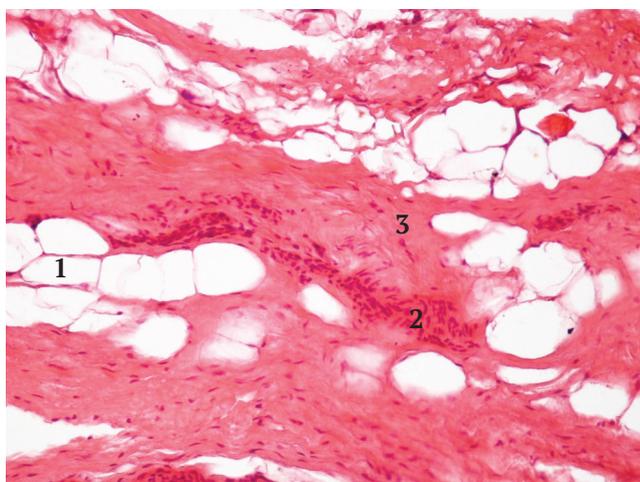


Рис. 5. Сухожилие короткой малоберцовой мышцы на сроке 21 мес. после травмы. Значительное расслоение волокон сухожилия с участками липоматоза (1), сохранением клеточной инфильтрации (2), зонами замещения соединительной тканью (3).
Окр. матоксилином и эозином, $\times 200$

Fig. 5. Peroneus brevis tendon in 21 months after trauma. Significant separation of tendon fibers with areas of lipomatosis (1), retention of cellular infiltration (2) and areas of replacement by connective tissue (3).
Staining by hematoxylin and eosin, $\times 200$

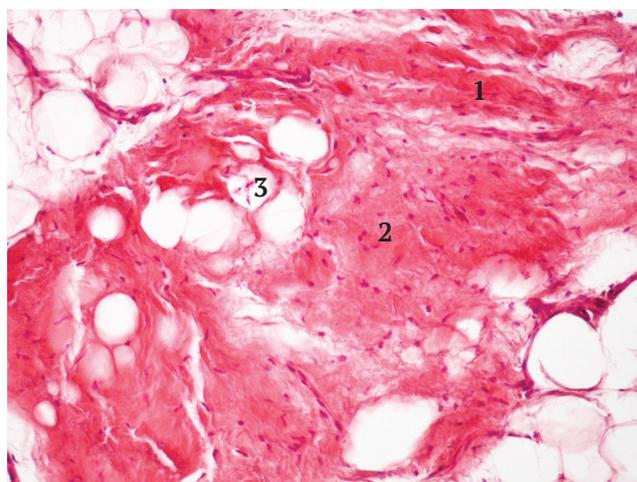


Рис. 6. Сухожилие короткой малоберцовой мышцы на сроке 34 мес. после травмы. Малое количество сохранившихся волокон сухожилия (1), значительное разрастание соединительной ткани (2) с участками липоматоза (3) и небольшим количеством активных сосудов.
Окр. матоксилином и эозином, $\times 200$

Fig. 6. Peroneus brevis tendon in 34 months after trauma. Small number of preserved tendon fibers (1), significant growth of connective tissue (2) with lipomatosis areas (3) and small number of active vessels. Staining by hematoxylin and eosin, $\times 200$

Исследование сухожилия задней большеберцовой мышцы у пациентов с приобретенной плоско-вальгусной деформацией стопы показало, что на хроническую механическую травматизацию теноциты отвечают конверсией типов коллагена, т.е. снижением продукции коллагена I типа и увеличением продукции коллагена III типа, который в норме представлен в коже и сосудах [16].

Снижение содержания коллагена I типа в среднем составляет 41,4%, при этом содержание коллагена III типа увеличивается на 53,6%, коллагена V типа – на 26,4%. Помимо этого, выявлено отложение мюцина, неоваскуляризация, увеличение количества фибробластов, миксоидная дегенерация и нарушение структуры и ориентации волокон [17]. Эти изменения приводят к снижению прочности и увеличению растяжимости сухожилия, даже при физиологических нагрузках, что проявляется в дисфункции сухожилия, а в крайнем случае и его полному разрыву. При этом пациенты отмечают возникновение болевого синдрома и нарастающую деформацию.

Также появляются публикации, подтверждающие наличие аваскулярной зоны в части сухожилия, скользящей позади медиальной лодыжки, так как питающие сосуды проникают в сухожилие только в зоне прикрепления к ладьевидной кости и выше медиальной лодыжки [18]. Аналогичная ситуация наблюдается и с сухожилием короткой малоберцовой мышцы, имеющей зону без активного сосудистого питания.

Схожие дегенеративные изменения наблюдаются и при гистологическом исследовании биоптатов из зоны разрывов ахиллова сухожилия [19]. Типичной локализацией таких разрывов является средняя порция сухожилия, что отчасти объясняется относительно меньшим кровоснабжением из малоберцовой артерии по сравнению с верхней и нижней порциями, которые получают питание из задней большеберцовой артерии. Но авторы отмечают, что это не может быть единственной причиной, и вероятность возникновения таких разрывов, значительно увеличивается при наличии у пациента факторов, уменьшающих местные регенераторные возможности тканей, такие как курение, сахарный диабет, снижение интенсивности кровотока в нижних конечностях при сосудистой или сердечной патологии, системные заболевания, поражающие соединительную ткань [20].

Итак, анализ литературы позволяет выделить два основных местных фактора, которые могут приводить к дегенеративным изменениям в ткани любого сухожилия: хроническая механическая травматизация и зоны со сниженным кровоснаб-

жением. В каждой из рассмотренных локализаций длительное действие этих факторов рано или поздно приводит к нарушению функции сухожилия. Оба этих фактора, как уже было упомянуто ранее, в той или иной мере, присутствуют у пациентов с латеральным импинджмент-синдромом. На основе полученных данных можно сделать предположение, что при отсутствии внутрисуставного компонента перелома и сохранении функции подтаранного сустава важным является устранение сдавления сухожилий на стадии острого воспаления, когда структурные изменения являются обратимыми и есть возможность вернуть сухожилиям не только механически правильное движение, но и создать условия для восстановления нормальной структуры на клеточном уровне.

Ограничением данного исследования, несомненно, является то, что из-за малого количества наблюдений тяжело определить четкие временные границы перехода обратимых изменений в необратимые, что требует дальнейшего, более расширенного исследования.

Заключение

Морфологические изменения в структуре сухожилия короткой малоберцовой мышцы в ходе сдавления между латеральной стенкой пяточной кости и вершущей наружной лодыжки в целом соответствуют динамике общепатологических процессов — на ранних сроках это признаки механического повреждения волокон сухожилия, реактивного воспаления с пролиферацией фибробластов, инфильтрацией макрофагами, лейкоцитами и базофилами, активного вращения кровеносных сосудов из синовиальной оболочки сухожилия, а при длительном течении патологического процесса — стихание воспалительных процессов, редукция сосудистого русла области рубца, превалирование дегенеративных изменений с нарушением структуры волокон, значительным замещением ткани сухожилия грубоволокнистой соединительной тканью с включениями жировой ткани. Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности оперативных вмешательств по устранению латерального импинджмент-синдрома у данной группы пациентов на как более ранних сроках, когда морфологические изменения в структуре сухожилий имеют реактивный, и, соответственно, обратимый характер.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Литература / References

- Aхтямов И.Ф., Кривошапко С.В., Иванов П.В., Кривошапко Г.М. Послеоперационная реабилитация больных с переломами пяточной кости при чрезкостном остеосинтезе по Илизарову. *Гений ортопедии*. 2003;(4):76-79. Akhtyamov I.F., Krivoshapko S.V., Ivanov P.V., Krivoshapko G.M. [Postoperative rehabilitation of patients with calcaneal fractures in the transosseous osteosynthesis according to Ilizarov]. *Genij ortopedii* [Orthopaedic Genius]. 2003;(4):76-79. (in Russian).
- Stephens H.M., Sanders R. Calcaneal malunions: results of a prognostic computed tomography classification system. *Foot Ankle Int*. 1996;17(7):395-401.
- Romash M.M. Reconstructive osteotomy of the calcaneus with subtalar arthrodesis for malunited calcaneal fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;(290):157-167.
- Young K.W., Lee K.T., Lee Y.K., Jang M.S., Yoon J.H., Kim J.H. Calcaneal reconstruction for the late complication of calcaneus fracture. *Orthopedics*. 2011;e634-638. DOI: 10.3928/01477447-20110826-03.
- Clare M.P., Lee W.E., Sanders R.W. Intermediate to long-term results of a treatment protocol for calcaneal fracture malunions. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(5):963-973. DOI: 10.2106/JBJS.C.01603.
- Atkins R.M. The treatment of calcaneal malunion. *Foot Ankle Clin*. 2014;19(3):521-540.
- Yavuz U., Sökücü S., Demir B., Özer D., Özcan Ç., Kabukçuoğlu Y.S. Isolated subtalar fusion for neglected painful intra-articular calcaneal fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2014;48(5):541-545. DOI: 10.3944/AOTT.2014.13.0144.
- Coughlin M.J., Saltzman C.L., Anderson R.B. Mann's surgery of the foot and ankle. 9th ed. Elsevier; 2014. pp. 1905-2186.
- Title C.I., Jung H.-G., Parks B.G., Schon L.C. The peroneal groove deepening procedure: a biomechanical study of pressure reduction. *Foot Ankle Int*. 2005;26(6):442-448. DOI: 10.1177/107110070502600603.
- Sobel M., DiCarlo E.F., Bohne W.H., Collins L. Longitudinal splitting of the peroneus brevis tendon: an anatomic and histologic study of cadaveric material. *Foot Ankle*. 1991;12(3):165-170.
- Petersen W., Bobka T., Stein V., Tillmann B. Blood supply of the peroneal tendons: injection and immunohistochemical studies of cadaver tendons. *Acta Orthop Scand*. 2000;71(2):168-174. DOI: 10.1080/000164700317413148.
- Toussaint R.J., Lin D., Ehrlichman L.K., Ellington J.K., Strasser N., Kwon J.Y. Peroneal tendon displacement accompanying intra-articular calcaneal fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96(4):310-315. DOI: 10.2106/JBJS.L.01378.
- Uthoff H.K., Lohr J.F. The Pathogenesis of Rotator Cuff Tears. Proceedings of the Third International Conference on Surgery of the Shoulder Fukuoka, Japan. 1986. pp. 211-212.
- Longo U.G., Berton A., Khan W.S., Maffulli N., Denaro V. Histopathology of rotator cuff tears. *Sport Med Arthrosc*. 2011;19(1):227-236. DOI: 10.1097/JSA.0b013e318213bccb.
- Hashimoto T., Nobuhara K., Hamada T. Pathologic evidence of degeneration as a primary cause of rotator cuff tear. *Clin Orthop Relat Res*. 2003;(415):111-120. DOI: 10.1097/01.blo.0000092974.12414.22.
- Maffulli N., Ewen S.W., Waterston S.W., Reaper J., Barras V. Tenocytes from ruptured and tendinopathic achilles tendons produce greater quantities of type III collagen than tenocytes from normal achilles tendons. *Am J Sports Med*. 2000;28(4):499-505.
- Goncalves-Neto J., Witzel S.S., Teodoro W.R., Carvalho-Júnior A.E., Fernandes T.D., Yoshinari H.H. Changes in collagen matrix composition in human posterior tibial tendon dysfunction. *Joint Bone Spine*. 2002;69:189-194. DOI: 10.1016/S1297-319X(02)00369-X.
- Guelfi M., Pantalone A., Mirapeix R.M., Vanni D., Uselli F.G., Guelfi M., Salini V. Anatomy, pathophysiology and classification of posterior tibial tendon dysfunction. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2017;21(1):13-19.
- Maffulli N., Longo U.G., Maffulli G.D., Rabitti C., Khanna A., Denaro V. Marked pathological changes proximal and distal to the site of rupture in acute Achilles tendon ruptures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(4):680-687. DOI: 10.1007/s00167-010-1193-2.
- Chen T.M., Rozen W.M., Pan W.-R., Ashton M.W., Richardson M.D., Taylor G.I. The arterial anatomy of the Achilles tendon: Anatomical study and clinical implications. *Clin Anat*. 2009;22(3):377-385. DOI: 10.1002/ca.20758.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ:

Коновальчук Никита Сергеевич — аспирант ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Румакин Василий Петрович — канд. мед. наук, заведующий патологоанатомическим отделением ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Сорокин Евгений Петрович — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения диагностики заболеваний и повреждений ОДС, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 7 ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Nikita S. Konovalchuk — Graduate Student, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Vasilii P. Rumakin — Cand. Sci. (Med.), Head of the Pathomorphological Department, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Evgenii P. Sorokin — Cand. Sci. (Med.), Researcher, Orthopaedic Surgeon, Trauma and Orthopaedic Department N 7, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Ласунский Сергей Анатольевич — канд. мед. наук, заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 7 ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Фомичев Виктор Андреевич — врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 7 ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Санкт-Петербург

Sergei A. Lasunskii — Cand. Sci. (Med.), Head of the Trauma and Orthopedic Department N 7, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation

Viktor A. Fomichev — Orthopaedic Surgeon, Trauma and Orthopaedic Department N 7, Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian Federation



Федеральное государственное бюджетное учреждение
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИКО-ХИРУРГИЧЕСКИЙ
ЦЕНТР ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА**
Министерства здравоохранения Российской Федерации

НМХЦ

23–24 НОЯБРЯ 2017 г.

**В МОСКВЕ СОСТОЯЛАСЬ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
«ПЕРИПРОТЕЗНАЯ ИНФЕКЦИЯ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ»**

В России ежегодно устанавливаются свыше 130 000 эндопротезов. Подобные операции все чаще выполняются не только в крупных федеральных центрах, но и в региональных клиниках. С каждым годом увеличивается и количество пациентов с перипротезной инфекцией. По подсчетам специалистов, доля инфекционных осложнений после операций эндопротезирования суставов достигает в нашей стране 3–5%. В связи с этим объединение медицинских специалистов для борьбы с перипротезными инфекциями становится необходимым.

Конференция позволила обсудить актуальную проблему инфекционных осложнений после эндопротезирования суставов, обменяться опытом с ведущими специалистами в вопросах диагностики патологий и лечения пациентов. Кроме лекций, программа конференции включала дискуссии по вопросам применения телемедицинских технологий при оказании специализированной медицинской помощи, школу клинических фармакологов, эпидемиологов и бактериологов, показательные оперативные вмешательства, мастер-классы. В работе конференции приняли участие более 250 специалистов из России и Европы.

Встреча специалистов проходила в Национальном медико-хирургическом Центре им. Н.И. Пирогова – одном из крупнейших многопрофильных лечебных учреждений страны. Центр широко известен в России благодаря активному внедрению в клиническую практику высокотехнологичных методов диагностики, лечения и реабилитации. По уровню и уникальности выполняемых операций это учреждение не уступает ведущим клиникам мира.

Спикерами конференции были ведущие сотрудники и руководители образовательных и медицинских центров страны, известные европейские специалисты, организаторы здравоохранения и руководители профильных ассоциаций.

Благодаря насыщенной научной и деловой программе участники встречи за короткий срок получили новые знания, увидели, как работают выдающиеся хирурги, обсудили факторы риска возникновения перипротезных осложнений и самые действенные меры по их лечению. Разумеется, научная дискуссия на этом не окончена. Полученная информация поставила перед специалистами новые вызовы, подтолкнув к дальнейшему изучению темы и совершенствованию профессиональных навыков.

От имени организаторов конференции выражаем благодарность всем участникам и организациям, участвовавшим в ее подготовке.