

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1823>

Хирургическое лечение детей с повреждениями сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти в зоне фиброзно-синовиальных каналов.

Обзор литературы

Л.Я. Идрис^{1,2}, А.В. Александров¹, В.В. Рыбченко^{1,2}, П.В. Гончарук¹¹ Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия;² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

С момента первого описания восстановления поврежденного сухожилия, принадлежащего Клавдию Галену (130–200), прошло почти два тысячелетия. Восстановление поврежденных сухожилий сгибателей пальцев кисти является одной из сложных и актуальных проблем как в мире в целом, так и в отношении повреждения сухожилий у детей в особенности. В настоящем обзоре литературы описаны варианты восстановления сухожилий сгибателей пальцев кисти у детей. Систематический поиск проведен в базах данных PubMed, Web of Science, eLibrary, Cyberleninka. Анализу подвергнуты 268 источников, просмотрено 127 статей, отобрано 60 публикаций по хирургическому лечению пациентов с повреждениями сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти в зоне фиброзно-синовиальных каналов. В обзоре представлены исторические данные хирургического восстановления сухожилий сгибателей и современные методы лечения в комбинации с реабилитационными протоколами. Освещены основные недостатки и преимущества с точки зрения автора. Несмотря на существенный прогресс в развитии хирургии кисти, на сегодняшний день количество неудовлетворительных функциональных результатов лечения повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти остается высоким, что безусловно свидетельствует о важности и значимости проблемы восстановления сухожилий сгибателей как у взрослых, так и у детей. Как и прежде, наиболее сложной проблемой остается восстановление сухожилий сгибателей пальцев кисти в зоне фиброзно-синовиальных каналов у детей.

Ключевые слова: хирургия кисти; травма сухожилий сгибателей; сухожильный шов; реконструктивная хирургия; зона фиброзно-синовиальных каналов; дети.

Как цитировать

Идрис Л.Я., Александров А.В., Рыбченко В.В., Гончарук П.В. Хирургическое лечение детей с повреждениями сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти в зоне фиброзно-синовиальных каналов. Обзор литературы // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2024. Т. 14, № 3. С. 391–401. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1823>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1823>

Surgical treatment of children with tendon injuries of deep finger flexor tendons in the zone of fibrosynovial canals in pediatric patients: a review

Lamiya Ya. Idris^{1,2}, Alexander V. Alexandrov¹, Vsevolod V. Rybchenok^{1,2}, Pavel V. Goncharuk¹

¹ Filatov Children's City Hospital, Moscow, Russia;

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ABSTRACT

Almost two millennia have passed since the first description of tendon repair by Claudius Galen (130–200). Repair of damaged flexor tendons of the fingers is a complex and pressing problem worldwide, and especially in relation to tendon damage in children. This literature review describes options for restoring the flexor tendons of the fingers in children. A systematic search was conducted in the databases PubMed, Web of Science, eLibrary, Russian Science Citation Index, and Cyberleninka. Furthermore, 268 articles were analyzed, 127 were reviewed, and 60 on surgical treatment of patients with deep flexor tendon injuries in the fibrosynovial canal zone were selected. The current study presents historical data on surgical repair of flexor tendons and modern treatment methods in combination with rehabilitation protocols. The main disadvantages and advantages are highlighted. Despite significant progress in the development of hand surgery, presently, the number of unsatisfactory functional results of treatment of injuries of the flexor tendons of the fingers of the hand remains high, indicating the importance and significance of the problem of restoration of the flexor tendons in both adults and children. The most difficult problem remains to be the restoration of the flexor tendons of the fingers of the hand in the area of the fibrosynovial canals in children.

Keywords: hand surgery; flexor tendon injury; tendon suture; reconstructive surgery; area of the fibrosynovial canals; children.

To cite this article

Idris LYa, Alexandrov AV, Rybchenok VV, Goncharuk PV. Surgical treatment of children with tendon injuries of deep finger flexor tendons in the zone of fibrosynovial canals in pediatric patients: a review. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(3):391–401. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1823>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1823>

儿童手部深屈肌腱损伤的手术治疗：纤维腱鞘区域。 文献综述

Lamiya Ya. Idris^{1,2}, Alexander V. Alexandrov¹, Vsevolod V. Rybchenok^{1,2}, Pavel V. Goncharuk¹¹ Filatov Children's City Hospital, Moscow, Russia;² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

摘要

自从Claudius Galena (公元130–200年)首次描述修复损伤的肌腱以来,已经过去了近两千年。修复手部屈肌腱损伤是全球范围内以及儿童损伤特别重要的复杂问题。在本综述中,讨论了儿童手部屈肌腱修复的不同方法。系统性搜索在PubMed、Web of Science、eLibrary、RSCI和Cyberleninka数据库中进行。分析了268个来源,查看了127篇文章,选取了60篇关于手部深屈肌腱损伤的手术治疗的出版物。综述中介绍了屈肌腱手术修复的历史数据以及与康复方案结合的现代治疗方法。文章指出了主要的优缺点。尽管手外科取得了显著进展,但目前手部屈肌腱损伤的功能恢复不满意的比例仍然较高,这无疑反映了在成年人和儿童中修复屈肌腱问题的重要性和紧迫性。如往常一样,最复杂的问题仍然是儿童手指屈肌腱在纤维滑膜管区域的修复。

关键词: 手部手术; 屈肌腱损伤; 肌腱缝合; 重建手术; 纤维鞘管区; 儿童。

引用本文

Idris LYa, Alexandrov AV, Rybchenok VV, Goncharuk PV. 儿童手部深屈肌腱损伤的手术治疗：纤维腱鞘区域。文献综述. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(3):391–401. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1823>

收到: 17.06.2024

接受: 09.09.2024

发布日期: 20.09.2024

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Восстановление поврежденных сухожилий сгибателей пальцев кисти у детей является одной из сложнейших и актуальных проблем хирургии кисти во всем мире. Известно, что особенности детского организма как объекта лечения не сводятся к факту уменьшенных размеров органов и структур. Чем младше ребенок, тем меньше у него мотивации к лечению и кооперации в комплексном взаимодействии с медицинским персоналом во главе с лечащим врачом и реабилитологом. И несмотря на то что отличие анатомии сухожилий у детей от анатомии взрослых заключается в основном в их меньших размерах, пациенты детского возраста представляют собой «уникальный набор проблем», связанных с возрастными особенностями анатомии, предоперационной диагностикой, интраоперационной тактикой и техникой, а также протоколами послеоперационной реабилитации.

Несмотря на существенный прогресс в развитии хирургии кисти, на сегодняшний день количество неудовлетворительных функциональных результатов лечения повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти остается высоким [1]. Данное обстоятельство свидетельствует о важности своевременного и качественного восстановления сухожилий сгибателей у детей. Наиболее сложной проблемой является восстановление сухожилий сгибателей пальцев кисти в зоне фиброзно-синовиальных каналов у детей, особенно младшего возраста [2–5].

С целью более широкого освещения проблемы лечения детей с повреждениями сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти у детей и методов их восстановления и лечения представляем обзор проанализированной отечественной и мировой литературы. Систематический поиск проведен в базах данных PubMed, Web of Science, eLibrary, Cyberleninka. Анализ проводили по ключевым словам: «хирургия кисти», «травма сухожилий сгибателей», «сухожильный шов», «реконструктивная хирургия», «дети», «зона фиброзно-синовиальных каналов», «hand surgery», «flexor tendon injury», «tendon suture», «reconstructive surgery», «children», «zone of fibro-synovial canals». Анализу подвергнуты 268 источников, просмотрено 127 статей, отобрано 60 публикаций по хирургическому лечению пациентов с повреждениями сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти в зоне фиброзно-синовиальных каналов.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ У ДЕТЕЙ

Согласно данным литературы, повреждение сухожилий сгибателей у детей является относительно редкой травмой и составляет 3,6 на 100 000 детей в год [3, 5–7].

В течение длительного времени считалось, что типичный механизм повреждения сухожилий сгибателей пальцев кисти у детей — порез лезвием ножа [8, 9]. Однако, по данным исследования, проведенного на базе университета Коимбры, у пациентов всех возрастных групп детского возраста наиболее распространенным механизмом являлся порез об осколок разбитого стекла [4]. Существует зависимость возраста ребенка и механизма травмы. Так, например, в исследовании S. Shah и соавт. [10] травматические агенты соотнесены с возрастными группами: в младшей возрастной группе от 0 до 3 лет наиболее распространенными были травмы, полученные осколками разбившегося стекла, хозяйственными ножами, кухонными ножами, лезвиями для бритвы, ножницами; в возрастных группах от 4 до 6 лет и от 7 до 9 лет травмы, полученные в результате воздействия ножниц, осколков стекла, края двери; в возрастной группе старше 10 лет — разбитое стекло, травма об острую кромку металлического забора.

ИСТОРИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ У ДЕТЕЙ

Первый номер журнала «Hand Clinics», вышедший 20 лет назад, был посвящен повреждениям сухожилий сгибателей пальцев кисти [11]. В то время, как в прочем и сейчас, выпуск журнала был очень актуальным, потому что данная тема уже тогда вызывала острые вопросы и являлась предметом споров. Тот первый выпуск включал в себя базовые знания о повреждениях сухожилий (анатомия, биомеханика, кровоснабжение и питание, заживление, спайки) и методах их восстановлений. В 1920-х годах A. Bier [12] и A. Salomon [13, 14] получили неудовлетворительные результаты после попытки восстановления сухожилий сгибателей с помощью шва у собак. A. Salomon объяснил этот плохой ответ ингибирующим гормоном в синовиальной жидкости и недостатком клеток, способных к пролиферации в сухожилии. Он рекомендовал оставлять дефект в оболочке сухожилия на момент восстановления, чтобы обеспечить контакт между восстановленным сухожилием и подкожной тканью. H. Hueck [15], однако, отметил, что результаты восстановления были отрицательными независимо от того, оставляли ли оболочку невосстановленной или нет. В это же время S. Bunnell [16, 17] и J.H. Garlock [18] сообщили о возникновении рубцовых спаек в месте разрыва сухожилий сгибателей пальцев кисти. В 1947 г. J.H. Boyes отметил, что первичное восстановление сухожилий сгибателей в критической зоне в большинстве случаев невозможно из-за воспалительных процессов, образования спаек и сгибательной контрактуры, образующейся вследствие неправильно выполненных разрезов [19, 20]. Учитывая

большое количество неудовлетворительных результатов, он, как и многие исследователи того времени, отдавал предпочтение тендопластике [21–23].

Несмотря на опубликованные отрицательные результаты J.H. Voyes и других исследователей, во второй половине XX в. начали появляться публикации о положительных результатах восстановления сухожилий после первичного шва. В 1950 г. V.E. Siler [24] представил 62 % отличных результатов восстановления сухожилий в зоне фиброзно-синовиальных каналов. В 1956 г. J.L. Posch сообщил о 87 % удовлетворительных результатов [25]. В 1958 г. впервые опубликованы результаты исследования, включающего только пациентов детского возраста, в котором сообщается об успешном первичном восстановлении сухожилий сгибателей пальцев кисти [26].

Данные литературы по теме повреждений сухожилий сгибателей кисти у детей скудны. Исследователи, как в прошлом, так и сейчас, объединяли детей и взрослых в одну группу. В 1976 г. J.H. Herndon [27] впервые опубликовал статью «Лечение повреждений сухожилий у детей», описав методы в зависимости от сроков травмы и возраста детей. В 1995 г. L. Berndtsson и A. Ejeskär представили ретроспективный анализ, в котором упор не столько на хирургическую технику восстановления сухожилий у детей, сколько на реабилитационную терапию [28]. В последующем возросло количество публикаций, посвященных восстановлению сухожилий сгибателей у детей, однако в описанных исследованиях использована тактика лечения взрослых пациентов [29–35]. В 2011 г. впервые появляется статья M.M. Al-Qattan [36], в которой описывается методика шестинитевого шва у детей двухлетнего возраста, и эта статья послужила толчком к прогрессу в детской кистевой хирургии. Вслед за автором детские кистевые хирурги продолжают публиковать свои исследования, демонстрируя результаты, при этом оставляя подходы к ведению детей с травмами сухожилий сгибателей пальцев кисти открытыми для дискуссии [37–42].

МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННЫХ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ У ДЕТЕЙ

В настоящее время существуют различные варианты выполнения шва сухожилия, однако проблема восстановления скользящего аппарата сухожилий сгибателей пальцев кисти у детей остается актуальной в отношении выбора и техники выполнения сухожильного шва и дальнейшей послеоперационной реабилитации, несмотря на существующие разработанные общие рекомендации [1, 3, 4].

Швы с различным количеством нитей

С момента первого описания было множество различных методов наложения швов, включая двух-, четырех- и шестинитевые разновидности [5, 43, 44]. Согласно научным данным, прочность шва зависит от количества нитей [45, 46]. Однако большое количество шовного материала на поверхности сухожилия приводит к увеличению сопротивления скольжению и способствует образованию послеоперационных спаек и рубцов [47]. Чем больше петель и узлов, тем прочнее соединение между концами поврежденного сухожилия, однако большое количество вколов и выколов травмирует ткань сухожилия и нарушает его кровоснабжение. У детей большинство хирургов используют шов В.И. Розова в различных модификациях и шов Кесслера (Kessler), завоевавший особую популярность среди зарубежных хирургов. Двухнитевые методы восстановления являются прочными только при последующей пассивной разработке, однако при применении протокола активной реабилитации возрастает количество разрывов таких сухожильных швов (см. таблицу) [28].

Первый многонитевой сухожильный шов был представлен R. Savage [46], который использовал шесть нитей. Данный способ продемонстрировал достижение механической прочности, достаточной для того, чтобы выдержать силы, прикладываемые к сухожилию

Таблица. Двухнитевые методы восстановления сухожилий

Table. Double-stranded tendon repair methods

Виды швов	Схемы	Особенности швов
Сухожильный шов Кесслера (Kessler)		2 внешних узла, 1 нить
Шов Пеннигтон (Pennygton, модификация шва Кесслера)		1 внутренний узел, 2 нити
Шов Таджимо (Tajimo, модификация шва Кесслера)		2 наружных узла, 2 нити
Шов Кирхмайр (Kirchmayr)		1 наружный узел, 1 нить

при применении протокола активной мобилизации [29]. Ряд ученых исследовали многонитевые варианты (четырёх- и шестинитевые) основных сухожильных швов. Данные исследования продемонстрировали отличные показатели (размер диастаза, предельная сила на разрыв) в сравнении с различными двухнитевыми методами в статических испытаниях на растяжение [13, 36]. Однако стоит отметить, что в большинстве этих исследований в выборку включали швы, выполняемые двумя иглами, разным размером и разным шовным материалом.

Сухожильные швы с блокирующими петлями

В мировой литературе нами найдено большое количество публикаций, в которых представлено описание сухожильных швов с блокирующими петлями [1, 2, 48–50]. Авторы данных исследований утверждают, что блокирующие петли повышают механическую прочность и понижают риск разволокнения краев сшиваемого сухожилия.

В настоящее время популярность набирают петлевые сухожильные швы, являющиеся модификацией шва Tsuge и Кесслера. Было доказано, что фиксирующие петли, представляющие собой замки, влияют на биомеханические свойства техники сухожильного шва [50–53]. Увеличение площади поперечного сечения каждой петли с 5 до 15 % улучшает предельную силу, но не увеличивает прочность, что может приводить к разрывам таких швов [51].

Первым классическим способом восстановления сухожилий сгибателей во второй зоне, который в последующем применялся хирургами на протяжении десятилетий, является шов Кюнео. При использовании данного шва в каждом из концов сухожилия производится 14 вколов и выколов иглы, что делает его прочным, благодаря трем внутренним перекрестам нити [54]. Недостатки шва Кюнео в том, что достигнутая прочность сопровождается сдавлением сухожилия, с нарушением кровоснабжения каждого из его концов, также страдает скольжение сухожилия в фиброзно-синовиальном канале пальца.

Известен способ наложения петлевого двухнитевого внутривольного шва с использованием атравматических игл, при котором прошиваются поочередно оба конца поврежденного сухожилия, затем концы нитей проксимального и дистального фрагментов завязываются двумя хирургическими узлами, погружаемыми в промежуток между концами сшиваемого сухожилия [55]. Недостаток данного метода — низкая механическая прочность, поскольку шов двухнитевой, а также уменьшенная зона контакта поперечных сечений за счет наличия двух хирургических узлов между ними.

На сегодняшний день в зарубежной литературе вопрос применения петлевого шва в педиатрической практике остается нерешенным ввиду небольшого количества исследований. Что касается отечественной литературы, то опыт применения петлевого шва у детей описан только А.С. Золотовым [56].

Восстановительное лечение после сухожильного шва у детей

Существует несколько схем постоперационного ведения детей с травмами сухожилий сгибателей пальцев кисти. Выбор метода зависит от опыта врача, мотивации пациента и родителей, а также механизма повреждения. Схемы терапии представлены различными протоколами иммобилизации, включающими полную иммобилизацию восстановленного сухожилия в течение 3–4 нед., протокол раннего пассивного движения (например, протоколы Кляйнерта и Дюрана Хаузера), и протокол раннего активного движения (например, протоколы Грэттона, Стрикленда, Аллена, Сильверскиолда и Мэя). [57].

В 2023 г. B.W. Starr и его коллеги проанализировали протоколы реабилитации сухожилий сгибателей, восстановленных с помощью протоколов ранней пассивной или ранней активной мобилизации. Они обнаружили, что пациенты, проходившие протокол ранней пассивной мобилизации, имели более низкий риск разрыва, но большее ограничение объема движений, в то время как пациенты, проходившие протокол ранней активной мобилизации, имели более высокий риск разрыва, но лучшую подвижность [5]. У пациентов, которым был проведен протокол ранней пассивной мобилизации (1598 операций по восстановлению сухожилий), было 4 % разрывов (57 пальцев) и у 9 % (149 пальцев) уменьшился диапазон движений. Принимая во внимание, что среди 1412 пациентов, которым после восстановления сухожилий сгибателей проведена реабилитация с помощью протокола ранней активной мобилизации, у 5 % были разрывы (75 пальцев) и у 6 % (80 пальцев) уменьшился объем движений. Однако с течением времени частота разрывов при использовании обоих методов реабилитации снижается. Считается, что при использовании современных шовных материалов и техник ранняя активная мобилизация может обеспечить лучшую подвижность при сохранении низкой частоты разрывов [58].

Не менее остро в литературе дискутируется вопрос относительно сроков и протоколов реабилитации детей с повреждением сухожилий сгибателей пальцев кисти. Известно, что некорректно подобранная программа реабилитации или нарушение алгоритма составленной программы может приводить к худшему клиническому результату, по сравнению с исходным дефицитом, из-за повреждения сухожилия. Общепринято, что для пролиферации околосухожильных мягких тканей необходимы ранние активные движения. D. Elliot и соавт. [59] установили, что функциональные результаты с использованием метода ранних активных движений лучше, чем в случае использования протокола пассивных движений. Однако такой подход увеличивает риск разрыва сухожильного шва. Причиной этого осложнения является тендомалиция (характерная для первых 14 сут), впервые описанная Manson Allen в 1941 г. Кроме того раннее начало активных движений

способствует избыточному рубцово-спаечному процессу в зоне восстановления. По этой причине ряд авторов рекомендует начинать не с активных движений, а с пассивных в течение первых 1–7 сут. Большинство врачей в настоящее время используют протокол ранних контролируемых активных движений в педиатрической практике.

По данным зарубежной литературы чаще всего хирурги применяют протокол ранней контролируемой мобилизации с помощью шин и резиновой ленты, осуществляющей пассивное сгибание пальцев. По причине недостаточного объема движений в дистальном межфаланговом суставе, J.W. Strickland в 2000 г. модифицировал метод Клейнерта (Kleinert), добавив несколько лент и начав ранее активное сгибание пальцев [60].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На примере хирургического лечения детей с повреждением сухожилий сгибателей можно проследить эволюцию хирургии кисти в целом. За два тысячелетия предложено большое количество разнообразных способов, начиная от курьезных в античные времена и заканчивая теми, которые, несмотря на давнюю историю, можно назвать классическими; они имеют право на существование и теперь. На сегодняшний день ряд вопросов все еще остается нерешенным, а именно: отсутствует единая классификация сроков для применения того или иного шва сухожилия; крайне мало освещена проблема выбора вида сухожильного шва у детей; отсутствует общая система оценки отдаленных результатов лечения, показания к тенорафии у детей, в зависимости от давности травмы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Lee S.K., Rahman R. Flexor tendon injuries in children. В кн.: Abzug J.M., Kozin S., Zlotolow D.A. editors. The pediatric upper extremity. New York: Springer, 2023. doi: 1007/978-1-4614-8758-6_41-2
2. Cooper L., Khor W., Burr N., Sivakumar B. Flexor tendon repairs in children: Outcomes from a specialist tertiary centre // J Plast Reconstr Aesthet Surg. Vol. 68, N 5, P. 717–723. doi: 10.1016/j.bjps.2014.12.024
3. Moeller R.T., Mentzel M., Vergote D., Bauknecht S. Behandlung von Beugesehnenverletzungen bei Kindern // Unfallchirurg. 2020 Bd. 123, N 2. P. 97–103. doi: 10.1007/s00113-019-00757-7
4. Marques R.R., Carvalho M., Cardoso P., et al. Flexor tendon injuries in the pediatric population // Orthopedics. 2023. Vol. 46, N 2. P. 82–85. doi: 10.3928/01477447-20221031-03
5. Starr B.W., Cornwall R. Pediatric flexor tendon injuries // Hand Clin. 2023. Vol. 39, N 2. P. 227–233. doi: 10.1016/j.hcl.2022.08.022
6. Huynh M.N.Q., Ghumman A., Agarwal A., Malic C. Outcomes after flexor tendon injuries in the pediatric population: A 10-year retrospective review // Hand (NY). 2022. Vol. 17, N 2. P. 278–284. doi: 10.1177/1558944720926651
7. Üstün G.G., Menkü Özdemir F.D., Aksu A.E. Outcomes after flexor tendon injuries in children: the impact of parental

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Личный вклад каждого автора: Л.Я. Идрис — разработка дизайна исследования, поиск и работа с литературой, написание текста; А.В. Александров — разработка дизайна исследования, редактирование текста; В.В. Рыбченко — разработка дизайна исследования, окончательное редактирование текста; П.В. Гончарук — редактирование текста.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ADDITIONAL INFO

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. Personal contribution of each author: L.Y. Idris — research design development, literature search and work with literature, text writing; A.A. Alexandrov — research design development, text redaction; V.V. Rybcheonok — research design development, final text redaction; P.V. Goncharuk — text redaction.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

- education // J Hand Surg Eur Vol. 2022. Vol. 47, N 7. P. 770–771. doi: 10.1177/17531934221084628
8. Sikora S., Lai M., Arneja J.S. Pediatric flexor tendon injuries: a 10-year outcome analysis // Can J Plast Surg. 2013. Vol. 21, N 3. P. 181–185. doi: 10.1177/229255031302100304
9. Al-Qattan M.M. Flexor tendon injuries in the child // J Hand Surg Eur Vol. 2014. Vol. 39, N 1. P. 46–53. doi: 10.1177/1753193413498207
10. Shah S.S., Rochette L.M., Smith G.A. Epidemiology of pediatric hand injuries presenting to United States emergency departments, 1990 to 2009 // J Trauma Acute Care Surg. 2012. Vol. 72, N 6. P. 1688–1694. doi: 10.1097/TA.0b013e31824a4c5b
11. Manske P.R. History of flexor tendon repair // Hand Clin. 2005. Vol. 21, N 2. P.123–127. doi: 10.1016/j.hcl.2004.03.004
12. Bier A. Beobachtungen über Regeneration beim Menschen). XX. Abhandlung. Regeneration der Gefäße. DMW – Deutsche Medizinische Wochenschrift. 1919. Bd. 45, N 41. S. 1121–1124. doi: 10.1055/s-0028-1138052.
13. Salomon A. Klinische und experimentelle Untersuchungen über Heilung von Schnenverletzungen insbesondere innerhalb der Sehnscheiden // Arch F klin Chir. 1924. Bd. 129. S. 397.

14. Salomon A. Ueber den Ersatz grosser Sehnendefekte durch Regeneration // Arch F klin Chir. 1919. Bd. 113. S. 30.
15. Hueck H. Ueber Sehnenregeneration innerhalb echter Sehnencheiden // Arch F klin Chir. 1923. Bd. 127. S. 137.
16. Bunnell S. Repair of tendons in the fingers and description of two new instruments // Surg Gynecol Obstet. 1918. Vol. 26. P. 103–110.
17. Bunnell S. Repair of tendons in the fingers // Surg Gynecol Obstet. 1922. Vol 35 P. 88–97.
18. Garlock J.H. Repair of wounds of the flexor tendons of the hand // Ann Surg. 1926. Vol. 83, N 1. P. 111–122.
19. Boyes J.H. Immediate vs. delayed repair of the digital flexor tendons // Ann West Med Surg. 1947. Vol 1, N 4. P. 145–152.
20. Boyes J.H. Flexor tendon grafts in the fingers and thumb // J Bone Joint Surg. 1950. Vol. 32-A, N 3. P. 489–499.
21. Hauge M.F. The results of tendon suture of the hand // Act Orthop Scand. 1955. Vol 24, N 3. P. 258–270. doi: 10.3109/17453675408988567
22. Van't Hof A., Heiple K.G. Flexor-tendon injuries in the finger and thumb: a comparative study // J Bone Joint Surg Am. 1958. Vol. 40-A, N 2. P. 256–261.
23. Boyes J.H. Discussion of Van't Hof, Heiple paper // J Bone Joint Surg Am. 1958. Vol. 40-A. P. 262–322.
24. Siler V.E. Primary tenorrhaphy of the flexor tendons in the hand // J Bone Joint Surg Am. 1950. Vol. 32-A, N 1. P. 218–225.
25. Posch J.L. Primary tenorrhaphies and tendon grafting procedures in the hand // AMA Arch Surg. 1956. Vol. 73, N 4. P. 609–624. doi: 10.1001/archsurg.1956.01280040065009
26. Bell J.L., Mason M.L., Koch S.L., Stromberg W.B.Jr. Injuries to flexor tendons of the hand in children // J Bone Joint Surg Am. 1958. Vol. 40-A, N 6. P. 1220–1230.
27. Herndon J.H. Treatment of tendon injuries in children // Orthop Clin North Am. 1976. Vol. 7, N 3. P. 717–731.
28. Berndtsson L., Ejeskär A. Zone II flexor tendon repair in children. A retrospective long term study // Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 1995. Vol. 29, N 1. P. 59–64. doi: 10.3109/02844319509048425
29. Kato H., Minami A., Suenaga N., et al. Long-term results after primary repairs of zone 2 flexor tendon lacerations in children younger than age 6 years // J Pediatr Orthop. 2002. Vol. 22, N 6. P. 732–750.
30. Nietosvaara Y., Lindfors N.C., Palmu S., et al. Flexor tendon injuries in pediatric patients // J Hand Surg Am. 2007. Vol. 32, N 10. P. 1549–1557. doi: 10.1016/j.jhssa.2007.08.006
31. Navali A.M., Rouhani A. Zone 2 flexor tendon repair in young children: a comparative study of four-strand versus two-strand repair // J Hand Surg Eur. 2008. Vol. 33, N 4. P. 424–490. doi: 10.1177/1753193408090761
32. Chesney A., Chauhan A., Kattan A., et al. Systematic review of flexor tendon rehabilitation protocols in zone II of the hand // Plast Reconstr Surg. 2011. Vol. 127, N 4 P. 1583–1592. doi: 10.1097/PRS.0b013e318208d28e
33. Elhassan B., Moran S.L., Bravo C., Amadio P. Factors that influence the outcome of zone I and zone II flexor tendon repairs in children // J Hand Surg Am. 2006. Vol. 31, N 10. P. 1661–1666. doi: 10.1016/j.jhssa.2006.09.003
34. Havenhill T.G., Birnie R. Pediatric flexor tendon injuries // Hand Clin. 2005. Vol. 21, N 2. P. 253–256. doi: 10.1016/j.hcl.2004.11.004
35. Lehfelddt M., Ray E., Sherman R. MOC-PS(SM) CME article: treatment of flexor tendon laceration // Plast Reconstr Surg. 2008. Vol. 121, N 4 Supple. P. 1–12. doi: 10.1097/01.prs.0000305927.51554.fb
36. Al-Qattan M.M. A six-strand technique for zone II flexor-tendon repair in children younger than 2 years of age // Injury. 2011. Vol. 42, N 11. P. 1262–1265. doi: 10.1016/j.injury.2011.01.003
37. Al-Qattan M.M. Zone 2 lacerations of both flexor tendons of all fingers in the same patient // J Hand Surg Eur Vol. 2011. Vol. 36, N 3. P. 205–209. doi: 10.1177/1753193410387333
38. Al-Qattan M.M. Zone I flexor profundus tendon repair in children 5–10 years of age using 3 “figure of eight” sutures followed by immediate active mobilization // Ann Plast Surg. 2012. Vol. 68, N 1. P. 29–32. doi: 10.1097/SAP.0b013e31820e0e19
39. Huynh M.N.Q., Ghumman A., Agarwal A., Malic C. Outcomes after flexor tendon injuries in the pediatric population: a 10-year retrospective review // Hand (NY). 2022. Vol. 17, N 2. P. 278–284. doi: 10.1177/1558944720926651
40. Cooper L., Khor W., Burr N., Sivakumar B. Flexor tendon repairs in children: Outcomes from a specialist tertiary centre // J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2015. Vol. 68, N 5. P. 717–23. doi: 10.1016/j.bjps.2014.12.024
41. Singer G., Zwetti T., Amann R., et al. Long-term outcome of paediatric flexor tendon injuries of the hand // J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2017. Vol. 70, N 7. P. 908–913. doi: 10.1016/j.bjps.2017.03.014
42. Suszynski T.M., Coutinho D., Kaufmann R.A. Flexor tendon repair in zone ii augmented with an externalized detensioning suture: protected flexor tendon repair // J Hand Surg Am. 2023. Vol. 48, N 10. P. 1065.e1–1065.e4. doi: 10.1016/j.jhssa.2023.01.018
43. Sasor S.E., Chung K.C. Surgical considerations for flexor tendon repair: timing and choice of repair technique and rehabilitation // Hand Clin. 2023. Vol. 39, N 2. P. 151–163. doi: 10.1016/j.hcl.2022.08.016
44. Mujahid A.M., Saleem M., Ahmadi S., et al. Comparison of outcome of 1- and 2-knot, 4-strand, doublemodified kessler flexor tendon repair with early active mobilization protocol in patients with flexor tendon lacerations of hand // J Ayub Med Coll Abbottabad. 2018. Vol. 30, N 4. P. 544–547.
45. Moriya T, Zhao C, Yamashita T, et al. Effect of core suture technique and type on the gliding resistance during cyclic motion following flexor tendon repair: a cadaveric study // J Orthop Res. 2010. Vol. 28, N 11. P. 1475–1481. doi: 10.1002/jor.21177
46. Savage R. *In vitro* studies of a new method of flexor tendon repair // J Hand Surg Br. 1985. Vol. 10, N 2. P. 135–141. doi: 10.1016/0266-7681(85)90001-4
47. Nassar M., Sallam A., Sokkar S., et al. Comparison of 4 different 4-strand core suturing techniques for flexor tendon laceration: an *ex vivo* biomechanical study // Hand (NY). 2023. Vol. 18, N 5. P. 820–828. doi: 10.1177/15589447211073831
48. Geary M.B., English C., Yaseen Z., et al. Flexor digitorum superficialis repair outside the A2 pulley after zone II laceration: gliding and bowstringing // J Hand Surg Am. 2015. Vol. 40, N 4. P. 653–659. doi: 10.1016/j.jhssa.2014.12.045
49. Lineberry K.D., Shue S., Chepla K.J. The management of partial zone ii intrasynovial flexor tendon lacerations: a literature review of biomechanics, clinical outcomes, and complications // Plast Reconstr Surg. 2018. Vol. 141, N 5. P. 1165–1170. doi: 10.1097/PRS.0000000000004290
50. Lad P.B., Venkateswaran N., Thatte M.R., Tanpure S. A rare case of bilateral spaghetti injuries in children due to assault by mother and analysis of functional outcome at three years // J Hand Microsurg. 2021. Vol. 15, N 3. P. 230–235. doi: 10.1055/s-0041-1735346
51. Yang W., Li J., Su Y., et al. A modified flexor tendon suture technique combining kessler and loop lock flexor

tendon sutures // Clinics (Sao Paulo). 2021. Vol. 76. P. e2358. doi: 10.6061/clinics/2021/e2358

52. Бояршинов М.А., Кондакова А.П. Восстановление функции пальцев кисти с применением внутривенозного петлевого сухожильного шва при открытых повреждениях // Травматология и ортопедия России. 2006. № 3. С. 74–75. EDN: IBZDYD

53. Березин П.А., Золотов А.С., Вольхин Р.Д., и др. Сухожильные швы Розова и Kessler: общие свойства и различия // Травматология и ортопедия России. 2022. Т. 28, № 3. С. 167–175. EDN: DVSVSG

54. Страфун С.С., Куринной И.Н., Безуглый А.А., и др. Хирургия сухожилий пальцев кисти. Киев: Макрос, 2012. 320 с.

55. Патент РФ на изобретение № 2500356/ 10.12.2013. Бюл. № 34. Петров Е.С., Тимбаков Э.Р., Галстян Н.Э., и др. Способ наложения сухожильного шва. Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/RU2500356C1/ru> Дата обращения: 21.08.2012.

56. Золотов А.С. Анализ исходов комплексного хирургического лечения повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти с

применением петлевого шва // Тихоокеанский медицинский журнал. 2003. № 3 С. 28–31. EDN: HOIKIH

57. Starr H.M., Snoddy M., Hammond K.E., Seiler J.G. 3rd. Flexor tendon repair rehabilitation protocols: a systematic review // J Hand Surg Am. 2013. Vol. 38, N 9. P. 1712–7.e14. doi: 10.1016/j.jhssa.2013.06.025

58. Овсянникова А.Д. Реабилитация и тактика ведения пациентов после хирургического восстановления сухожилий сгибателей пальцев кисти // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2018 Т. 21, № 2. С. 62–73. EDN: USTWQQ doi: 10.17223/1814147/65/08

59. Elliot D., Giesen T., Calcagni M. Primary flexor tendon repair with early active motion: experience in europe. *Hand Clin.* 2017. Vol. 33, N 3. P. 465–472. doi: 10.1016/j.hcl.2017.03.001

60. Strickland J.W. Development of flexor tendon surgery: twenty-five years of progress // J Hand Surg. 2000. Vol. 25, N 2. P 214–235. doi: 10.1053/jhsu.2000.jhsu25a0214

REFERENCES

1. Lee SK, Rahman R. *Flexor tendon injuries in children*. In: Abzug JM, Kozin S, Zlotolow DA. editors. *The pediatric upper extremity*. New York: Springer; 2023. doi: 1007/978-1-4614-8758-6_41-2

2. Cooper L, Khor W, Burr N, Sivakumar B. Flexor tendon repairs in children: Outcomes from a specialist tertiary centre. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2015;68(5):717–723. doi: 10.1016/j.bjps.2014.12.024

3. Moeller RT, Mentzel M, Vergote D, Bauknecht S. Treatment of flexor tendon injuries in children. *Unfallchirurg.* 2020;123(2):97–103. (In German.) doi: 10.1007/s00113-019-00757-7

4. Marques RR, Carvalho M, Cardoso P, et al. Flexor tendon injuries in the pediatric population. *Orthopedics.* 2023;46(2):82–85. doi: 10.3928/01477447-20221031-03

5. Starr BW, Cornwall R. Pediatric flexor tendon injuries. *Hand Clin.* 2023;39(2):227–233. doi: 10.1016/j.hcl.2022.08.022

6. Huynh MNQ, Ghumman A, Agarwal A, Malic C. Outcomes after flexor tendon injuries in the pediatric population: a 10-year retrospective review. *Hand (NY).* 2022;17(2):278–284. doi: 10.1177/1558944720926651.

7. Üstün GG, Menkü Özdemir FD, Aksu AE. Outcomes after flexor tendon injuries in children: the impact of parental education. *J Hand Surg Eur Vol.* 2022;47(7):770–771. doi:10.1177/17531934221084628

8. Sikora S, Lai M, Arneja JS. Pediatric flexor tendon injuries: A 10-year outcome analysis. *Can J Plast Surg.* 2013;21(3):181–185. doi: 10.1177/229255031302100304

9. Al-Qattan MM. Flexor tendon injuries in the child. *J Hand Surg Eur Vol.* 2014;39(1):46–53. doi: 10.1177/1753193413498207

10. Shah SS, Rochette LM, Smith GA. Epidemiology of pediatric hand injuries presenting to United States emergency departments, 1990 to 2009. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(6):1688–1694. doi: 10.1097/TA.0b013e31824a4c5b

11. Manske PR. History of flexor tendon repair. *Hand Clin.* 2005;21(2):123–127. doi: 10.1016/j.hcl.2004.03.004

12. Bier A. Beobachtungen über Regeneration beim Menschen¹). XX. Abhandlung. Regeneration der Gefäße. *DMW – Deutsche Medizinische Wochenschrift.* 1919;45(41):1121–1124. (In German.) doi: 10.1055/s-0028-1138052.

13. Salomon A. Klinische und experimentelle Untersuchungen über Heilung von Schnenverletzungen insbesondere innerhalb der Sehnenscheiden. *Arch. F. klin. Chir.* 1924;129:397. (In German.)

14. Salomon A. Ueber den Ersatz grosser Sehnendefekte durch Regeneration. *Arch. F. klin. Chir.* 1919;113:30. (In German.)

15. Hueck H. Ueber Sehnenregeneration innerhalb echter Sehnenscheiden. *Arch. F. klin. Chir.* 1923;127:137. (In German.)

16. Bunnell S. Repair of tendons in the fingers and description of two new instruments. *Surg Gynecol Obstet.* 1918;26:103–110.

17. Bunnell S. Repair of tendons in the fingers. *Surg Gynecol Obstet.* 1922;35:88–97.

18. Garlock JH. Repair of wounds of the flexor tendons of the hand. *Ann Surg.* 1926;83(1):111–122.

19. Boyes JH. Immediate vs delayed repair of the digital flexor tendons. *Ann West Med Surg.* 1947;1(4):145–152.

20. Boyes JH. Flexor-tendon grafts in the fingers and thumb; an evaluation of end results. *J Bone Joint Surg Am.* 1950;32-A(3) 489–499.

21. Hauge MF. The results of tendon suture of the hand; a review of 500 patients. *Acta Orthop Scand.* 1955;24(3):258–270. doi: 10.3109/17453675408988567

22. Van't Hof A, Heiple KG. Flexortendon injuries of the fingers and thumb; a comparative study. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40-A(2):256–261.

23. Boyes JH. Discussion of Van't Hof, Heiple paper. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40-A:262–322.

24. Siler VE. Primary tenorrhaphy of the flexor tendons in the hand. *J Bone Joint Surg Am.* 1950;32A(1):218–225.

25. Posch JL. Primary tenorrhaphies and tendon grafting procedures in hand injuries. *AMA Arch Surg.* 1956;73(4):609–624. doi: 10.1001/archsurg.1956.01280040065009

26. Bell JL, Mason ML, Koch SL, Stromberg WB Jr. Injuries to flexor tendons of the hand in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40-A(6):1220–1230.

27. Herndon JH. Treatment of tendon injuries in children. *Orthop Clin North Am.* 1976;7(3):717–731.

28. Berndtsson L, Ejeskär A. Zone II flexor tendon repair in children. A retrospective long term study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 1995;29(1):59–64. doi: 10.3109/02844319509048425
29. Kato H, Minami A, Suenaga N, et al. Long-term results after primary repairs of zone 2 flexor tendon lacerations in children younger than age 6 years. *J Pediatr Orthop.* 2002;22(6):732–735.
30. Nietosvaara Y, Lindfors NC, Palmu S, et al. Flexor tendon injuries in pediatric patients. *J Hand Surg Am.* 2007;32(10):1549–1557. doi: 10.1016/j.jhsa.2007.08.006
31. Navali AM, Rouhani A. Zone 2 flexor tendon repair in young children: a comparative study of four-strand versus two-strand repair. *J Hand Surg Eur Vol.* 2008;33(4):424–429. doi: 10.1177/1753193408090761
32. Chesney A, Chauhan A, Kattan A, et al. Systematic review of flexor tendon rehabilitation protocols in zone II of the hand. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127(4):1583–1592 doi: 10.1097/PRS.0b013e318208d28e
33. Elhassan B, Moran SL, Bravo C, Amadio P. Factors that influence the outcome of zone I and zone II flexor tendon repairs in children. *J Hand Surg Am.* 2006;31(10):1661–1666. doi: 10.1016/j.jhsa.2006.09.003
34. Havenhill TG, Birnie R. Pediatric flexor tendon injuries. *Hand Clin.* 2005;21(2):253–256. doi: 10.1016/j.hcl.2004.11.004
35. Lehfeldt M, Ray E, Sherman R. MOC-PS(SM) CME article: treatment of flexor tendon laceration. *Plast Reconstr Surg.* 2008;121(4 Suppl):1–12. doi: 10.1097/01.prs.0000305927.51554.fb
36. Al-Qattan MM. A six-strand technique for zone II flexor-tendon repair in children younger than 2 years of age. *Injury.* 2011;42(11):1262–1265. doi: 10.1016/j.injury.2011.01.003
37. Al-Qattan MM. Zone 2 lacerations of both flexor tendons of all fingers in the same patient. *J Hand Surg Eur Vol.* 2011;36(3):205–209. doi: 10.1177/1753193410387333
38. Al-Qattan MM. Zone I flexor profundus tendon repair in children 5–10 years of age using 3 “figure of eight” sutures followed by immediate active mobilization. *Ann Plast Surg.* 2012;68(1):29–32. doi: 10.1097/SAP.0b013e31820e0e19
39. Huynh MNQ, Ghumman A, Agarwal A, Malic C. Outcomes after flexor tendon injuries in the pediatric population: a 10-year retrospective review. *Hand (NY).* 2022;17(2):278–284. doi: 10.1177/1558944720926651
40. Cooper L, Khor W, Burr N, Sivakumar B. Flexor tendon repairs in children: Outcomes from a specialist tertiary centre. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2015;68(5):717–723. doi: 10.1016/j.bjps.2014.12.024
41. Singer G, Zwettl T, Amann R, et al. Long-term outcome of paediatric flexor tendon injuries of the hand. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2017;70(7):908–913. doi: 10.1016/j.bjps.2017.03.014
42. Suszynski TM, Coutinho D, Kaufmann RA. Flexor tendon repair in zone ii augmented with an externalized detensioning suture: protected flexor tendon repair. *J Hand Surg Am.* 2023;48(10):1065.e1–1065.e4. doi: 10.1016/j.jhsa.2023.01.018
43. Sasor SE, Chung KC. Surgical considerations for flexor tendon repair: timing and choice of repair technique and rehabilitation. *Hand Clin.* 2023;39(2):151–163. doi: 10.1016/j.hcl.2022.08.016
44. Mujahid AM, Saleem M, Ahmadi S, et al. Comparison of outcome of 1- and 2-knot, 4-strand, doublemodified kessler flexor tendon repair with early active mobilization protocol in patients with flexor tendon lacerations of hand. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2018;30(4):544–547.
45. Moriya T, Zhao C, Yamashita T, et al. Effect of core suture technique and type on the gliding resistance during cyclic motion following flexor tendon repair: a cadaveric study. *J Orthop Res.* 2010;28(11):1475–1481. doi: 10.1002/jor.21177
46. Savage R. *In vitro* studies of a new method of flexor tendon repair. *J Hand Surg Br.* 1985;10(2):135–141. doi: 10.1016/0266-7681(85)90001-4
47. Nassar M, Sallam A, Sokkar S, et al. Comparison of 4 different 4-strand core suturing techniques for flexor tendon laceration: an *ex vivo* biomechanical study. *Hand (NY).* 2023;18(5):820–828. doi: 10.1177/15589447211073831
48. Geary MB, English C, Yaseen Z, et al. Flexor digitorum superficialis repair outside the A2 pulley after zone II laceration: gliding and bowstringing. *J Hand Surg Am.* 2015;40(4):653–659. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.12.045
49. Lineberry KD, Shue S, Chepla KJ. The management of partial zone ii intrasynovial flexor tendon lacerations: a literature review of biomechanics, clinical outcomes, and complications. *Plast Reconstr Surg.* 2018;141(5):1165–1170. doi: 10.1097/PRS.0000000000004290
50. Lad PB, Venkateshwaran N, Thatte MR, Tanpure S. A rare case of bilateral spaghetti injuries in children due to assault by mother and analysis of functional outcome at three years. *J Hand Microsurg.* 2021;15(3):230–235. doi: 10.1055/s-0041-1735346
51. Yang W, Li J, Su Y, et al. A modified flexor tendon suture technique combining kessler and loop lock flexor tendon sutures. *Clinics (Sao Paulo).* 2021;76:e2358. doi: 10.6061/clinics/2021/e2358
52. Boyarshinov MA, Kondakova AP. Restoration of hand finger function with the use of intramedullary loop tendon suture for open injuries. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2006(3):74–75. (In Russ.) EDN: IBZDYD
53. Berezin PA, Zolotov AS, Volykhin RD, et al. Rozov and Kessler tendon sutures: common properties and differences. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2022;28(3):167–175. (In Russ.) EDN: DVSVSG doi: 10.17816/2311-2905-1975
54. Strafun SS, Kurinnoi IN, Bezuglyi AA, et al. Surgery of the tendons of the fingers of the hand. Kiev: Macros; 2012. 320 p. (In Russ.)
55. Patent RU No. 2500356/ 10.12.2013. Byul. № 34. Petrov ES, Timbakov ER, Galstyan NE, et al. Method of tendon suture. Available from: <https://patents.google.com/patent/RU2500356C1/ru> (In Russ.)
56. Zolotov AS. Analysis of the outcomes of complex surgical treatment of tendon injuries of flexor tendons of the fingers of the hand with the use of loop suture. *Pacific Medical Journal.* 2003;(3):28–31. (In Russ.) EDN: H0IKIH
57. Starr HM, Snoddy M, Hammond KE, Seiler JG 3rd. Flexor tendon repair rehabilitation protocols: a systematic review. *J Hand Surg Am.* 2013;38(9):1712–7.e14. doi: 10.1016/j.jhsa.2013.06.025
58. Ovsyannikova AD. Rehabilitation and postoperative management after flexor tendon repair. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery.* 2018;21(2):62–73. (In Russ.) EDN: USTWQQ doi: 10.17223/1814147/65/08
59. Giesen T, Calcagni M, Elliot D. Primary flexor tendon repair with early active motion: experience in europe. *Hand Clin.* 2017;33(3):465–472. doi: 10.1016/j.hcl.2017.03.001
60. Strickland JW. Development of flexor tendon surgery: twenty-five years of progress. *J Hand Surg Am.* 2000;25(2):214–235. doi: 10.1053/jhsu.2000.jhsu25a0214

ОБ АВТОРАХ

***Ламия Яссер Идрис;**

адрес: Россия, 103001, Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 15;
ORCID: 0000-0002-4902-7939; eLibrary SPIN: 1193-7787;
e-mail: idrislamiya@mail.ru

Александр Владимирович Александров;

ORCID: 0000-0002-6110-2380; eLibrary SPIN: 5229-0038;
e-mail: alexmicrosurg@mail.ru

Всеволод Витальевич Рыбченко, д-р мед. наук;

ORCID: 0000-0001-9635-891X; eLibrary SPIN: 2545-8675;
e-mail: sevasurgeon@gmail.com

Павел Викторович Гончарук;

ORCID: 0000-0002-9560-037X; e-mail: goncharukpavel@yandex.ru

AUTHORS' INFO

***Lamiya Ya. Idris, MD;**

address: 15 Sadovaya-Kudrinskaya st., Moscow, 103001, Russia;
ORCID: 0000-0002-4902-7939; eLibrary SPIN: 1193-7787;
e-mail: idrislamiya@mail.ru

Alexander V. Alexandrov, MD;

ORCID: 0000-0002-6110-2380; eLibrary SPIN: 5229-0038;
e-mail: alexmicrosurg@mail.ru

Vsevolod V. Rybchenok, MD, Dr. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0001-9635-891X; eLibrary SPIN: 2545-8675;
e-mail: sevasurgeon@gmail.com

Pavel V. Goncharuk, MD;

ORCID: 0000-0002-9560-037X; e-mail: goncharukpavel@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author