

УДК 616.718.49-001.6-036.12-089

<https://doi.org/10.52420/umj.23.2.25><https://elibrary.ru/EUSIEH>

Аллотендопластика в лечении привычного вывиха надколенника у взрослых пациентов

Стелла Вагериосовна Гюльназарова, Сергей Михайлович Кутепов 

Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

 kcm@usma.ru

Аннотация

Введение. Привычный вывих надколенника — врожденная патология, проявляющаяся в детском или подростковом возрасте, требующая оперативного лечения. Если это заболевание не было своевременно устранено, то врожденный вывих коленной чашечки приобретает свойства привычного вывиха. Для лечения этого заболевания применяют реконструктивные операции, направленные на укрепление внутреннего отдела коленного сустава (КС) с формированием из него фиброзного лоскута на ножке или вертикальной полоски, которые перемещают в наружный отдел сустава, фиксируя их к прилежащим тканям. Однако эти операции могут быть выполнены только при сохранности анатомической структуры медиального сухожильного растяжения КС, которое после многократных вывихов надколенника ослабляется, становится растянутым, рыхлым. В связи с этим собственные ткани боковой этой области невозможно использовать при реконструктивных операциях.

Цель исследования — разработать новый малотравматичный способ лечения привычного вывиха надколенника у взрослых пациентов, обеспечивающий его надежную стабилизацию относительно суставной площадки на дистальном эпиметафизе бедра и профилактику вывиха надколенника.

Материалы и методы. Техника операции включает латеральный релиз КС, мобилизацию связки надколенника и ее отсечение вместе с костным фрагментом бугристости большеберцовой кости. На 1,5–2,0 см медиальнее зоны забора собственной связки надколенника в эпиметафизе большеберцовой кости формируют новое ложе аналогичной формы и размеров, куда плотно внедряют отсеченный фрагмент бугристости большеберцовой кости и фиксируют его спонгиозным винтом. Зону забора связки надколенника замещают костной аутоотканью из внутреннего отдела эпиметафиза большеберцовой кости, образовавшегося при формировании нового ложа для отсеченного фрагмента бугристости большеберцовой кости. В сухожилии четырехглавой мышцы бедра над надколенником формируют поперечный тоннель, через который проводят аллосухожилие. Его концы сшивают между собой, образуя связку и в положении натяжения и полного разгибания КС фиксируют швами к «гусиной лапке» голени.

По такой технологии оперированы 45 пациентов в возрасте $(35,5 \pm 2,3)$ года. Результаты оценивали по шкале Бристоль для КС (*англ.* Bristol Knee Score) через 5 лет после операции. Отличные результаты установлены у 35 человек, хорошие — у 10. Рецидивы вывихов надколенника не выявлены.

Закключение. Новая технология аллотендопластики для лечения привычного вывиха надколенника у взрослых пациентов обеспечивает упрощение техники операции, не наносит дополнительной травмы тканям КС, надежно стабилизирует надколенник относительно его суставной площадки на дистальном эпиметафизе бедра, исключает рецидивы вывихов надколенника, нормализует функцию коленного и пателлофemorального суставов, профилактируя тем самым прогрессирование остеоартроза в них.

Ключевые слова: аллотендопластика, коленный сустав, пателлофemorальный сустав, надколенник, привычный вывих, остеоартроз

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Соответствие принципам этики. На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета Уральского института травматологии и ортопедии имени В.Д. Чаклина. Пациенты дали письменное информированное согласие на участие в исследовании и публикацию медицинских данных и фотографий.

Для цитирования: Гюльназарова С.В., Кутепов С.М. Аллотендопластика в лечении привычного вывиха надколенника у взрослых пациентов // Уральский медицинский журнал. 2024. Т. 23, № 2. С. 25–32. DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.23.2.25>. EDN: <https://elibrary.ru/EUSIEH>.

Allotendoplasty in Treatment of Habitual Patella Dislocation in Adults

Stella V. Gyulnazarova, Sergei M. Kutepov✉

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

✉ kcm@usma.ru

Abstract

Background. Habitual dislocation of patella is a congenital disease that manifests in early childhood or adolescent age and requires surgical treatment. In case this condition has not been rectified timely, the congenital patellar luxation develops the properties of a habitual dislocation accompanied by pain syndrome and osteoarthritis development in the patellofemoral and knee joints. In most cases reconstructive surgery is used for this disease treatment; it is aimed at the strengthening of the knee joint interval compartment, with the formation of a fibrous graft or a vertical strip of it, which are moved to the knee joint outside compartment and fixed to adjacent tissues with sutures. However, such surgery is possible only in case of preserved anatomic structures of the knee medial compartment. In adult patients, after multiple patellar dislocations, the interval joint capsule and medial aponeurosis lose their normal structure, become weakened, strained, and loose. That is why the patient's own tissues from that area cannot be used for reconstructive surgery.

The purpose of the study is to develop the new low-traumatic method of treatment for habitual dislocation of kneecap in adult patients to ensure its reliable stabilization as related to the joint surface on distal femoral epimetaphys, and to prevent patella dislocation relapse.

Material and methods. Surgery technique consists of the lateral release of knee joint, mobilization of patellar ligament and its excision together with the fragment of tibial tuberosity osseous. On 1.5–2.0 cm medially from the area of own patellar ligament harvesting in tibia epimetaphys, the new bed with the similar form and shape is formed, and the excised tibial tuberosity fragment with patellar ligament is introduced there and fixed with a Cancellous screw.

The area of own patellar ligament harvesting is filled up with autogenous osseous tissue taken from the medial part of tibia epimetaphys when forming the new bed for the excised tibial tuberosity fragment. Transversal tunnel is formed in the quadriceps tendon above the patella; allotendon is pulled via this tunnel. The allotendon ends are sutured together, thus forming the duplication, analogous to the ligament, and fix it, stretched to “pes anserinus” of the shin on its anterior-interior surface.

Conclusion. The new technology of allotendoplasty for the treatment of habitual kneecap dislocation in adult patients facilitates the surgical technique, additionally strengthens medial compartment tissues of the knee, reliably stabilizes the patella as related to its joint surface on distal femoral epimetaphys, eliminates patella dislocation relapse, normalizes the knee and patellofemoral joints functioning by preventing osteoarthritis progression in them.

Keywords: allotendoplasty, knee, patellofemoral joint, kneecap, habitual dislocation, osteoarthritis

Conflicts of interest. The authors declare the absence of obvious or potential conflicts of interest.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee of Ural Institute of Traumatology and Orthopaedics named V.D. Chakliin. Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

For citation: Gyulnazarova SV, Kutepov SM. Allotendoplasty in treatment of habitual patella dislocation in adults. *Ural Medical Journal*. 2024;23(2):25–32. DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.23.2.25>. EDN: <https://elibrary.ru/EUSIEH>.

© Гюльнazarова С. В., Кутепов С. М., 2024

© Gyulnazarova S. V., Kutepov S. M., 2024

Введение

Известно, что любые отклонения в функции пателлофemorального сустава (ПФС) диспластического или травматического генеза приводят к формированию в нем остеоартроза [1–4] с последующим вовлечением в этот процесс тибιοфибулярного сочленения. Эта проблема продолжает оставаться актуальной в последние десятилетия в связи с большой распространенностью заболеваний коленного сустава (КС), значительными нагрузками, которые он испытывает [5, 6] и биомеханическими особенностями

функционирования КС и ПФС [7]. Среди заболеваний, способствующих раннему развитию остеоартроза в ПФС, следует отнести привычный вывих надколенника. Это заболевание является врожденной патологией вследствие ряда отклонений в эмбриональном развитии дистального отдела бедренной кости плода [8, 9]. При этом заболевании сгибание КС сопровождается частыми смещениями коленной чашечки наружу в положение латерального вывиха или подвывиха. Такое заболевание требует оперативного лечения в детском или подростковом возрасте. В противном случае врожденный вывих надколенника приобретает характер привычного вывиха.

Значительную роль в развитии привычного вывиха надколенника играет синдром, обусловленный наследственной предрасположенностью, — синдром нарушения равновесия надколенника, проявляющийся дисбалансом биомеханики [1, 2, 7].

По данным Л. В. Левеллин и др. (англ. L. W. Lewallen et al.) [10], более 50 % таких пациентов по мере взросления нуждаются в оперативной коррекции хронической нестабильности надколенника. К настоящему времени известно более 130 оперативных способов и их модификаций для лечения привычного вывиха надколенника. Часть из них в настоящее время представляет исторический интерес, другие не применяются из-за низкой эффективности или склонности к рецидивам вывихов. Для лечения привычного вывиха надколенника в большинстве случаев в настоящее время применяют реконструктивные операции, направленные на укрепление внутреннего отдела КС, из которого формируют фиброзный лоскут на ножке или вертикальную полоску, которые затем перемещают в наружный отдел сустава, фиксируя их швами к прилежащим тканям.

Однако эти операции могут быть выполнены только при сохранности анатомической структуры внутреннего сухожильного растяжения КС. У взрослых пациентов после многократных вывихов коленной чашечки медиальные части суставной сумки и внутреннего сухожильного растяжения утрачивают нормальную структуру, ослабевают, становятся растянутыми. В связи с этим собственные ткани больного из этой области невозможно использовать для реконструктивных операций.

Большое разнообразие в выборе технологий лечения привычного вывиха надколенника свидетельствует как о неоднозначности выбора метода, так и актуальности поиска новых способов стабилизации коленной чашечки, обеспечивающих упрощение техники операции, надежное удержание надколенника относительно его суставной площадки на дистальном эпиметафизе бедра и профилактику рецидивов его вывихов [11].

Цель исследования — разработать новый малотравматичный способ лечения привычного вывиха надколенника у взрослых пациентов, обеспечивающий надежную стабилизацию надколенника относительно его суставной площадки на дистальном эпиметафизе бедра и профилактику рецидивов вывиха коленной чашечки.

Материалы и методы

В связи с привычным вывихом надколенника в клинику обратилось 45 пациентов в возрасте 17–55 лет, средний возраст — $(35,5 \pm 2,3)$ года. Женщин было 30, мужчин — 15. Чаще всего по поводу оперативного лечения хронической нестабильности надколенника обращались пациенты в возрастной группе 20–40 лет. Основной причиной латеральных вывихов и подвывихов надколенника были аномалии развития дистального эпиметафиза бедренной кости. У 6 человек причиной вывихов надколенника были травмы КС в подростковом возрасте, из них 3 пациента оперированы сразу после травмы, но безуспешно, т. к. у них сформировались привычные вывихи надколенника. Частота вывихов коленной чашечки у изученного контингента была весьма вариабельной. У большинства больных вывихи повторялись 3–4 раза в год, у других — 1 раз в месяц. Некоторые пациенты не могли указать периодичность вывихов, ограничиваясь сообщением об очень частых вывихах.

Гипотрофия мышц нижней трети бедра пораженной конечности была отмечена у всех пациентов и составила 2–4 см. Движения в КС не были ограничены, но все больные жаловались на боли в нем при движениях, выраженную крепитацию, быструю утомляемость при ходьбе, хромоту. Все пациенты были вынуждены фиксировать КС ортезами или эластичным бинтованием. Половина из них использовала при ходьбе трости или костыли. Среди наших больных двусторонние врожденные наружные вывихи или подвывихи надколенников выявлены у 13 человек.

Всем пациентам провели комплексное лучевое обследование: обзорную рентгенографию, аксиальную рентгенографию при сгибании КС под углами 30°, 60° и 90°, компьютерную томографию и — по показаниям — магнитно-резонансное исследование КС.

Анализ дооперационных данных состояния КС и ПФС у наших пациентов показал, что при привычном вывихе надколенника признаки остеоартроза в ПФС выявлялись очень рано — уже в 20–22 года, а в КС — в 30–35 лет.

Все пациенты были оперированы по разработанному авторами способу и дали информированное согласие на проведение реконструктивной операции согласно патенту РФ № 2474397¹.

Техника операции

Медиальный парapatеллярный доступ к КС осуществляют от нижней трети бедра до бугристости большеберцовой кости (1). Выполняют латеральный релиз, сухожильное растяжение рассекают до синовиальной оболочки, начиная от мышечных волокон наружной головки четырехглавой мышцы бедра, вдоль наружного края надколенника и заканчивают на 2 см проксимальнее бугристости большеберцовой кости. Производят мобилизацию собственной связки надколенника и отсекают ее от места прикрепления вместе с фрагментом бугристости большеберцовой кости размером 1,5×1,0 см и толщиной 0,8–1,0 см. Для медиализации связки надколенника формируют новое костное ложе для перемещения в него на 1,5–2,0 см отсеченного фрагмента бугристости большеберцовой кости и фиксируют спонгиозным винтом. Зону забора связки надколенника с костным фрагментом замещают костными аутотрансплантатами, взятыми из внутреннего отдела эпиметафиза большеберцовой кости при подготовке нового ложа для него. В сухожилии прямой мышцы над верхним полюсом надколенника тупым путем формируют поперечный тоннель. Через него проводят аллосухожилие, оба конца которого выводят на внутреннюю поверхность КС, сшивают между собой, образуя дубликатуру в форме связки, которую в положении натяжения при полном разгибании КС фиксируют швами к «гусиной лапке» голени на ее передне-внутренней поверхности. Рану ушивают послойно, оставляют активный дренаж, накладывают асептическую повязку. КС фиксируют ортезом в положении полного разгибания. Какие-либо осложнения во время операции или раннем постоперационном периоде не отмечены.

После операции проводили стандартную противовоспалительную и противоотечную терапию, со 2 суток назначали магнитотерапию. Через 7–8 дней разрешали частичную нагрузку оперированной конечности в ортезе, используя костыли. В этот срок пациенты начинали занятия лечебной гимнастикой КС. Полную нагрузку в ортезе разрешали через 4 недели после операции. Амплитуда движений в оперированном КС полностью восстанавливалась через 2 месяца. После выписки из стационара всем пациентам рекомендовали продолжать функциональное лечение для направленного восстановления гипотрофичной, исходно ослабленной четырехглавой мышцы бедра.

Из 13 человек с двухсторонними вывихами надколенников у 7 были сделаны операции по авторскому способу. При этом первым стабилизировали надколенник, который наиболее часто вывихивался. Интервал между операциями у этих больных составлял 1–2 года.

Какие-либо осложнения после операции или в процессе лечения нами не были отмечены. Мы наблюдали только 1 позднее осложнение. Одна из наших пациенток с высоким индексом массы тела через 3,5 года после аллотендопластики упала зимой, поскользнувшись на льду. Она получила тяжелый оскольчатый перелом дистального эпиметафиза большеберцовой кости и одновременно на этой же ноге разрыв аллосухожильного трансплантата, который был использован для стабилизации надколенника. Пациентке по неотложным показаниям выполнен остеосинтез перелома пилон пластиной, а спустя 5 месяцев успешно проведена повторная операция ректомедиальной аллотендопластики для стабилизации надколенника. В настоящее время пациентка считает себя здоровой.

Функцию КС после операции аллотендопластики оценивали через 5–10 лет по шкале Бристоля для КС (англ. Bristol Knee Score) [12]: отличные исходы были отмечены у 35 человек, хорошие — у 10. Рецидивы вывиха надколенника после аллотендопластики не выявлены.

¹ Способ лечения привычного вывиха надколенника : патент 2474397 РФ. № 2011148431/14 ; заявл. 28.11.2011 ; опубл. 10.02.2013. 6 с.

Клинический случай

Пациентка П., 25 лет, школьный учитель. В 14 лет получила травму левого КС на уроке физкультуры. В 16 лет случилась повторная травма этого сустава. С тех пор вывихи левого надколенника отмечались 2–3 раза в год, сопровождались болевым синдромом, длительными синовитами. Со временем в левом КС появились неустойчивость, ограничение движений, хромота. Пациентка была вынуждена постоянно использовать ортез для фиксации КС. В последние 5–6 лет перед обращением к врачу из-за проблем с левым КС пациентка отметила появление болей и неустойчивости в правом КС, периодические вывихи надколенника в нем (рис. 1, 2).

Пациентке П. выполнена операция аллотендопластики для стабилизации левого надколенника. Постоперационный период прошел без осложнений. После восстановительного лечения пациентка через 3,5 месяца вернулась к профессиональной деятельности. На рентгенограмме левого КС П. через 2 года (рис. 3) — взаимоотношения в КС нормализованы.

Через 2 года пациентке выполнена аналогичная операция на правом КС. Она осмотрена через 3 года после второй операции: жалоб нет, движения в коленных суставах 50–180°, оба надколенника стабильны. Сумма баллов оценки каждого сустава по шкале Бристоля составила 45, что соответствует отличному результату.

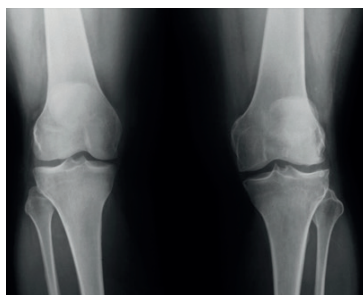


Рис. 1. Рентгенограммы коленных суставов пациентки П. Наружный подвывих левого надколенника, латеропозиция правого надколенника. Артроз коленных суставов I степени

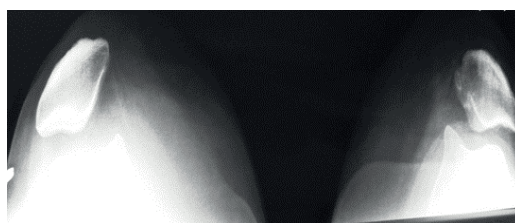


Рис. 2. Аксиальные рентгенограммы коленных суставов пациентки П. Аномалия развития дистальных метаэпифизов бедренных костей. Латеральные вывихи надколенников. Артроз обоих ПФС II степени

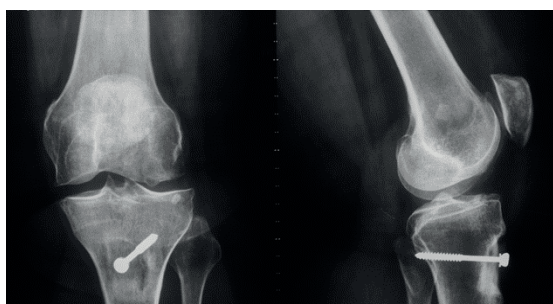


Рис. 3. Рентгенограммы левого КС пациентки П. через 2 года после операции. Взаимоотношения в КС восстановлены

Обсуждение

При разработке нового способа ректотендопластики для лечения привычного вывиха надколенника у взрослых пациентов изучен огромный опыт отечественных и зарубежных ортопедов по использованию консервированных аллосухожилий для пластических операций. Объектами приложения этой технологии, как известно, являются застарелые разрывы связок крупных суставов, сухожилий больших мышц, а также некоторые ортопедические заболевания. Экспериментальные исследования, проведенные в России и за рубежом во второй половине XX в., показали главное преимущество сухожильных аллотрансплантатов, которое заключается в том, что на новом месте они перестраиваются и приобретают именно те органотипические свойства, которые были характерны для ранее поврежденных сухожилий и связок пациента [13–15]. Это уникальное свойство аллотканей обеспечивает долговременную и полноценную функцию пересаженного трансплантата, не требует его замены, возвращает пациентам нормальное качество жизни, трудоспособность и нередко возможность занятий любительским спортом [16].

Важно отметить, что при хирургическом использовании консервированных аллосухожилий число неудач незначительно. Так, С. А. Линник и др. [17] сообщили, что при аллотендопластике у 1 272 человек отмечено 6,9 % неудачных исходов. И. А. Кузнецов и др. [18] отметили только 1 неудачу при восстановлении крестообразных связок у 385 больных. Нами проанализированы результаты аллотендопластики при застарелых повреждениях крестообразных связок, сухожилия четырехглавой мышцы бедра и связок межберцового синдесмоза, выполненных у 386 пациентов. Анализ исходов лечения вышеуказанной группы пациентов показал, что в отдаленные сроки после операции в 5,25 % случаев отмечены разрывы пересаженных аллотрансплантатов. Причиной этих осложнений во всех случаях были повторные тяжелые травмы.

Многолетняя клиническая практика показала, что аллотендопластика обеспечивает восстановление нормальной функции оперированных суставов с возвращением пациентов к прежней работе, в т. ч. к физическому труду. При этом возраст больного, давность травмы или заболевания не влияют на результат операции. В этом мы убедились, анализируя исходы аллотендопластики при привычном вывихе надколенника, в т. ч. у пациентов, оперированных в возрасте 40–55 лет. Аллотендопластика безусловно предпочтительна для больных с застарелыми мягкоткаными повреждениями опорно-двигательной системы. При этом значительно снижается травматичность и продолжительность операции, упрощается ее техника, полностью восполняется сухожильный дефект без дополнительных ран и болевых ощущений, всегда возникающих в донорских зонах, что типично для забора аутопластического материала.

В настоящее время в научных публикациях продолжается активное обсуждение вопроса о выборе трансплантата и целесообразности применения консервированных аллосухожилий наряду с аутологичными тканями при пластических операциях. В систематическом обзоре Дж. Л. Хадгенса и др. (англ. J. L. Hudgens et al.) [19], включающем в себя 19 статей, посвященных этой проблеме, сообщалось, что при артроскопическом восстановлении задней крестообразной связки использовались как ауто-, так и аллотрансплантаты. Сравнительный анализ отдаленных исходов оперативного лечения двух групп пациентов показал, что в функционировании новообразованной задней крестообразной связки не выявлены какие-либо различия независимо от типа использованного трансплантата. Аналогичные данные представлены в работе Кс. Сан и др. (англ. X. Sun et al.) [20], которые установили, что при использовании как ауто-, так и аллотрансплантатов отдаленные клинические и функциональные показатели восстановленной задней крестообразной связки не имели каких-либо отличий в обеих сравниваемых группах. А. С. Сапрыкин и др. [21] подчеркнули возможность широкого, практически неограниченного выбора аллотрансплантатов, что особенно ценно для хирургов при ревизионных реконструкциях. О безопасности и эффективности использования аллосухожильных трансплантатов по сравнению с аутоканями сообщили В. Конделло и др. (англ. V. Condello Y. et al.) [22] на примере ревизионных реконструкций передней крестообразной связки. По мнению авторов, именно ткани аллосухожилий следует считать наиболее подходящими для ревизионных операций.

Аллотендопластика — операция надежной стабилизации надколенника у взрослых при его привычном вывихе. Она обеспечена функциональностью созданной из аллосухожилия связки между общим сухожилием квадрицепса и большой «гусиной лапкой» голени, являющейся активным стабилизатором КС

[23]. Более 60 лет аллотендопластика присутствует в арсенале отечественной травматологии и ортопедии, оставаясь популярной и в настоящее время. Все авторы, использующие ее в своей практике, неизменно отмечают низкий процент осложнений и очень высокую эффективность. По нашему мнению, бесспорная результативность аллотендопластики позволяет прогнозировать дальнейшее расширение показаний к ее применению в травматологии и ортопедии, особенно в лечении ортопедических заболеваний.

Заключение

Разработанная технология аллотендопластики для лечения привычного вывиха надколенника у взрослых пациентов за счет создания новой связки из аллосухожилия, укрепляющего внутренний отдел КС, и использования «гусиной лапки» — активного динамического стабилизатора голени — обеспечивает нормализацию взаимоотношений в ПФС и КС. Способ не наносит дополнительной травмы тканям разгибательного аппарата КС, значительно упрощает технику операции, исключает рецидивы вывиха коленной чашечки, способствует нормальному функционированию ПФС и КС.

Список источников | References

1. Pustovoit BA, Baburkina EP, Abdul-Aziz Rashid TZ. Radiodiagnosis of dysplasia patellofemoral joint in knee. *Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics*. 2007;(2)36–41. (In Russ.).
2. Simenach BI, Baburkina EP. Sindromogenesis conditional hereditary desiasies. Common preconditions. *Geniy Orthopedii*. 2011;(2):127–131. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/ogctsp>.
3. Oni JK, Hochfelder J, Dayna A. Isolated patellofemoral arthroplasty. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*. 2013;72(1):97–103. PMID: 25150332.
4. Gulyuzarova SV, Kutepov SM, Isakova TM, Sverdlov AE. Patello-femoral joint endoprosthesis. *EC Orthopaedics*. 2021;12(3):29–35.
5. Sazonova NV. Prevalence osteoarthroses of coarse joints of lower legs and rendering special assistance. *Protection RF*. 2008;(5):30–33. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/julfp>.
6. Sinyachenko OY. *Diagnostics and treatment of joints diseases*. Saint Petersburg: ELBE; 2012. 560 p. (In Russ.).
7. Kushare IN. Applied anatomy and biomechanics of the patello-femoral joint. In: *39th SICOT Orthopaedic World Congress, 10–13 October, 2018, Montreal, Canada*. 2018;24.
8. Fridland MO. *Orthopaedics*. Moscow: Medical Publishing House; 1954. 508 p.
9. Feger J, Jones J, Roberts D, et al. Trochlear dysplasia. *Radiopaedia.org*. DOI: <https://doi.org/10.53347/rID-77549>.
10. Lewallen LW, McIntosh AL, Dahm DL. Predictors of recurrent instability after acute patellofemoral dislocation in pediatric and adolescent patients. *The American Journal of Sports Medicine*. 2013;41(3):575–581. DOI: <https://doi.org/10.1177/0363546512472873>.
11. Buravtsov PP, Necvetov PV, Nijechik SA. Treatment of congenital patella dislocation with the use of computer tomography and transosseous osteosynthesis. *Geniy Orthopedii*. 2010;(3):168. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/mtynxx>.
12. Belova AN, Schepetova ON (eds.). *Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitation*. Moscow: Antidor; 2001. 439 p. (In Russ.).
13. Nikitin GD, Linnik SA, Kornilov NV. *Allotendoplasty in treatment injuries of muscles, tendons and ligaments*. Saint Petersburg; 1994. 256 p. (In Russ.).
14. *Sterelization, preservation and transplantation of tissues*. Volgograd: Lover-Volga Publication; 1975. 231 p. (In Russ.).
15. Roskov RV, Yushina TK. Morphological and biochemical alterations of tissues in allotransplantation tendons. *Orthop. and traumatol*. 1979;(3):51–54. (In Russ.).
16. Gulyuzarova SV, Davtian GG. Restoration of function ankle joint in old tears syndesmosis ligaments. *Geniy orthopedii*. 2010;(2):81–84. (In Russ.). EDN: <https://elibrary.ru/mhvbnp>.
17. Linnik SA, Saveliev VI, Roskov RV, Fillipov KV, Rykov YuA. Allotendoplasty outcomes and long results of treatment. In: *Collection theses of IV Russian symposium with International participation "Actual questions of tissue and cellular transplantation", 21–22 April 2010*. Saint Petersburg: Man and His Health; 2010. P. 229–230. (In Russ.).
18. Kuznetsov IA, Saveliev VI, Kalinin AV, Rykov UA. Allotransplantation tendon tissue, sterilized by gas mixture of ethylene. In: *Collection theses of IV Russian symposium with International participation "Actual questions of tissue and cellular transplantation", 21–22 April 2010*. Saint Petersburg: Man and His Health; 2010. P. 83–84. (In Russ.).
19. Hudgens JL, Gillette BP, Krych AJ, Stuart MJ, May JH, Levy BA. Allograft versus autograft in posterior cruciate ligament reconstruction. *The Journal of Knee Surgery*. 2013;26(2):109–116. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0032-1319778>.

20. Sun X, Zhang J, Qu X, Zheng V. Arthroscopic posterior cruciate ligament reconstruction with allograft versus autograft. *Archives of Medical Science*. 2015;11(21):395–401. DOI: <https://doi.org/10.5114/aoms.2015.50971>.
21. Saprikin AS, Ryabinin MV, Kornilov NN. Structure operation revision plastic front cruciate ligament: Analysis of 257 observation. *Traumatologia and Orthopedia Rossii*. 2022;28(3):29–37. DOI: <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1783>. (In Russ.).
22. Condello V, Zdanowicz U, Di Matteo B, Spalding T, Gelber PE, Adravanti P, et al. Allograft tendons are a safe and effective option for revision ACL reconstruction: A clinical review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2019;27(6):1771–1781. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00167-018-5147-4>.
23. Mironov SP, Orletsky AK, Tsikunov MB. *Damages of knee ligaments*. Moscow: Lesar; 1999. (In Russ.).

Информация об авторах

Стелла Вагериосовна Гюльназарова (1936–2024) — доктор медицинских наук, профессор, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: yasennd@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2746-7076>

Сергей Михайлович Кутепов  — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия.

E-mail: kcm@usma.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-8150>

Information about the authors

Stella V. Gyulnazarova (1936–2024) — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: yasennd@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2746-7076>

Sergei M. Kutepov  — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: kcm@usma.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-8150>

Рукопись получена: 6 июля 2023. Одобрена после рецензирования: 10 октября 2023. Принята к публикации: 13 марта 2024.

Received: 6 July 2023. Revised: 10 October 2023. Accepted: 13 March 2024.