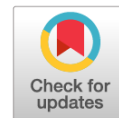


DOI: <https://doi.org/10.17816/vto63217>



Развитие подходов к лечению нестабильности надколенника

© А.К. Орлецкий, Д.О. Тимченко, Н.А. Гордеев*

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

В течение последних 20 лет значительно возрос интерес к лечению пациентов с нестабильностью надколенника, опубликовано много новых техник хирургического лечения. В данной статье обсуждается развитие подходов и проблемы лечения при нестабильности надколенника, показания и противопоказания к различным вмешательствам.

Ключевые слова: нестабильность надколенника; медиальная пателлофemorальная связка; хирургическое лечение.

Как цитировать:

Орлецкий А.К., Тимченко Д.О., Гордеев Н.А. Развитие подходов к лечению нестабильности надколенника // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2021;28(1):109–120. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto63217>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto63217>

Development of approaches to treatment of knee instability. Review

© Anatoly K. Orletskii, Dmitriy O. Timchenko, Nikolay A. Gordeev*

N.N. Priorov National Medical Research Center, Moscow, Russia

Over the past 20 years, interest in the treatment of patellar instability has increased significantly, many actual surgical techniques have been presented in the publications. The article discusses the development of approaches, issues on the treatment of patellar instability, indications and contraindications for different interventions.

Key words: patellar instability; medial patellofemoral ligament; surgical treatment.

To cite the article

Orletskiy AK, Timchenko DO, Gordeev NA. Development of approaches to treatment of knee instability. Review. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2021;28(1):109-120. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto63217>

ВВЕДЕНИЕ

Проблема лечения нестабильности надколенника остается актуальной. В недавно опубликованном исследовании сообщалось, что общая ежегодная частота острого латерального вывиха надколенника составляет около 23,2 на 100 000 человек. Среди подростков в возрасте от 14 до 18 лет заболеваемость была самой высокой — 147,7 на 100 000 человек [1].

Современная литература свидетельствует о том, что пациентам с высоким риском рецидива пателлофemorальной нестабильности после первичного вывиха может быть рекомендовано хирургическое лечение [2].

Для лечения нестабильности надколенника используют как консервативный метод, так и оперативные вмешательства. На сегодня в литературе описано более 150 видов операций при нестабильности надколенника. Значительные вариационные анатомические особенности пателлофemorального сочленения обуславливают определенные трудности в выборе метода оперативного вмешательства. Для выбора патогенетической обоснованной операции и получения хороших результатов необходимо детальное обследование пациента.

Цель исследования — провести анализ состояния проблемы и определить тенденции в лечении нестабильности надколенника.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее значимым и полноценным способом лечения нестабильности надколенника является оперативное вмешательство [3].

Описано более 150 методик оперативного лечения нестабильности надколенника, однако эта проблема остается до конца нерешенной, поскольку, по данным многих авторов, процент рецидивов заболевания достаточно высок и, кроме того, происходит дальнейшее прогрессирование вторичных внутрисуставных изменений.

Анатомия связочного аппарата передней поверхности коленного сустава с медиальной и латеральной стороны неодинакова. Связки с латеральной стороны более плотны и крепки за счет большого вплетения в суставную сумку с этой стороны волокон четырехглавой мышцы. В случаях, когда ось четырехглавой мышцы и ось связки надколенника не совпадают, а между ними образуется тупой угол на уровне надколенника, открытый в латеральную сторону, создаются предпосылки для смещения его вбок. При сгибании сустава надколенник перемещается в латеральную сторону, а при разгибании либо становится на нормальное место, либо частично приближается к средней линии, но находится не в правильной фронтальной плоскости и чуть повернут к сагиттальной плоскости или при разгибании остается с латеральной стороны. Различают три степени бокового смещения надколенника. Легкая степень

болезни состоит в перемещении его в сторону над латеральным мыщелком бедра, при разгибании имеется избыточная боковая подвижность надколенника; пациенты с этой степенью поражения жалоб не предъявляют. При средней степени вывиха при латеральном смещении надколенника он поворачивается в сагиттальной плоскости. Устойчивость при ходьбе у таких пациентов страдает. Дети нередко имеют множественные ссадины, синяки на поврежденной конечности от частых падений. При тяжелой степени вывиха сгибание коленного сустава несколько ограничено, надколенник устанавливается сбоку и сзади по отношению к латеральному мыщелку бедренной кости и в разогнутом положении коленного сустава остается сбоку; возможно заклинивание коленного сустава — трудности разгибания без ручной помощи в перемещении надколенника в среднее положение. При осмотре таких пациентов и пальпации области коленного сустава обращают внимание на значительное натяжение латеральной широкой мышцы бедра [4].

Наряду с делением врожденного вывиха надколенника по степени смещения по клиническому течению можно выделить: 1) вывих, постоянно существующий; 2) вывих, рецидивирующий после некоторого периода правильного расположения надколенника; 3) вывих привычный, при котором надколенник вывихивается при каждом движении в суставе. Среди врожденных вывихов надколенника встречаются двусторонние поражения, описаны семейные поражения в двух-трех поколениях (Vogel), у трех детей в одной семье [4].

В целом же все операции, выполняемые при нестабильности надколенника, можно, согласно классификации Фридланда (1926), впоследствии дополненной Н.Н. Нефедьевой [5], разделить на 3 большие группы:

1. Операции на костной ткани (на бедренной, большеберцовой костях и небольшая группа операций на надколеннике). У детей использование операций по этой методике лимитировано наличием функционирующих зон роста.
2. Операции на мягких тканях (на капсуле сустава, связках, мышцах).
3. Комбинированные операции, предусматривающие вмешательство на костной и мягких тканях.

Первую операцию по поводу нестабильности надколенника — подкожное вскрытие латеральной головки четырехглавой мышцы бедра выполнил J. Guert в 1842 г.

Подавляющее большинство авторов в возникновении нестабильности надколенника важное значение придают величине угла Q, образованного прямой мышцей бедра и связкой надколенника. Чтобы исправить этот вид деформации и выровнять оси сокращения четырехглавой мышцы бедра и собственной связки надколенника, в 1888 г. швейцарский хирург С. Roux предложил отсекал связку надколенника у места прикрепления

с последующем перемещением медиально, в подготовленное ложе большеберцовой кости и тенотомией наружной широкой мышцы бедра. Эту одну из старейших ортопедических операций в различных модификациях применяют до сих пор [6]. А. Chrisman и G. Snook [6], анализируя отдаленные результаты лечения пациентов, прооперированных по методу Ру, отметили, что чрезмерная медиализация и гиперкоррекция связки надколенника в дистальном направлении способствовали прогрессу вторичных дегенеративных изменений в коленном суставе.

Довольно часто предрасполагающим фактором нестабильности надколенника является дисплазия (недоразвитие) латерального мышечка бедренной кости и его наружная ротация, в связи с чем, в 1900 г. G.F. Trendelenburg создавал костный барьер из слоновой кости, забивая его в латеральный мышечок бедренной кости. В 1915 г. F.H. Albee выполнил операцию, направленную на создание костного барьера, который предупреждает латеральное смещение надколенника. Однако эта операция не имела широкого применения из-за ее неэффективности. Н. Dejour и соавт. в 1994 г. использовали модификацию этой методики при значительной дисплазии блока бедренной кости, особенно его латерального отдела [7, 8].

Е. Hauser в 1938 г. предложил операцию, которая заключалась в транспозиции связки надколенника медиально и дистально, вскрытии латерального ретинакулюма и сшивании медиального ретинакулюма надколенника с образованием дубликатуры. Эту операцию в различных модификациях ранее широко использовали многие хирурги, особенно при наличии увеличенного угла четырехглавой мышцы бедра (угол Q более 20 градусов) в сочетании с высоким стоянием надколенника [6, 9–11]. Костный фрагмент моделировали таким образом, чтобы устранить выступ бугристости большеберцовой кости, это приводило к увеличению пателлофemorального давления. По сводным данным результатов 599 подобных операций, отличные и хорошие результаты получили в 49 % случаев, удовлетворительные — в 28 % и плохие — у 23 % пациентов. Во время длительных наблюдений частота развития пателлофemorального деформирующего артроза достигала 31–100 % [6].

Р. Maquet в 1976 г. подчеркивал важность снижения пателлофemorального давления, которого можно достичь с помощью переднего смещения сухожилия надколенника. Однако операция Р. Maquet требует наличия костного трансплантата толщиной 2–3 см, чтобы поднять бугристость большеберцовой кости. Эта величина подъема увеличивает риск плохого заживления кожи и приводит к неприемлемому выступу в области бугристости большеберцовой кости. W.F. DeCesare в 1979 г. описал удовлетворительные результаты этой операции в 85 % случаев. Единственным осложнением может быть перелом от нагрузки костного блока. Другие авторы описали

прогрессивное развитие дегенеративно-дистрофических изменений пателлофemorального сочленения [12].

В 1980 г. Н. Elmsley и А. Trillat предложили неполную, серповидную медиализацию и вентрализацию бугристости большеберцовой кости со связкой надколенника. При этом делают дугообразную трепанацию бугристости и гребня большеберцовой кости без повреждения кортикального слоя в дистальном отделе. Связку надколенника с костным фрагментом обращают медиально и фиксируют в медиальном положении, благодаря толщине костного фрагмента связку надколенника несколько отодвигают вперед. Операция *Elmsley-Trillat* отличается от методики *Hauser* тем, что бугристость большеберцовой кости после ее неполной остеотомии во фронтальной плоскости перемещают на периостальном лоскуте только в медиальную сторону. Ее модификация — это операция типа *Roux-Elmsley-Trillat*, которая включает расщепление *retinaculum lateralis* и медиальное смещение бугристости большеберцовой кости [6].

J.P. Fulkerson в 1983 г. описал модификацию операции А. Trillat, которая позволяет осуществить дополнительное легкое переднее перемещение бугристости. Это может иметь большое значение при выполнении операции в случаях выраженного пателлофemorального артроза. Вопрос о том, на какое расстояние необходима медиализация связки надколенника, остается невыясненным, поскольку отклонения величины угла Q от его физиологических значений, как в меньшую, так и в большую сторону, способствуют значительной импрессии на суставную поверхность в пателлофemorальном сочленении, считающегося одним из основных этиологических факторов в развитии хондромалиции надколенника [13].

Суть операций, которые выполняют на мышцах, заключается в том, чтобы весь разгибательный аппарат переместить в медиальную сторону и зафиксировать его в правильном положении [11].

В случае острых вывихов надколенника чаще всего использовали методику А. J. Helfet (1963), которая заключается в артротомии, латеральном релизе надколенника и сшивании поврежденного медиального ретинакулюма. Данная операция приводила к хорошим ближайшим результатам со сравнительно низкой частотой осложнений [14, 15].

В 1904 г. финский хирург А. Крогиус предложил методику, согласно которой надколенник и его связки медиализуют без перемещения бугристости большеберцовой кости. Путем пересадки лоскута, взятого из внутреннего отдела капсулы коленного сустава и внутренней широкой мышцы бедра, создавали фасциально-сухожильный барьер с наружной стороны. Были описаны удовлетворительные результаты методики [13], но данную операцию не рекомендуют выполнять пациентам с генерализованным ослаблением связок.

Распространенным вариантом проксимальной реконструкции является методика американского хирурга Campbell (1921), который как фиксатор надколенника использовал лоскут, выкроенный из медиального отдела капсулы коленного сустава. Края разреза плотно ушивали, лоскут с основанием в виде петли проводили под прямой мышцей бедра и возвращали внутрь, где подшивали к внутреннему мыщелку бедра. К этой группе операций следует отнести методы Н.А. Фридланда (1954), М. Волкова (1962) и Ф. Краснова (1974) [11].

Метод, предложенный М.В. Волковым (1959, 1962), сочетает в себе элементы операции Ру — перемещение костной площадки со связкой надколенника на 1–2 см медиальнее и на 1 см выше с вшиванием костной пластинки шелком в новое ложе — и операции Фридланда — перемещение медиально на большом протяжении прямой мышцы бедра с фиксацией ее множественными кетгутowymi швами к внутренней части широкой фасции бедра. Большое значение придается выделению прямой мышцы бедра. Ее на большом протяжении (от границы с верхней третью) отделяют от латеральной широкой мышцы бедра, волокна которых при этой аномалии интимно спаяны. Латеральная широкая мышца бедра обычно укорочена, натянута, и ее волокна подходят к прямой мышце под менее острым углом, чем в норме. Важно отсечь от капсулы сустава и прямой мышцы волокна латеральной широкой мышцы бедра и после их сокращения подшить в менее натянутом положении к прямой мышце бедра. Прямую мышцу бедра подшивают после перемещения медиально множественными кетгутowymi швами к медиальной широкой мышце бедра и широкой фасции. Эта операция предупреждает рецидивы [4].

Результаты открытых методик операций на надколеннике колеблются в значительных пределах в зависимости от количества и сроков наблюдений. Так, частота рецидивов вывихов после оперативного лечения составляла от 0 до 17 % случаев, функциональные результаты оценивались как отличные и хорошие в 50–100 %, удовлетворительные и плохие — в 0–50 % случаев [15, 16]. По данным Т.Н. Boring и Д.Н. O'Donoghue (1978), среди 17 пациентов, перенесших модифицированную операцию *Hauser*, подвывих надколенника наблюдали у 12 % пациентов, болевой синдром — в 71 % случаев, хотя субъективно были довольны 93 % пациентов.

Начиная с 80-х годов XX в. при лечении нестабильности надколенника начали применять артроскопические технологии. Преимуществами артроскопической операции являются: малый разрез, лучший косметический результат, уменьшение продолжительности операции, тщательное выявление патологии, лучший и более точный визуальный контроль эффективности проводимых манипуляций, выявление остеохондральных переломов и их лечение, возможность более раннего применения функционального, восстановительного лечения в послеоперационном периоде [17].

В 2010 г. L. Blond и P. Schottle предложили применить артроскопическую углубляющую трохлеопластику [18]. Углубляющая трохлеопластика восстанавливает ряд факторов, приводящих к нестабильности надколенника: высоту надколенника, расстояние от бугристости большеберцовой кости до борозды блока бедра и угол наклона надколенника. Результаты применения трохлеопластики неоднозначны. Возможность необратимого разрушения хряща и субхондральной кости мыщелков бедра ограничивают использование этой операции в США. Показания к применению трохлеопластики включают патологическое движение надколенника с положительным J-признаком в сочетании с ТТ-ТГ расстоянием более 10–20 мм, и/или куполообразная форма мыщелков бедра у пациентов с рецидивирующей нестабильностью надколенника [19].

В 1981 г. американский хирург J.B. McGinty разработал технику эндоскопического рассечения латерального отдела капсулы (латерального релиза). Ранее такая операция была не популярной у ортопедов, многие хирурги выполняли ее открытым способом с рассечением всех мягких тканей латеральнее надколенника от бугристости большеберцовой кости до уровня на 3–4 см выше основания надколенника [9, 11, 20]. Поскольку такая операция применялась во всех случаях боли в переднем отделе коленного сустава, независимо от наличия контрактуры латеральных удерживающих структур надколенника, то зачастую она имела неудовлетворительные результаты. К тому же эти результаты сочетались с высоким риском развития гемартроза, поэтому некоторые авторы признали эту методику нецелесообразной [9, 21].

Основным показанием для выполнения этой операции является выраженная контрактура структур внешнего держателя надколенника и, как следствие, формирование патологического латерального угла наклона надколенника (синдром латеральной гиперпрессии надколенника). По мнению D.J. Dandy (1989) и S.S. Desai (1994), еще одним свидетельством является наличие в анамнезе не менее трех полных латеральных вывихов надколенника в случае неудачи консервативного лечения таких пациентов [9].

После J.B. McGinty (1981) данную операцию развили R.W. Metcalf (1982), D.J. Dandy (1987) и другие хирурги, которые применяли ее как самостоятельный метод лечения при острой и рецидивирующей нестабильности надколенника [9, 20].

Результаты этого лечения были неоднозначны. R.D. Dainer и соавт. в 1988 г. сообщили о результатах артроскопического лечения 29 пациентов с острой латеральной нестабильностью надколенника, 15 из которых был выполнен изолированный латеральный релиз. Рецидивы отмечали у 14 % наблюдаемых, причем все они произошли у пациентов, которым проводили только латеральное отсечение надколенника [22].

В 1983 г. J.P. Fulkerson указывает, что не считает данный метод лечения эффективным при рецидивирующей нестабильности надколенника [13]. Наиболее обстоятельное исследование эффективности артроскопического латерального релиза при хронической нестабильности надколенника провели D.J. Dandy и S.S. Desai (1994), которые проанализировали восьмилетние результаты подобных процедур и доказали, что количество благоприятных исходов со временем прогрессивно уменьшается [9]. S.M. Desio в 1998 г. отмечает, что латеральный ретинакулюм обеспечивает 10 % латеральной стабильности надколенника, поэтому рекомендует очень осторожно относиться к данной методике на практике [23].

Неудовлетворенность результатами изолированного широкого латерального релиза привела к разработке рекомендаций, которые указывают на необходимость восстановления целостности или укрепление медиальных стабилизирующих структур надколенника в сочетании с дистальным латеральным релизом.

В 1986 г. японский хирург R.K. Yamamoto описал методику артроскопического шва медиальной поддерживающей связки в сочетании с латеральным релизом как способ лечения при остром вывихе надколенника [24]. По данной методике было прооперировано 20 пациентов, из них только у одного больного возник рецидив вывиха. В дальнейшем эту методику стали применять при рецидивных формах нестабильности надколенника [14, 20, 25].

N.C. Small в 1989 г. прооперировал 24 пациентов (27 коленных суставов) по модифицированной методике Ямамото при остром и рецидивирующем вывихе надколенника, хорошие и отличные результаты получены в 92,5 % случаев. У двух пациентов случился рецидив подвывиха, одного больного прооперировали повторно по поводу развития артрофиброза [26]. В 2002 г. L. Jefegey и M.D. Halbrecht выполнили аналогичную операцию 26 пациентам (29 коленных суставов) и получили в 93 % случаев отличные и хорошие результаты (наблюдение продолжалось 5 лет). Даже в тех случаях, когда угол Q составлял 17 градусов и более, авторы получили хороший результат. В исследовании оценивалось не только субъективное улучшение, которое отмечали пациенты, но также и объективные рентгенологические показатели (степень латерального смещения надколенника, латеральный пателлофemorальный угол, угол конгруэнтности) [27].

В последующие годы в литературе стали появляться сообщения об эндоскопических вариантах пластического восстановления медиальной пателлофemorальной связки, которые выполнялись как самостоятельно, так и в сочетании с открытыми операциями выравнивания дистального отдела [16].

В случае нестабильности надколенника артроскопические методики восстановления структур медиального ретинакулюма показаны при неэффективности

консервативного лечения, а также в тех случаях, когда обнаруживаются признаки подвывиха в пателлофemorальном сочленении на контрольных рентгеновских снимках после репозиции надколенника [28].

Выполнялись различные процедуры по восстановлению медиального удерживающего комплекса надколенника в сочетании или без релиза латерального ретинакулюма. Удовлетворительные результаты получили в 58–96 % случаев, в отличие от консервативного лечения, когда удовлетворительные результаты были получены у 38–57 % пациентов. Исследование A.C. Colvin и R.V. West, выполненное в 2008 г., указывает на небольшое количество публикаций об артроскопическом восстановлении медиальной пателлофemorальной связки: всего восемь [29]. Пока нет единого мнения относительно выбора трансплантата, направления его позиционирования и натяжения. Обычно используют ауто сухожилия тонкой и полусухожильной мышц или сухожилия большой приводящей мышцы бедра [30–32].

Трансплантат фиксируют, как правило, чрескостно к надколеннику (используя V-образный направитель) и с помощью биодеградируемых винтов к медиальному надмыщелку бедренной кости. S.E. Christiansen с соавт. [31] описывают создание монотрансплантата медиальной пателлофemorальной связки, тогда как J. Farr и A.A. Schepsis указывают на необходимость создания двойного трансплантата и расширение зоны крепления его к бедренной кости [32], данное мнение поддерживают многие авторы [30]. В то же время это может привести к созданию избыточного давления в зоне пателлофemorального сустава и развитию остеоартроза.

Описано много техник реконструкции MPFL, которые различаются выбором трансплантата и способом фиксации [33, 34]. Остается проблема выбора трансплантата, размещения, натяжения, динамической или статической реконструкции. Рекомендуются для выбора ауто-трансплантаты и аллотрансплантаты из сухожилий *m. semitendinosus*, *m. tibialis anterior*, *m. adductor magnus* [33–36]. Остается проблемой выбор точек фиксации трансплантата.

В биомеханических исследованиях показано значительное повышение давления на медиальную фасетку надколенника при погрешности расположения или выбора длины трансплантата более чем на 3–5 мм [35, 37]. Увеличенное давление на медиальную фасетку теоретически может приводить к повышенной дегенерации и артрозу, и наоборот, уменьшение натяжения MPFL приводит к возрастанию риска вывиха [38].

Остается открытым вопрос угла сгибания в коленном суставе, при котором происходит напряжение MPFL. Существуют противоположные мнения, одни авторы считают, что MPFL изометрична [35, 37, 38], а другие, что — нет [36, 39]. Предлагается несколько вариантов выбора угла сгибания при котором происходит натяжение трансплантата — 60–90° [38, 40, 41] и 30–45° [32,

33, 36, 40] (авторы считают, что при таких углах возможно предотвратить чрезмерное натяжение трансплантата и убедиться, что надколенник занимает правильное положение в межмышцелковой борозде).

A.B. Le Grand и соавт. рекомендуют натягивать связку при 45–60° сгибания коленного сустава, а также проверять симметричность расположения надколенника при 20° сгибания [42]. J.F. Farr и A.A. Schepsis описывают «анатомометрическое» расположение трансплантата при сгибании 30°, считая, что при дальнейшем сгибании трансплантат становится более расслабленным, а при разгибании более напряженным [32].

Динамическая стабилизация была предложена как альтернатива статической фиксации. S. Ostermeier и соавт. [36] выполняли динамическую реконструкцию MPFL переноса дистальный конец *m. semitendinosus* вне проксимального отдела *lig. collaterale medialis* на медиальный край надколенника. Авторы отмечают, что статическая реконструкция MPFL значительно больше медиализирует надколенник чем динамическая реконструкция. Поэтому динамическая реконструкция теоретически может защищать от чрезмерного натяжения трансплантата.

M. Deie и соавт. [33] отметили, что динамическая реконструкция обеспечивает значительное улучшение при оценке полученной с применением системы Kujala, повторные вывихи отсутствовали в 46 коленях у 43 пациентов в течение 9,5 лет наблюдения. Тем не менее A. Papagouros и соавт. [40] считают, что медиальная коллатеральная связка не является адекватным «блоком» для трансплантата, потому что ее волокна параллельны движению надколенника. По их мнению, использование медиальной коллатеральной связки, как блока приводит к разволокнутию связки во время движения колена и повреждению трансплантата. Они предлагают использовать медиальную межмышечную перегородку, как блок для трансплантата из сухожилия *m. semitendinosus*, который отсоединяется в месте перехода сухожильной части в мышечную и прикрепляется к надколеннику в сформированном костном канале [40]. В их исследовании из 25 пациентов отмечено улучшение по *Tegner and Lysholm and International Knee Documentation Committee* (IKDC) шкалах без случаев рецидива вывихов в течение 30 мес. после травмы.

Типы фиксации MPFL также различаются. J. Mountney и соавт. [43] выполнили биомеханическое исследование сравнивая несколько различных типов фиксации включая: шов, анкера, фиксация трансплантата в слепом и сквозном костном канале. Было установлено, что при фиксации в черезкостном канале прочность трансплантата соответствует прочности MPFL. Описаны случаи перелома надколенника при использовании костных каналов для фиксации трансплантата [34, 39]. Y. Mikashima и соавт. [34] рекомендуют использовать фиксацию трансплантатов к периосту надколенника. Однако не найдено никаких биомеханических

исследований, в которых сравнивают туннельную фиксацию и фиксацию швами на анкерах.

Реконструкция MPFL имеет хорошие результаты во времени и предотвращает рецидивы вывиха надколенника. Однако не все пациенты имеют хорошие результаты [34, 40, 41]. E. Nomura и M. Inoue [41] оценили 12 коленных суставов у 12 пациентов в течение 4,2 лет после операции, используя шкалу Insal, удовлетворительные результаты получили у пациентов с существующей хондромалацией надколенника. Исходя из этого, они рекомендуют выполнять реконструкцию MPFL у пациентов без дополнительных изменений в хряще надколенника. Биомеханически реконструкция MPFL обеспечивает большую стабильность, чем транспозиция бугристости большеберцовой кости. S. Ostermeier и соавт. в своих исследованиях пришли к выводу, что реконструкция MPFL лучше, чем транспозиция бугристости большеберцовой кости для стабилизации движений надколенника при приложении латерального усилия. Однако реконструкция MPFL не предотвращает потенциальные костные проблемы и может быть результатом перегрузки хряща медиальной фасетки надколенника и медиального мыщелка бедра [35, 38]. В современной литературе отсутствуют четкие показания к пластике MPFL, противопоказанием являются дегенеративные изменения хряща.

С учетом представлений о ведущей роли в патогенезе нестабильности надколенника поврежденной медиальной поддерживающей связки и широкой медиальной косой мышцы, некоторые хирурги указали на важность точной диагностики места разрыва и прямого хирургического восстановления. Вследствие острого латерального вывиха надколенника в 92 % случаев повреждается медиальная пателлофemorальная связка, и повреждение локализуется в области места бедренного крепления связки [44]. В ряде публикаций содержатся данные о полифокальности повреждения медиальных ретинакулярных связок [10]. У пациентов с хронической рецидивирующей латеральной нестабильностью надколенника имеются рубцовые изменения медиальной удерживающей связки [28]. Многие авторы — сторонники дистальных реконструктивных операций при нестабильности надколенника, очень часто комбинируют остеотомию бугристости большеберцовой кости с латеральным релизом [45] и медиальной капсулопластикой [9].

С.П. Миронов и С.В. Архипов выполняли стабилизацию надколенника путем выкраивания лоскута из внутреннего отдела фиброзной капсулы коленного сустава [46]. Способ заключается в следующем. Передне-наружным доступом широко обнажают область коленной чашечки изнутри от надколенника из фиброзной капсулы сустава (не вскрывая последнего), выкраивают лоскут длиной 10–15 см, шириной до 2 см. Основание лоскута обращено к сухожилию четырехглавой мышцы бедра,

вершину лоскута отсекают. Лоскут по всей длине прошивают двойным обвивным лавсановым швом. У основания лоскута в толще сухожилия четырёхглавой мышцы бедра во фронтальной плоскости тупо зажимом проводят канал, в который вводят прошитый лавсаном лоскут. Параллельно внешнему краю надколенника от его верхнего полюса до связки рассекают наружный отдел фиброзной капсулы сустава, внешний край надколенника отсекают на ширину до 1 см, после чего во вновь образованное ложе помещают прошитый лавсаном лоскут. Надколенник оттягивают кнутри и вершину лоскута, в положении натяжения, черезкостно подшивают к внутренней мыщелке большеберцовой кости. Лоскут по всей длине подшивают к наружному краю надколенника и капсуле сустава. Дефект внутреннего отдела капсулы сустава ушивают узловыми лавсановыми швами [46].

Медиализация бугристости большеберцовой кости (операция Elmslie-Trillat) и централизация с медиализацией бугристости успешно используются для лечения нестабильности надколенника [44, 47–49]. Вентрализация и медиализация бугристости используются при лечении нестабильности и болевого синдрома, зависит от повреждения дистальных и латеральных отделов хряща [50]. При транспозиции бугристости, надколенник прежнему принимает участие в сгибании, при этом разгружается поврежденный дистальный суставной хрящ. Биомеханически, чрезмерная медиализация бугристости (более 15 мм) приводит к перенагрузке медиальных отделов пателлофemorального сустава [12].

R. Kuroda и соавт. [12] рекомендуют воздержаться от чрезмерной медиализации бугристости у пациентов с варусной деформацией коленных суставов или дегенеративными изменениями в медиальном компартменте, а также у пациентов, перенесших медиальную менискэктомию. В своих исследованиях K. Nakagawa и соавт. [48] рекомендуют выполнять операцию Elmslie-Trillat при возникновении дегенеративных изменений в пателлофemorальном суставе.

J.P. Fulkerson и соавт. [50] описывают использование антеромедиализации бугристости при дегенеративных изменениях в хряще пателлофemorального сустава [50]. При исследовании рекомендованной операции на трупном материале было установлено уменьшение давления на суставной хрящ при меньших углах сгибания, а также изменение контактных площадей [49]. Исследования на трупах демонстрируют уменьшение давления на мыщелки бедра больше на латеральные и центральные участки [12]. Отметим, что неудовлетворительные результаты операций связаны с дегенеративными изменениями в пателлофemorальном суставе [50].

T. Pritsch и соавт. [49] сообщают о своих результатах при использовании транспозиции бугристости для лечения нестабильности надколенника и болевого синдрома. Срок наблюдения в их работе составил

6,2 года. Они отмечают значительное улучшение при оценке по шкалам Lysholm-Karlsson. Однако пациенты только с нестабильностью имели лучшие результаты, чем пациенты с нестабильностью и болевым синдромом. Лучшие результаты коррелировали с целостностью хряща надколенника и симптомами нестабильности. Хорошие и отличные результаты выполненных операций трудно оценить, поскольку нельзя четко дифференцировать, успех реконструкции является следствием дистального или проксимального ее компонента. Отдаленные результаты дистальных реконструктивных операций хуже по сравнению с мягкоткаными реконструкциями.

В монографии С.П. Миронов, А.К. Орлецкий, М.Б. Цыкунов (1999) описано увеличение случаев развития артроза пателлофemorального сочленения в отдаленном послеоперационном периоде, при использовании трансплантата из связки надколенника. Это связано с тем, что после забора ауто трансплантата происходит перераспределение давления в пателлофemorальном сочленении на меньшую площадь контакта, то есть оно возрастает. Лишь в одном случае произошел перелом надколенника при формировании трансплантата из связки надколенника [51]. В связи с чем, наиболее предпочтительно использовать трансплантат из сухожилия *m. Semitendinosus*.

Chrisman с соавт. в 1979 г. изучили отдаленные результаты операций: операция Roux-Goldthwait — в 70 % случаев выявлены отличные и хорошие результаты, для операции Hauser — в 55 % случаев отличные и хорошие результаты [6]. J. Sanfridsson [52] и M.D. Halbrecht [27] и соавт. указывают на отсутствие взаимосвязи между нестабильностью надколенника и углом Q и предлагают выполнять дистальные реконструктивные операции (операции Maquet, Elmsley-Trillat, Fulkerson) пациентам в случае нестабильности надколенника на фоне сопутствующего выраженного пателлофemorального артроза, у которых вентрализация и медиализация могут значительно уменьшить пателлофemorальное давление [27, 52].

Необходимо также указать на степень осложнений при артроскопических операциях, которая составляет примерно 1,7 % [26]. Согласно обзору данных литературы отмечены следующие осложнения: гемартроз (гематома), инфекция, тромбоз, эмболическая болезнь [17], осложнения при анестезии, «инструментальная неудача» — поломка инструмента, рефлекторная симпатическая дистрофия, повреждения связок, неврологические и сосудистые повреждения и др. [53]. Множество методик хирургического лечения нестабильности надколенника, направленные на устранение одного или нескольких выявленных предрасполагающих факторов («гипертрофированных» в результате диагностики), что часто приводит к созданию новой, вторичной и непредсказуемой анатомии сустава [27].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор литературных данных свидетельствует о более низком риске рецидивов вывиха надколенника после оперативного лечения по сравнению с консервативным. В то же время данные ряда исследований свидетельствуют о значительно более высоком риске развития остеоартроза пателлофemorального сегмента сустава у пациентов после оперативного лечения.

В последнее время основным направлением в оперативном лечении посттравматической нестабильности надколенника является восстановление поврежденных в результате травмы мягкотканых структур сустава с минимальной травматичностью и широким применением современных материалов. С успехом решать эту задачу могут артроскопические или артроскопически ассистированные оперативные вмешательства.

Малоинвазивные или артроскопические оперативные вмешательства по восстановлению медиальной пателлофemorальной связки в сочетании латеральным релизом используют при нормальном развитии блока бедренной кости. В то же время различные варианты

перемещения бугристости большеберцовой кости применяют для уменьшения пателлофemorального давления с целью предотвращения дальнейшего развития остеоартроза пателлофemorального сочленения коленного сустава. Вмешательства на костной части (различные варианты остеотомий, трохлеопластика) выполняются редко и только при условии значительной дисплазии или дегенерации и обычно в сочетании с другими методиками.

Таким образом, вопрос метода выбора лечения острой нестабильности надколенника остается открытым.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / DISCLAIMERS

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

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

Источник финансирования. Не указан.

Funding source. Not specified

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Sanders T.L., Pareek A., Hewett T.E., et al. High rate of recurrent patellar dislocation in skeletally immature patients: a long-term population-based study // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018. Vol. 26, N4. P. 1037–1043. DOI: 10.1007/s00167-017-4505-y
2. Nwachukwu B.U., Adjei J., Trehan S.K., et al. Rating a sports medicine surgeon's "quality" in the modern era: an analysis of popular physician online rating websites // *HSS Jnl.* 2016. Vol. 12, N3. P. 272–277. DOI: 10.1007/s11420-016-9520-x
3. Parikh S.N., Lykissas M.G., Gkiatas I. Predicting risk of recurrent patellar dislocation // *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018. Vol. 11, N2. P. 253–260. DOI: 10.1007/s12178-018-9480-5
4. Шапошников Ю.Г. Травматология и ортопедия. Руководство для врачей. Москва, 1997. 624 с.
5. Нефедьева Н.Н. Врожденный вывих надколенника и его оперативное лечение // *Ортопедия, травматология и протезирование.* 1965. № 9. С. 35–39.
6. Sanchis-Alfonso V. Anterior knee pain and patellar instability. 2nd ed. London : SpringerVerlag, 2011. 543 p.
7. Dejour H., Walch G., Nove-Josserand L., et al. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1994. Vol. 2, N1. P. 19–26. DOI: 10.1007/BF01552649
8. Weiker G.T., Black K.P. The anterior femoral osteotomy for patellofemoral instability // *Am J Knee Surgery.* 1997. Vol. 10, N4. P. 221–227.
9. Dandy D.J., Desai S.S. The results of arthroscopic lateral release of the extensor mechanism for recurrent dislocation of the patella after 8 years // *Arthroscopy.* 1994. Vol. 10, N5. P. 540–545. DOI: 10.1016/s0749-8063(05)80010-6
10. Elias D.A., White L.M., Fithian D.C. Acute lateral patellar dislocation at MR imaging: injury patterns of medial patellar soft-tissue restraints and osteochondral injuries of the inferomedial patella // *Radiology.* 2002. Vol. 225, N3. P. 736–743. DOI: 10.1148/radiol.2253011578
11. Краснов А.Ф., Аршин В.М., Аршин В.В. Травматология. Справочник. Ростов-на-Дону : Феникс, 1998. 608 с.
12. Kuroda R., Kambic H., Valdevit A., et al. Articular cartilage contact pressure after tibial tuberosity transfer // *Am J Sports Med.* 2001. Vol. 29, N4. P. 403–409. DOI: 10.1177/03635465010290040301
13. Fulkerson J.P., Shea K.P. Current concepts review. Disorders of patellofemoral alignment // *J Bone Joint Surg Am.* 1990. Vol. 72, N9. P. 1424–1429.
14. Harilainen A., Myllynen P. Operative treatment in acute patellar dislocation: radiological predisposing factors, diagnosis and results // *Amer J Knee Surg.* 1988. Vol. 1. P. 178–185.
15. Vainionpaa S., Laasonen E., Silvennoinen T., et al. Acute dislocation of the patella. A prospective review of operative treatment // *J Bone Joint Surg Br.* 1990. Vol. 72, N3. P. 366–369. DOI: 10.1302/0301-620X.72B3.2341428
16. Cash J.D., Hughston J.C. Treatment of acute patellar dislocation // *Am J Sports Med.* 1988. Vol. 16, N3. P. 244–249.
17. McGinty J.B., McCarthy J.C. Endoscopic lateral release: a preliminary report // *Clin Orthop.* 1981. N158. P. 120–125.
18. Blond L., Schottle P.B. The arthroscopic deepening trochleoplasty // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010. Vol. 18, N4. P. 480–485. DOI: 10.1007/s00167-009-0935-5
19. Yeoh C.S.N., Lam K.Y. Tibial tubercle to trochlear groove distance and index in children with one-time versus recurrent patellar dislocation: a magnetic resonance imaging study // *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2016. Vol. 24. P. 253–257. DOI: 10.1177/1602400226
20. Henry J.E., Pflum F.A. Arthroscopic proximal patella realignment and stabilization // *Arthroscopy.* 1995. Vol. 11, N4. P. 424–425. DOI: 10.1016/0749-8063(95)90194-9

21. Koskinen S.K., Taimela S., Nelimarkka O., et al. Magnetic resonance imaging of patellofemoral relationships // *Skeletal Radiol.* 1993. Vol. 22(6). P. 403–410. DOI: 10.1007/BF00538441
22. Dainer R.D., Barrack R.L., Buckley S.L., et al. Arthroscopic treatment of acute patellar dislocations // *Arthroscopy.* 1988. Vol. 4, N4. P. 267–271.
23. Desio S.M., Burks R.T., Bachus K.N. Soft tissue restraints to lateral patellar dislocation in the human knee // *Am J Sports Med.* 1998. Vol. 26, N1. P. 59–65. DOI: 10.1016/s0749-8063(88)80042-2
24. Yamamoto R.K. Arthroscopic repair of the medial retinaculum and capsule in acute patellar dislocations // *Arthroscopy.* 1986. Vol. 2, N2. P. 125–131. DOI: 10.1016/s0749-8063(86)80051-2
25. Maenpaa H. The dislocating patella. Predisposing factors and a clinical, radiological and functional followup study of patients // *Ann Chir Gynaecol.* 1998. Vol. 87, N3. P. 248–249.
26. Small N.C. An analysis of complications in lateral retinacular release procedures // *Arthroscopy.* 1989. Vol. 5, N4. P. 282–286. DOI: 10.1016/0749-8063(89)90142-4
27. Halbrecht J.L. Arthroscopic patella realignment: an allinside technique // *Arthroscopy.* 2001. Vol. 17, N9. P. 940–945. DOI: 10.1053/jars.2001.28980
28. Nomura E., Inoue M. Surgical technique and rationale for medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation // *Arthroscopy.* 2003. Vol. 19, N5. P. E47. DOI: 10.1053/jars.2003.50167
29. Colvin A.C., West R.V. Patellar instability // *J Bone Joint Surg Am.* 2008. Vol. 90, N12. P. 2751–2762. DOI: 10.2106/JBJS.H.00211
30. Anbari A., Cole B.J. Medial patellofemoral ligament reconstruction // *Knee Surg.* 2008. Vol. 21. P. 241–245.
31. Christiansen S.E., Jakobsen B.W., Lund B., et al. Isolated repair of the medial patellofemoral ligament in primary dislocation of the patella: a prospective randomized study // *Arthroscopy.* 2008. Vol. 24, N8. P. 881–887. DOI: 10.1016/j.arthro.2008.03.012
32. Farr J., Schepsis A.A. Reconstruction of the medial patellofemoral ligament for recurrent patellar instability // *J Knee Surg.* 2006. Vol. 19, N4. P. 307–316. DOI: 10.1055/s-0030-1248123
33. Deie M., Ochi M., Sumen Y., et al. A longterm followup study after medial patellofemoral ligament reconstruction using the transferred semitendinosus tendon for patellar dislocation // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005. Vol. 13. P. 522–528. DOI: 10.1007/s00167-005-0641-x
34. Mikashima Y., Kimura M., Kobayashi Y., et al. Clinical results of isolated reconstruction of the medial patellofemoral ligament for recurrent dislocation and subluxation of the patella // *Acta Orthop Belg.* 2006. Vol. 72, N1. P. 65–71.
35. Elias J.J., Cosgarea A.J. Technical errors during medial patellofemoral ligament reconstruction could overload medial patellofemoral cartilage: a computational analysis // *Am J Sports Med.* 2006. Vol. 34, N9. P. 147885. DOI: 10.1177/0363546506287486
36. Ostermeier S., Holst M., Bohnsack M., et al. In vitro measurement of patellar kinematics following reconstruction of the medial patellofemoral ligament // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007. Vol. 15, N3. P. 276–285. DOI: 10.1007/s00167-006-0200-0
37. Beck P., Brown N.A., Greis P.E., Burks R.T. Patellofemoral contact pressures and lateral patellar translation after medial patellofemoral ligament reconstruction // *Am J Sports Med.* 2007. Vol. 35, N9. P. 155763. DOI: 10.1177/0363546507300872
38. Steiner T.M., Torga-Spak R., Teitge R.A. Medial patellofemoral ligament reconstruction in patients with lateral patellar instability and trochlear dysplasia // *Am J Sports Med.* 2006. Vol. 34, N8. P. 125–461. DOI: 10.1177/0363546505285584
39. Amis A.A., Firer P., Mounthey J., et al. Anatomy and biomechanics of the medial patellofemoral ligament // *Knee.* 2003. Vol. 10, N3. P. 215–220. DOI: 10.1016/s0968-0160(03)00006-1 Erratum in: *Knee.* 2004. Vol. 11. P. 73.
40. Panagopoulos A., van Niekerk L., Triantafillopoulos I.K. MPFL reconstruction for recurrent patella dislocation: a new surgical technique and review of the literature // *Int J Sports Med.* 2008. Vol. 29, N5. P. 359–365. DOI: 10.1055/s-2007-965360
41. Nomura E., Inoue M. Hybrid medial patellofemoral ligament reconstruction using the semitendinosus tendon for recurrent patellar dislocation: minimum 3 years' follow-up // *Arthroscopy.* 2006. Vol. 22, N7. P. 787–793. DOI: 10.1016/j.arthro.2006.04.078
42. LeGrand A.B., Greis P.E., Dobbs R.E., Burks R.T. MPFL reconstruction // *Sports Med Arthrosc.* 2007. Vol. 15, N2. P. 727. DOI: 10.1097/JSA.0b013e31803bb513
43. Mounthey J., Senavongse W., Amis A.A., Thomas N.P. Tensile strength of the medial patellofemoral ligament before and after repair or reconstruction // *J Bone Joint Surg Br.* 2005. Vol. 87, N1. P. 36–40.
44. Avikainen V.J., Nikku R.K., Seppänen-Lehmonen T.K. Adductor magnus tenodesis for patellar dislocation. Technique and preliminary results // *Clin Orthop.* 1993. N297. P. 12–16.
45. Pidorigano A.J., Weinstein N., Buuck D.A., Fulkerson J.P. Correlation of patellar articular lesions with results from anteromedial tibial tubercle // *Am J Sports Med.* 1997. Vol. 25, N4. P. 533–537. DOI: 10.1177/036354659702500417
46. Патент РФ на изобретение № 1079238, МПК: А61В 17/1984. Миронов С.П., Архипов С.В. Способ оперативного лечения привычного вывиха надколенника.
47. Diks M.J., Wymenga A.B., Anderson P.G. Patients with lateral tracking patella have better pain relief following CT-guided tibial tuberosity transfer than patients with unstable patella // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2003. Vol. 11, N6. P. 38–48. DOI: 10.1007/s00167-003-0415-2
48. Nakagawa K., Wada Y., Minamide M., et al. Deterioration of long-term clinical results after the Elmslie-Trillat procedure for dislocation of the patella // *J Bone Joint Surg Br.* 2002. Vol. 84, N6. P. 8614. DOI: 10.1302/0301-620x.84b6.12804
49. Pritsch T., Haim A., Arbel R., et al. Tailored tibial tubercle transfer for patellofemoral malalignment: analysis of clinical outcomes // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007. Vol. 15, N8. P. 994–1002. DOI: 10.1007/s00167-007-0325-9
50. Fulkerson J.P. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain // *Am J Sports Med.* 2002. Vol. 30, N3. 447–456. DOI: 10.1177/03635465020300032501
51. Миронов С.П., Орлецкий А.К., Цыкунов М.Б. Повреждения связок коленного сустава. Москва : Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, 1999. 200 с.
52. Sanfridsson J., Arnbjörnsson A., Fridén T., et al. Femorotibial rotation and the Q-angle related to the dislocation patella // *Acta Radiol.* 2001. Vol. 42, N2. P. 218–224.
53. Jackson A.M. Recurrent dislocation of the patella // *J Bone Joint Surg Br.* 1992. Vol. 74, N1. P. 24.

REFERENCES

1. Sanders TL, Pareek A, Hewett TE, et al. High rate of recurrent patellar dislocation in skeletally immature patients: a long-term population-based study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(4):1037–1043. DOI: 10.1007/s00167-017-4505-y
2. Nwachukwu BU, Adjei J, Trehan SK, et al. Rating a sports medicine surgeon's "quality" in the modern era: an analysis of popular physician online rating websites. *HSS Jnl.* 2016;12(3):272–277. DOI: 10.1007/s11420-016-9520-x
3. Parikh SN, Lykissas MG, Gkiatas I. Predicting risk of recurrent patellar dislocation. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018;11(2):253–260. DOI: 10.1007/s12178-018-9480-5
4. Shaposhnikov YuG. *Travmatologiya i ortopediya.* Rukovodstvo dlya vrachei. Moscow; 1997. 624 p. (In Russ).
5. Nefed'eva NN. Vrozhdennyi vyvikh nadkolennika i ego operativnoe lechenie. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye.* 1965;(9):35–39. (In Russ).
6. Sanchis-Alfonso V. *Anterior knee pain and patellar instability.* 2nd ed. London: SpringerVerlag; 2011. 543 p.
7. Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, et al. Factors of patellar instability: an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1994;2(1):19–26. DOI: 10.1007/BF01552649
8. Weiker GT, Black KP. The anterior femoral osteotomy for patellofemoral instability. *Am J Knee Surgery.* 1997;10(4):221–227.
9. Dandy DJ, Desai SS. The results of arthroscopic lateral release of the extensor mechanism for recurrent dislocation of the patella after 8 years. *Arthroscopy.* 1994;10(5):540–545. DOI: 10.1016/s0749-8063(05)80010-6
10. Elias DA, White LM, Fithian DC. Acute lateral patellar dislocation at MR imaging: injury patterns of medial patellar soft-tissue restraints and osteochondral injuries of the inferomedial patella. *Radiology.* 2002;225(3):736–743. DOI: 10.1148/radiol.2253011578
11. Krasnov AF, Arshin VM, Arshin VV. *Travmatologiya. Spravochnik.* Rostov-on-Don: Feniks; 1998. 608 p. (In Russ).
12. Kuroda R, Kambic H, Valdevit A, et al. Articular cartilage contact pressure after tibial tuberosity transfer. *Am J Sports Med.* 2001;29(4):403–409. DOI: 10.1177/03635465010290040301
13. Fulkerson JP, Shea KP. Current concepts review. Disorders of patellofemoral alignment. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72(9):1424–1429.
14. Harilainen A, Myllynen P. Operative treatment in acute patellar dislocation: radiological predisposing factors, diagnosis and results. *Amer J Knee Surg.* 1988;1:178–185.
15. Vainionpaa S, Laasonen E, Silvennoinen T, et al. Acute dislocation of the patella. A prospective review of operative treatment. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72(3):366–369. DOI: 10.1302/0301-620X.72B3.2341428
16. Cash JD, Hughston JC. Treatment of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med.* 1988;16(3):244–249.
17. McGinty JB, McCarthy JC. Endoscopic lateral release: a preliminary report. *Clin Orthop.* 1981;(158):120–125.
18. Blond L, Schottle PB. The arthroscopic deepening trochleoplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(4):480–485. DOI: 10.1007/s00167-009-0935-5
19. Yeoh CSN, Lam KY. Tibial tubercle to trochlear groove distance and index in children with one-time versus recurrent patellar dislocation: a magnetic resonance imaging study. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2016;24:253–257. DOI: 10.1177/1602400226
20. Henry JE, Pflum FA. Arthroscopic proximal patella realignment and stabilization. *Arthroscopy.* 1995;11(4):424–425. DOI: 10.1016/0749-8063(95)90194-9
21. Koskinen SK, Taimela S, Nelimarkka O, et al. Magnetic resonance imaging of patellofemoral relationships. *Skeletal Radiol.* 1993;22(6):403–410. DOI: 10.1007/BF00538441
22. Dainer RD, Barrack RL, Buckley SL, et al. Arthroscopic treatment of acute patellar dislocations. *Arthroscopy.* 1988;4(4):267–271.
23. Desio SM, Burks RT, Bachus KN. Soft tissue restraints to lateral patellar dislocation in the human knee. *Am J Sports Med.* 1998;26(1):59–65. DOI: 10.1016/s0749-8063(88)80042-2
24. Yamamoto RK. Arthroscopic repair of the medial retinaculum and capsule in acute patellar dislocations. *Arthroscopy.* 1986;2(2):125–131. DOI: 10.1016/s0749-8063(86)80051-2
25. Maenpaa H. The dislocating patella. Predisposing factors and a clinical, radiological and functional followup study of patients. *Ann Chir Gynaecol.* 1998;87(3):248–249.
26. Small NC. An analysis of complications in lateral retinacular release procedures. *Arthroscopy.* 1989;5(4):282–286. DOI: 10.1016/0749-8063(89)90142-4
27. Halbrecht JL. Arthroscopic patella realignment: anallinside technique. *Arthroscopy.* 2001;17(9):940–945. DOI: 10.1053/jars.2001.28980
28. Nomura E, Inoue M. Surgical technique and rationale for medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation. *Arthroscopy.* 2003;19(5):E47. DOI: 10.1053/jars.2003.50167
29. Colvin AC, West RV. Patellar instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(12):2751–2762. DOI: 10.2106/JBJS.H.00211
30. Anbari A, Cole BJ. Medial patellofemoral ligament reconstruction. *Knee Surg.* 2008;21:241–245.
31. Christiansen SE, Jakobsen BW, Lund B, et al. Isolated repair of the medial patellofemoral ligament in primary dislocation of the patella: a prospective randomized study. *Arthroscopy.* 2008;24(8):881–887. DOI: 10.1016/j.arthro.2008.03.012
32. Farr J, Schepsis AA. Reconstruction of the medial patellofemoral ligament for recurrent patellar instability. *J Knee Surg.* 2006;19(4):307–316. DOI: 10.1055/s-0030-1248123
33. Deie M, Ochi M, Sumen Y, et al. A longterm followup study after medial patellofemoral ligament reconstruction using the transferred semitendinosus tendon for patellar dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2005;13:522–528. DOI: 10.1007/s00167-005-0641-x
34. Mikashima Y, Kimura M, Kobayashi Y, et al. Clinical results of isolated reconstruction of the medial patellofemoral ligament for recurrent dislocation and subluxation of the patella. *Acta Orthop Belg.* 2006;72(1):65–71.
35. Elias JJ, Cosgarea AJ. Technical errors during medial patellofemoral ligament reconstruction could overload medial patellofemoral cartilage: a computational analysis. *Am J Sports Med.* 2006;34(9):147885. DOI: 10.1177/0363546506287486
36. Ostermeier S, Holst M, Bohnsack M, et al. In vitro measurement of patellar kinematics following reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(3):276–285. DOI: 10.1007/s00167-006-0200-0
37. Beck P, Brown NA, Greis PE, Burks RT. Patellofemoral contact pressures and lateral patellar translation after medial patellofemoral

oral ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2007;35(9):1557-63. DOI: 10.1177/0363546507300872

38. Steiner TM, Torga-Spak R, Teitge RA. Medial patellofemoral ligament reconstruction in patients with lateral patellar instability and trochlear dysplasia. *Am J Sports Med.* 2006;34(8):125-461. DOI: 10.1177/0363546505285584

39. Amis AA, Firer P, Mountney J, et al. Anatomy and biomechanics of the medial patellofemoral ligament. *Knee.* 2003;10(3):215-220. DOI: 10.1016/s0968-0160(03)00006-1 Erratum in: *Knee.* 2004;11:73.

40. Panagopoulos A, van Niekerk L, Triantafillopoulos IK. MPFL reconstruction for recurrent patella dislocation: a new surgical technique and review of the literature. *Int J Sports Med.* 2008;29(5):359-365. DOI: 10.1055/s-2007-965360

41. Nomura E, Inoue M. Hybrid medial patellofemoral ligament reconstruction using the semitendinosus tendon for recurrent patellar dislocation: minimum 3 years' follow-up. *Arthroscopy.* 2006;22(7):787-793. DOI: 10.1016/j.arthro.2006.04.078

42. LeGrand AB, Greis PE, Dobbs RE, Burks RT. MPFL reconstruction. *Sports Med Arthrosc.* 2007;15(2):727. DOI: 10.1097/JSA.0b013e31803bb513

43. Mountney J, Senavongse W, Amis AA, Thomas NP. Tensile strength of the medial patellofemoral ligament before and after repair or reconstruction. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(1):36-40.

44. Avikainen VJ, Nikku RK, Seppänen-Lehmonen TK. Adductor magnus tenodesis for patellar dislocation. Technique and preliminary results. *Clin Orthop.* 1993;(297):12-16.

45. Pidorian AJ, Weinstein N, Buuck DA, Fulkerson JP. Correlation of patellar articular lesions with results from anterome-

dial tibial tubercle. *Am J Sports Med.* 1997;25(4):533-537. DOI: 10.1177/036354659702500417

46. Patent RUS № 1079238, MPK: A61B 17/1984. Mironov SP, Arkhipov SV. *Sposob operativnogo lecheniya privychnogo vyvikh nadkolennika.* (In Russ).

47. Diks MJ, Wymenga AB, Anderson PG. Patients with lateral tracking patella have better pain relief following CT-guided tibial tuberosity transfer than patients with unstable patella. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2003;11(6):38-48. DOI: 10.1007/s00167-003-0415-2

48. Nakagawa K, Wada Y, Minamide M, et al. Deterioration of long-term clinical results after the Elmslie-Trillat procedure for dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(6):861-4. DOI: 10.1302/0301-620x.84b6.12804

49. Pritsch T, Haim A, Arbel R, et al. Tailored tibial tubercle transfer for patellofemoral malalignment: analysis of clinical outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2007;15(8):994-1002. DOI: 10.1007/s00167-007-0325-9

50. Fulkerson JP. Diagnosis and treatment of patients with patellofemoral pain. *Am J Sports Med.* 2002;30(3):447-456. DOI: 10.1177/03635465020300032501

51. Mironov SP, Orletskii AK, Tsykunov MB. *Povrezhdeniya svyazok kolennogo sustava.* Moscow: Tsentral'nyi nauchno-issledovatel'skii institut travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova; 1999. 200 p. (In Russ).

52. Sanfridsson J, Arnbjörnsson A, Fridén T, et al. Femorotibial rotation and the Q-angle related to the dislocation patella. *Acta Radiol.* 2001;42(2):218-224.

53. Jackson AM. Recurrent dislocation of the patella. *J Bone Joint Sur Brg.* 1992;74(1):24.

ОБ АВТОРАХ

***Николай Александрович Гордеев**, врач – травматолог-ортопед; адрес: 127299, Москва, ул. Приорова 10; e-mail: nikolas095@mail.ru.

Анатолий Корнеевич Орлецкий, д-р мед. наук, профессор; e-mail: nova495@mail.ru.

Дмитрий Олегович Тимченко, канд. мед. наук; eLibrary SPIN: 6626-2823; e-mail: d.o.timchenko@mail.ru.

AUTHORS INFO

***Nikolay A. Gordeev**, traumatologist – orthopedist; address: 127299, Moscow, St. Priorova, 10; e-mail: nikolas095@mail.ru.

Anatoly K. Orletskii, MD, PhD; e-mail: nova495@mail.ru.

Dmitriy O. Timchenko, MD; eLibrary SPIN: 6626-2823; e-mail: d.o.timchenko@mail.ru.