

<https://doi.org/10.17238/2226-2016-2024-2-75-84>

УДК 611.728.3

© А.Д. Репетюк, Е.Е. Ачкасов, Э.П. Пикулев, К.А. Ааль, 2024

Обзор литературы / Literature review



РАТЕЛЛА АЛТА КАК АКТУАЛЬНЫЙ ФАКТОР РИСКА НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННО-БЕДРЕННОГО СУСТАВА: ВОПРОСЫ ЭТИОЛОГИИ, БИОМЕХАНИКИ, ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.Д. РЕПЕТЮК, Е.Е. АЧКАСОВ, Э.П. ПИКУЛЕВ, К.А. ААЛЬ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), г. Москва, Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Аннотация

Введение. В настоящее время patella alta или высокий надколенник является важным и независимым фактором риска развития нестабильности надколенника и может приводить к развитию патологий коленного сустава, таких как: вывих надколенника, остеоартрит, тендинопатия собственной связки надколенника, синдром пателлофemorальной боли, разрыв передней крестообразной связки и болезнь Осгуда-Шляттера.

Материалы и методы. Наше исследование включает в себя анализ данных литературы поисковых систем PubMed и отечественной электронной библиотеки научных публикаций eLIBRARY с целью оценки распространённости patella alta, особенностей влияния данного фактора риска на биомеханику коленного сустава и на развитие нестабильности надколенно-бедренного сустава, методов диагностики, дальнейших методов комплексного лечения и возможности возвращения к спортивной деятельности на профессиональном уровне (особенно у физически активных детей в период скачка роста).

Выводы. Клинико-лучевая диагностика patella alta не представляет трудностей, в настоящий момент определены надёжные рентгенологические индексы –модифицированный индекс Инсолла–Сальвати и Катона–Дешама, при этом применение последнего показало высокую надёжность, в том числе у детей. Также чаще всего patella alta не является изолированным фактором риска и наблюдается в сочетании с другими наиболее частыми факторами риска нестабильности надколенника.

В связи с этим требуется комплексный подход в изучении patella alta при различных патологиях коленного сустава, в выборе консервативного лечения, а также дифференцированный подход к оперативному вмешательству при вывихе надколенника с данным фактором риска в виде выбора вида оперативного лечения (в том числе с учетом возрастных особенностей) между пластикой медиальной пателлофemorальной связки, или комбинированной пластики медиальной пателлофemorальной связки и медиальной надколенно-большеберцовой связки, или дистализации бугристости большеберцовой кости, или имбрикации сухожилия надколенника.

Ключевые слова: patella alta; высокий надколенник; нестабильность надколенно-бедренного сустава; травматический вывих надколенника

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

Финансирование: Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Репетюк А.Д., Ачкасов Е.Е., Пикулев Э.П., Ааль К.А., РАТЕЛЛА АЛТА КАК АКТУАЛЬНЫЙ ФАКТОР РИСКА НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННО-БЕДРЕННОГО СУСТАВА: ВОПРОСЫ ЭТИОЛОГИИ, БИОМЕХАНИКИ, ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).

Кафедра травматологии и ортопедии. 2024. № 2(56). С. 75–84 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2024-2-75-84>

PATELLA ALTA AS AN ACTUAL RISK FACTOR OF PATELLOFEMORAL INSTABILITY: ASPECTS OF ETIOLOGY, BIOMECHANICS, DIAGNOSIS AND TREATMENT (LITERATURE REVIEW)

ALEXEY D. REPETYUK, EVGENY E. ACHKASOV, EDUARD P. PIKULEV, KSINIA A. AAL

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russia (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

Abstract

Introduction. Patella alta or high-riding patella is important and independent risk factor of patellar instability and can lead to development of pathologies of knee joint: patellar dislocation, osteoarthritis, patellar tendinopathy, patellofemoral pain syndrome, rupture of the anterior cruciate ligament and Osgood-Schlatter disease.

Materials and methods. Our research includes data analysis of literature of PubMed and Russian national electronic scientific library eLIBRARY with the aim of assessing the prevalence of patella alta, specificities of the influence of this risk factor to the biomechanics of the knee joint and to the development

of patellofemoral joint instability, diagnostic methods, further methods of complex treatment and the possibility of returning to sports activities at the professional level (especially in physically active children).

Conclusion. Clinical and radiological diagnostics of patella alta doesn't present difficulties. Reliable radiological indexes have been determined – modified Insall – Salvati index and Caton – Deschamps index. The last one has shown high reliability in children as well. In most cases patella alta is not isolated risk factor and it is observed in the combination with the most common risk factors of patellar instability.

The comprehensive approach is required in the study of patella alta in various pathologies of the knee joint, conservative treatment and the differential approach to a surgery of patellar dislocation with this risk factor between the reconstruction of the medial patellofemoral ligament, or combined reconstruction of the medial patellofemoral ligament and the medial patellotibial ligament, or distalization of the tuberosity of the tibia, or imbrication of the patellar tendon.

Key words: patella alta; high-riding patella; instability of the patella-femoral joint; traumatic patellar dislocation.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest

Funding: the study had no sponsorship

For citation: Repetyuk A.D., Achkasov E.E., Pikulev E.P., Aal K.A., PATELLA ALTA AS AN ACTUAL RISK FACTOR OF PATELLOFEMORAL INSTABILITY: ASPECTS OF ETIOLOGY, BIOMECHANICS, DIAGNOSIS AND TREATMENT (LITERATURE REVIEW). *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2024. № 2. pp. 75–84 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2024-2-75-84>

Введение

Высокое стояние надколенника или patella alta – это патологическое состояние, при котором надколенник находится высоко над блоковой бороздой, и наблюдается удлинение собственной связки надколенника. [1]

В литературе это состояние часто упоминается в отношении остеоартрита коленного сустава, нестабильности или хондромалии надколенника, пателлофеморальной боли, тендинопатии собственной связки надколенника с отложением депозитов кальция, а также развитии patella alta у подростков во время скачка роста. [2] По мнению Shabshin N. и соавторов, patella alta может являться нормальной анатомической вариацией и у многих пациентов остаётся бессимптомной. [3]

Patella alta является известным фактором риска нестабильности надколенника, приводящим к широкому спектру травм в спорте у физически активных лиц. [4,5]

В частности, рецидивирующая нестабильность надколенника при наличии patella alta является сложной проблемой, возникающей у лиц с незрелым скелетом и требующая внимания как со стороны диагностики, так и со стороны подходов к лечению. [6,7]

Также актуален вопрос о возможности возвращения спортсменов на прежний уровень активности в элитном спорте после хирургического лечения вывиха надколенника, который может произойти и при patella alta. [7]

Этиология и эпидемиология

Patella alta может быть наследственной или приобретённой проблемой опорно-двигательного аппарата, в том числе после спортивной травмы у детей. [4,8,9] Среди приобретенных причин в литературе выделяют развитие patella alta после вывиха надколенника, однако точно неизвестно является ли patella alta, действительно, причиной или осложнением вывиха. [9] Среди других приобретенных причин выделяют травматическое на-

рушение медиальной пателофеморальной связки. [10] Shannon и соавторы сообщают, что существует проблема, которая не позволяет определить patella alta как первичный или вторичный фактор риска развития вывиха надколенника. [11] К другим приобретенным причинам развития patella alta также относят перестройку опорно-двигательного аппарата в период скачка роста у детей. [8]

В литературе неврологической практики описывают наличие patella alta при детском церебральном параличе (ДЦП). По данным исследования Davids J. и соавторов, patella alta установлена у 61% пациентов с диагнозом ДЦП, при этом реже встречалась с односторонним ДЦП (в 47% случаев) и с двусторонним ДЦП (в 74% случаев). [12]

Наиболее часто patella alta наблюдают при вывихе надколенника, как результат нестабильности надколенника. Сообщается, что patella alta присутствует у 50–60% пациентов с впервые выявленным вывихом надколенника и примерно у 30% пациентов с рецидивирующим вывихом надколенника. [6] По данным Neyret P. и соавторов, patella alta при нестабильности надколенника определяется у 48% пациентов при использовании индекса Катона-Дешама. [13]

В большинстве случаев patella alta является не единственным фактором риска нестабильности надколенника. Помимо patella alta, основными факторами, значимо способствующими развитию нестабильности надколенника, являются: дисплазия мыщелков бедренной кости и увеличение расстояния между бугристостью большеберцовой кости и блоковой бороздой. [14,15] Существуют и другие факторы нестабильности надколенно-бедренного сустава: недостаточность медиальной надколенно-бедренной связки, гипермобильность суставов, варусная деформация коленного сустава. В то же время связь этих анатомических факторов и их влияние на нестабильность надколенно-бедренного сустава чётко не определены. [15,16]

Биомеханические предпосылки нестабильности надколенно-бедренного сустава при patella alta

Стабильность надколенника в коленном суставе обеспечивается взаимодействием костных и мягкотканых структур. [17] Patella alta является одним из важных факторов риска нестабильности надколенника [6], увеличивая риск её возникновения от 1,6 до 10,6 раз. [18]

При patella alta чем более проксимально располагается надколенник, тем больше угол сгибания в коленном суставе, при котором происходит его вхождение в борозду блока бедренной кости, и меньше стабильность надколенника. [19] Более проксимальное расположение надколенника ведет к снижению биомеханических контактных сил между надколенником и блоком до 3% на каждый миллиметр увеличения высоты надколенника. [11] После 10–15° сгибания надколенник, попадая в борозду бедренной кости, получает дополнительно костное сопротивление вывиху при нормальной сформированной борозде. При patella alta этого не происходит до тех пор, пока колено не согнется до 20–30°, что ведет к риску непопадания надколенника в борозду и, как следствие, к вывиху. [17] Позднее вхождение в блоковую борозду, способствующее снижению сопротивления латеральному перемещению надколенника [6], и увеличенная длина сухожилия надколенника, приводящая к патологическому увеличению движения надколенника во фронтальной плоскости, способствуют возникновению латеральной нестабильности надколенника. [11,20]

Уменьшение площади контакта надколенника с суставной поверхностью бедренной кости, в свою очередь, ведет к повышению нагрузки на коленные суставы и увеличению предрасположенности к пателлофemorальной дисфункции с повреждением суставного хряща. [21] Отмечается, что риск развития остеоартрита у пациентов с patella alta выше в 6 раз, по сравнению с пациентами без данного фактора риска. [22]

Особенности диагностики Patella alta

Patella alta клинически связана с рецидивирующим вывихом надколенника и синдромом пателлофemorальной боли, чаще возникающих в молодом возрасте и, в большинстве случаев, представляющих результат спортивной травмы. [7,23] С другой стороны, patella alta также может быть нормальным анатомическим вариантом и не имеет клинических проявлений, если нет других факторов нестабильности. [23]

Patella alta может являться случайной находкой при визуализационных методах исследования или может быть диагностирована как сопутствующее нарушение опорно-двигательного аппарата при диагностике других патологий, например, таких как: вывих надколенника, тендинопатия собственной связки надколенника, разрыва передней крестообразной связки и болезни Осгуда-Шляттера. [3,6,13,24]

Для диагностики высоты надколенника используют многочисленные методы и определяют соответствующие соотношения. [25] Широко используемыми методами визуализации являются традиционная рентгенография, компьютерная томография (КТ)

и магнитно-резонансная томография (МРТ). Giovagnorio и соавторы предложили ультразвуковой метод исследования как хороший метод визуализации для измерения высоты надколенника, уменьшая необходимость в других методах визуализации. [26]

В литературе описаны пять индексов надколенно-бедренной нестабильности для оценки высоты надколенника: индекс Инсолла-Сальвати (ISI); Модифицированный индекс Инсолла-Сальвати (MISI); Индекс Катона-Дешама (CDI); Индекс Блэкберна-Пила (BPI); и трохлеарный индекс (PTI). (рисунок 1) [15,26] Эти методы либо связывают положение надколенника с бедренной костью (прямая оценка), либо связывают положение надколенника с большеберцовой костью (косвенная оценка). [25]

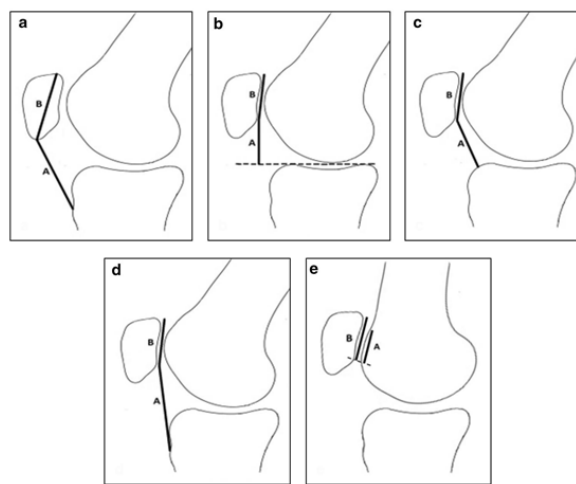


Рисунок 1. Методы измерения высоты надколенника

- а. Индекс Инсолла-Сальвати:** отношение длины сухожилия надколенника (измеряется от дистального полюса надколенника до бугристости большеберцовой кости) (А) к максимальной длине надколенника (измеряется от дистального полюса до проксимального полюса надколенника) (В)
 - б. Индекс Блэкберна-Пила:** отношение высоты дистального полюса суставной поверхности надколенника над линией плато большеберцовой кости (А) к длине суставной поверхности надколенника (В)
 - с. Индекс Катона-Дешама:** соотношение расстояния между передне-верхней точкой плато большеберцовой кости и дистальным полюсом суставной поверхности надколенника (А) к длине суставной поверхности надколенника (В)
 - д. Модифицированный индекс Инсолла-Сальвати:** отношение расстояния между дистальным полюсом суставной поверхности надколенника и бугристостью большеберцовой кости (А) к длине суставной поверхности надколенника (В).
 - е. Трохлеарный индекс:** процент перекрытия хряща блоковой поверхности бедренной кости (измеряется от самой верхней части хряща блоковой поверхности по отношению к нижней части суставного хряща надколенника с использованием прямого угла и параллельных линий) (А) и суставного хряща надколенника (В)
- Изображение копировано из статьи: Verhulst F. V. et al. Patellar height measurements: Insall-Salvati ratio is most reliable method // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2020. Vol. 28, № 3. P. 869-875.)

В литературе нет единого мнения относительно методов измерения и пороговых значений измерения высоты надколенника и определения patella alta, которые важны для подтверждения диагноза и принятия верной тактики лечения. [23] Для каждого индекса определены крайние значения, при которых можно говорить о наличии patella alta (Таблица 1). [23,25]

Таблица 1

Крайние значения индексов для определения Patella alta и нормы

Индекс	Нормальный над- коленник	Patella alta
Инсолла-Сальвати	0,8-1,2	>1,2
Модифицированный Инсолла-Сальвати	Не определены	>2,0
Блэкберна-Пила	0,8-1,0	>1,0
Катона-Дешама	0,6-1,3	>1,3
Трохлеарный	12,5-50,0%	<12,5%

Индекс Инсолла-Сальвати, модифицированный индекс Инсолла-Сальвати, индекс Блэкберна-Пила, индекс Катона-Дешама изначально были разработаны для измерения высоты надколенника на рентгенограмме. Эти методы также можно применять к изображениям КТ или МРТ, и в этом случае могут использоваться другие нормальные значения. [26]

Если считается, что аномальная высота надколенника (высокая или низкая) является основной патологией надколенно-бедренного сустава, вызывающей нестабильность или боль, то рекомендуется МРТ, особенно если консервативное лечение не было успешным, и можно рассмотреть возможность хирургического вмешательства. Кроме того, МРТ является безопасным методом вследствие отсутствия ионизирующего излучения и может активно применяться у подростков. [2] При этом в случае выявления patella alta при вывихе надколенника, согласно МРТ классификации по Frosch, этот вывих стоит отнести к 3b типу вывиха надколенника. [27]

Среди индексов при всех методах визуализации лучшую надежность показывают индекс Катона-Дешама и модифицированный индекс Инсолла-Сальвати. Также пателло-трохлеарный индекс показывает хорошую надежность при МРТ. [26] При этом показатель индекса Катона-Дешама от 1,2 до 1,3 свидетельствуют о легкой patella alta, а при индексе 1,3–1,4 — о тяжелой. [19]

При стандартной рентгенографии среди наиболее применяемых индексов для оценки высоты надколенника самым надёжным оказался индекс Инсолла-Сальвати. Однако несмотря на то, что он показал второй лучший показатель надежности,

авторы рекомендуют использовать модифицированный индекс Инсолла-Сальвати, поскольку, согласно данным литературы, он имеет более высокую достоверность. [25]

У детей индекс Инсолла-Сальвати ненадежен и значительно превышает определение диагноза patella alta. Более надежным рентгенологическим методом определения у пациентов с неокостеневшим скелетом является индекс Катона-Дешама, при котором определяется сильная корреляция взаимосвязи количественной оценки patella alta с возрастом пациентов. [6,16]

Невозможно с точностью утверждать, какой метод более достоверно описывает истинную высоту надколенника. Определяется тенденция, что некоторые индексы более склонны к определению нормальной высоты надколенника, patella alta или patella baja. Основываясь на результатах исследований, нельзя достоверно интерпретировать эти данные, и требуется дополнительная информация для сравнения здоровых, нездоровых и прооперированных коленей. [9]

Кроме того, Nizic и соавторы предлагают новый метод диагностики patella alta, который является простым, точным и воспроизводимым. Также они утверждают, что измерение высоты надколенника с использованием бедренной контрольной точки лучше, чем метод, основанный на использовании измерения точек большеберцовой кости, при подозрении на patella alta. [26]

В боковой проекции рентгенограммы коленного сустава длинная ось наложенных яйцеобразных мышечков бедренной кости была нарисована и перемещена вверх, чтобы пройти через точку, где встречаются задние контуры диафиза бедренной кости и мышечки бедренной кости (задняя контрольная точка), чтобы стать новой контрольной линией (рис. 2 и 3). Любая часть надколенника, пересекающая эту новую линию, свидетельствует о patella alta. По данным авторов, новая референтная линия и наиболее распространенные соотношения высоты надколенника одинаково точны. [28]

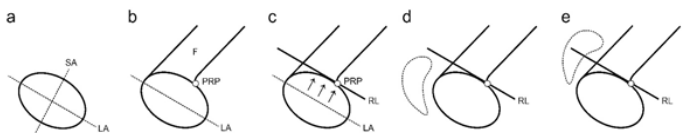


Рисунок 2. Новая контрольная линия в диагностике patella alta на цифровых боковых рентгенограммах колена.

- a. Наложённые тени мышечков бедренной кости имеют короткую ось (SA) и длинную ось (LA).
- b. В боковой проекции рентгенограммы коленного сустава наложенные тени мышечков бедренной кости имеют вид яйцевидной структуры с длинной осью (LA). Точка пересечения задних контуров диафиза бедренной кости (F) и мышечков бедренной кости является задней контрольной точкой (PRP).
- c. Последовательно была проведена длинная ось (LA) наложенных мышечков бедренной кости и перемещена вверх (стрелки), чтобы пройти через заднюю контрольную точку (PRP) и стать новой контрольной линией (RL).
- d. Нормально расположенный надколенник не пересекает новую контрольную линию (RL).

е. Надколенник при patella alta, пересек новую контрольную линию (RL).
(Изображение копировано из статьи: Nizić D., Pervan M., Kovačević B. A new reference line in diagnosing a high-riding patella on routine digital lateral radiographs of the knee // Skeletal Radiol. 2014. Vol. 43, № 8. P. 1129-1137.)

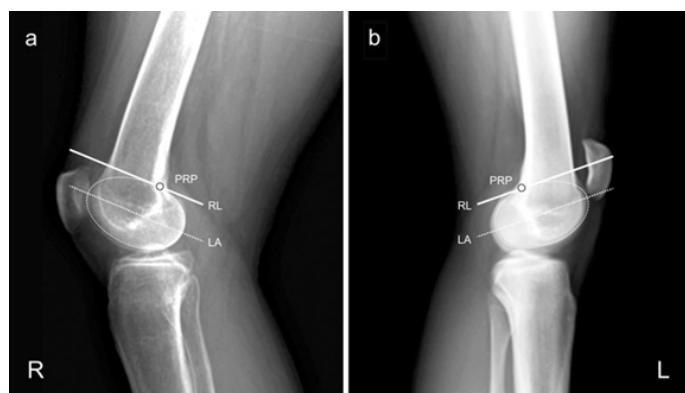


Рисунок 3. Новая контрольная линия в диагностике patella alta на цифровой боковой рентгенограмме колена.

a. Нормальное положение надколенника **b.** Patella alta. L левое колено, LA длинная ось наложенных яйцевидных теней мыщелков бедренной кости, PRP задняя контрольная точка, где встречаются задние контуры диафиза бедренной кости и мыщелки бедренной кости, R правое колено, RL новая контрольная линия

(Изображение копировано из статьи: Nizić D., Pervan M., Kovačević B. A new reference line in diagnosing a high-riding patella on routine digital lateral radiographs of the knee // Skeletal Radiol. 2014. Vol. 43, № 8. P. 1129-1137.)

Лечебная тактика и возвращение в спорт при наличии Patella alta

Лечение Patella alta чаще начинают при развитии острых вывихов надколенника. Консервативное лечение является методом выбора начального лечения впервые возникших острых вывихов надколенника при отсутствии костно-хрящевых повреждений с целью уменьшения боли, отека, ранней двигательной активности в коленном суставе. Комплексное лечение нестабильности надколенника составляют: физиотерапия в виде криотерапии и электростимуляции с упражнениями на четырехглавую мышцу бедра, модификация физической активности, силовые тренировки и ношение шины или ортеза, стабилизирующие надколенник. Нет единого мнения насчет иммобилизации: с одной стороны есть рекомендации по стабилизации надколенника на срок до 3 недель и раннюю активизацию, с другой – длительный период иммобилизации более 4 недель с целью заживления поврежденных структур медиальной пателлофemorальной связки (Medial Patellofemoral Ligament, MPFL). Коленный ортез можно зафиксировать либо в разогнутом положении, либо в положении 20° градусов сгибания, так как это положение создает наименьшую нагрузку на травмированную MPFL. Иммобилизация позволяет контролировать боль и начать заживление тканей после острого

эпизода. В это время разрешается использовать костыли для снижения нагрузки. [7,16,29,30]

После третьей недели иммобилизации рекомендуются ранние активные движения и укрепление медиальной широкой мышцы бедра (*m. vastus medialis*) или всей четырехглавой мышцы бедра (*m. quadriceps femoris*). Также рекомендуется достижение динамической стабильности в ягодичных мышцах, мышцах задней поверхности бедра, трехглавой мышце голени. При сохранении боли, выпота в коленном суставе, нестабильности или невозможности возвращения к занятию спортом от 6 недель до 3 месяцев, необходимо рассмотреть тактику оперативного лечения. [30,31] Применяя протокол консервативного лечения, стоит помнить, что частота повторных подвывихов и вывихов может достигать 49–85%. [32,33]

Раньше хирургическое лечение проводилось при показателе индекса Катона-Дешама более 1,2, в настоящее время некоторые авторы предлагают проведение коррекции patella alta при показателе индекса Катона-Дешама более 1,4 или 1,3. [19]

Существуют и другие показания для проведения хирургического лечения patella alta. В связи с тем, что patella alta, блоковая дисплазия высокой степени и возраст < 21 года являются независимыми факторами риска развития нестабильности надколенника с суммирующим эффектом, то при наличии 2 и более факторов возможно проведение хирургического лечения. [34]

В случае отсутствия эффекта от консервативного лечения при острых вывихах рекомендуется проведение восстановления MPFL. [31] Предполагается, что реконструкция MPFL, помимо восстановления медиальных динамических стабилизаторов, уменьшает высоту надколенника за счёт дополнительного нижнего векторного угла. Восстановление MPFL может рассматриваться как метод первой линии терапии при рецидивирующих вывихах надколенника. Также предлагается проведение комбинированной реконструкции MPFL и медиальной надколенно-большеберцовой связки (Medial Patellotibial Ligament, MPTL), которая связана с уменьшением высоты надколенника при его нестабильности. [11]

У пациентов с тяжелой формой patella alta, такой как: Катона-Дешам $\geq 1,3$, боковое смещение (Tibial tuberosity to trochlear groove distance, TT-TG) ≥ 20 мм или дисплазией мыщелков бедренной кости высокой степени, - необходимо рассматривать не только проведение реконструкции MPFL (или комбинированную реконструкцию MPFL и MPTL), но и остеотомию бугорка большеберцовой кости. [11]

При отсутствии эффективности реконструкции MPFL при patella alta показана дистализация бугристости большеберцовой кости. [7] Однако дистализация бугристости большеберцовой кости не может быть рекомендована у лиц с незрелым скелетом из-за риска остановки роста большеберцовой кости. [6]

Также предлагаются новые методики лечения нестабильности надколенно-бедренного сустава при patella alta, такие как имбрикация сухожилия надколенника. Этот метод позволяет надежно корректировать patella alta и обеспечивает

стабильность надколенника без осложнений в течении 2 лет после остеотомии. Преимуществом данного метода является возможность проведения операции у пациентов с незрелым скелетом. [35,36] Хирургическое лечение patella alta, независимо от выполняемых вспомогательных процедур, приводит к улучшению стабильности надколенника и бедренной кости. [31]

Говоря про возвращение к участию в соревнованиях после лечения нестабильности надколенника (Return to play, RTP), стоит руководствоваться достижением следующих критериев: полное клинико-рентгенологическое выздоровление, индекс симметрии конечностей более 85% при прыжковых тестах, психологическая готовность к спорту, полная или почти полная амплитуда движений, адекватная производительность во время спортивных упражнений и адекватный контроль во время динамических движений. [37]

Platt BN. и соавторы сообщают о среднем времени возвращения в спорт (RTS) после реконструкции MPFL и указывают широкий диапазон (3 - 12 месяцев), который может быть связан с разными протоколами послеоперационной реабилитации. [38] В нескольких исследованиях сообщалось о RTS после реконструкции MPFL. Ronga и соавторы обнаружили, что только 9 из 28 (33%) пациентов смогли возобновить соревновательный уровень до травмы, в том числе 3 (10%) — на более высоком уровне, остальные 16 пациентов (57%) опустили на более низкий уровень. [39]

Заключение

Таким образом, результаты проведённого нами обзора показывают, что patella alta является значимым предрасполагающим фактором риска развития нестабильности надколенника, которая может привести к таким травмам и заболеваниям как: вывих надколенника, хондромалиция и остеоартрит. Patella alta может быть случайной находкой при инструментальных методах диагностики. Применение индекса Катона-Дешама у пациентов с высоким стоянием надколенника в дальнейших научных исследованиях позволит стратифицировать риск развития нестабильности надколенника в зависимости от степени patella alta. Особенно важно учитывать этот фактор у юных спортсменов, так как нестабильность и последующий вывих надколенника может стать угрозой на пути к спортивному совершенствованию.

Стратификация риска у таких пациентов в российской литературе недостаточно изучена по сравнению с зарубежными научными источниками, требуются дополнительные исследования по определению вероятности травматических событий и критериев продолжения спортивной карьеры у юных спортсменов с диагностированной patella alta без сопутствующего вывиха надколенника, а также исследования о методах первичной профилактики для предотвращения травматизма в виде наиболее частой проблемы - травматического вывиха надколенника, при котором patella alta

присутствует у 50-60% пациентов с впервые выявленным вывихом и примерно у 30% пациентов с рецидивирующим вывихом.

Современные рекомендации у пациентов с patella alta при впервые диагностированном вывихе надколенника основываются на консервативной тактике лечения в течении первых 6 недель и до 3 месяцев. В случае неудовлетворительных результатов и развития рецидивирующего вывиха рекомендуется оперативное лечение.

Список литературы / References

1. Diederichs G, Issever AS, Scheffler S. MR imaging of patellar instability: injury patterns and assessment of risk factors [published correction appears in Radiographics. 2011 Mar-Apr;31(2):624]. Radiographics. 2010;30(4):961-981. doi:10.1148/rg.304095755
2. Biedert RM, Albrecht S. The patellotrochlear index: a new index for assessing patellar height. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2006;14(8):707-712. doi:10.1007/s00167-005-0015-4
3. Shabshin N, Schweitzer ME, Morrison WB, Parker L. MRI criteria for patella alta and baja. Skeletal Radiol. 2004;33(8):445-450. doi:10.1007/s00256-004-0794-6
4. Bruijn JD, Sanders RJ, Jansen BR. Ossification in the patellar tendon and patella alta following sports injuries in children. Complications of sleeve fractures after conservative treatment. Arch Orthop Trauma Surg. 1993;112(3):157-158. doi:10.1007/BF00449996.
5. Sanders TL, Pareek A, Hewett TE, Stuart MJ, Dahm DL, Krych AJ. Incidence of First-Time Lateral Patellar Dislocation: A 21-Year Population-Based Study. Sports Health. 2018;10(2):146-151. doi:10.1177/1941738117725055.
6. Hampton M., Ali F, Nicolaou N. Management of recurrent patellofemoral instability with patella alta in the skeletally immature. Journal of Arthroscopy and Joint Surgery. 2021;8(2):184-192.
7. Samelis PV, Koulouvaris P, Savvidou O, Mavrogenis A, Samelis VP, Papagelopoulos PJ. Patellar Dislocation: Workup and Decision-Making. Cureus. 2023;15(10):e46743. Published 2023 Oct 9. doi:10.7759/cureus.46743
8. Micheli L.J. et al. Patella alta and the adolescent growth spurt. Clin Orthop Relat Res. 1986;213:159-162.
9. Anagnostakos K, Lorbach O, Reiter S, Kohn D. Comparison of five patellar height measurement methods in 90° knee flexion. Int Orthop. 2011;35(12):1791-1797. doi:10.1007/s00264-011-1236-4
10. Yang Y, Zhang Q. Reconstruction of the medial patellofemoral ligament and reinforcement of the medial patellotibial ligament is an effective treatment for patellofemoral instability with patella alta. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2019;27(8):2599-2607. doi:10.1007/s00167-018-5281-z
11. Shih SSW, Kuo CL, Lee DYH. MPFL reconstruction corrects patella alta: a cohort study. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2022;32(5):883-889. doi:10.1007/s00590-021-03056-3
12. Davids JR, Kulkarni VA, Bagley AM, et al. Patella Alta in Ambulatory Children With Cerebral Palsy: Prevalence and Functional

Significance. *J Pediatr Orthop.* 2020;40(10):e963-e971. doi:10.1097/BPO.0000000000001664

13. Neyret P, Robinson AH, Le Coultre B, Lapra C, Chambat P. Patellar tendon length--the factor in patellar instability?. *Knee.* 2002;9(1):3-6. doi:10.1016/s0968-0160(01)00136-3

14. Kwak YH, Nam JH, Koh YG, Kang KT. Correlation of Femoral Trochlear Dysplasia With Anterior Cruciate Ligament Injury in Skeletally Immature Patients. *Orthop J Sports Med.* 2021;9(9):23259671211022690. Published 2021 Sep 2. doi:10.1177/23259671211022690

15. Barbosa RM, da Silva MV, Macedo CS, Santos CP. Imaging evaluation of patellofemoral joint instability: a review. *Knee Surg Relat Res.* 2023;35(1):7. Published 2023 Mar 13. doi:10.1186/s43019-023-00180-8

16. Ries Z, Bollier M. Patellofemoral Instability in Active Adolescents. *J Knee Surg.* 2015;28(4):265-277. doi:10.1055/s-0035-1549017

17. Лукаш А.А., Писклаков А.В., Пономарев В.И., Ситко Л.А., Ларькин И.И. оценка рисков повторного вывиха надколенника при его первичном травматическом вывихе у детей. *Вятский медицинский вестник.* 2022;2 (74):37-42. doi: 10.24412/2220-7880-2022-274-37-42. [Lukash A.A., Pisklavov A V. Assessment of the risk of patella recurrent dislocation in children. 2022;2 (74):37-42. doi: 10.24412/2220-7880-2022-274-37-42. (in Russian)]

18. Martin RK, Leland DP, Krych AJ, Dahm DL. Treatment of First-time Patellar Dislocations and Evaluation of Risk Factors for Recurrent Patellar Instability. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2019;27(4):130-135. doi:10.1097/JSA.0000000000000239.

19. Хоминец, В. В., Конокотин, Д. А., Рикун, О. В., Федотов, А. О., Гранкин, А. С., Воробьев, А. С. Современные подходы к диагностике и лечению нестабильности надколенника: обзор литературы. *Травматология и ортопедия России* 2023;29(2):C.130-143. doi: 10.17816/2311-2905-2355. [Khominec V. V. et al. Current Concepts in Diagnostics and Treatment of Patellar Instability: Review // Traumatology and Orthopedics of Russia. 2023;29(2):P. 130-143. doi: 10.17816/2311-2905-2355. (in Russian)]

20. Mayer C, Magnussen RA, Servien E, et al. Patellar tendon tenodesis in association with tibial tubercle distalization for the treatment of episodic patellar dislocation with patella alta. *Am J Sports Med.* 2012;40(2):346-351. doi:10.1177/0363546511427117

21. Ward SR, Powers CM. The influence of patella alta on patellofemoral joint stress during normal and fast walking. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2004;19(10):1040-1047. doi:10.1016/j.clinbiomech.2004.07.009

22. Knapik DM, Kunze KN, Azua E, Vadhera A, Yanke AB, Chahla J. Radiographic and Clinical Outcomes After Tibial Tubercle Osteotomy for the Treatment of Patella Alta: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2022;50(7):2042-2051. doi:10.1177/03635465211012371.

23. Biedert RM, Tscholl PM. Patella Alta: A Comprehensive Review of Current Knowledge. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2017;46(6):290-300.

24. Akgün AS, Agirman M. Associations between Anterior Cruciate Ligament Injuries and Patella Alta and Trochlear Dysplasia in Adults Using Magnetic Resonance Imaging. *J Knee Surg.* 2021;34(11):1220-1226. doi:10.1055/s-0040-1702198

25. van Duijvenbode D, Stavenhagen M, Burger B, van Dijke C, Spermon J, Hoozemans M. The reliability of four widely used patellar height

ratios. *Int Orthop.* 2016;40(3):493-497. doi:10.1007/s00264-015-2908-2

26. Verhulst FV, van Sambeek JDP, Olthuis GS, van der Ree J, Koëter S. Patellar height measurements: Insall-Salvati ratio is most reliable method. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28(3):869-875. doi:10.1007/s00167-019-05531-1

27. Frosch KH, Akoto R, Schmeling A. Patellarluxation bei Sportlern [Patella dislocation in athletes]. *Chirurg.* 2014;85(10):879-887. doi:10.1007/s00104-014-2772-4.

28. Nizić D, Pervan M, Kovačević B. A new reference line in diagnosing a high-riding patella on routine digital lateral radiographs of the knee. *Skeletal Radiol.* 2014;43(8):1129-1137. doi:10.1007/s00256-014-1825-6

29. Kim HK, Parikh S. Patellofemoral Instability in Children: Imaging Findings and Therapeutic Approaches. *Korean J Radiol.* 2022;23(6):674-687. doi:10.3348/kjr.2021.0577.

30. Moiz M, Smith N, Smith TO, Chawla A, Thompson P, Metcalfe A. Clinical Outcomes After the Nonoperative Management of Lateral Patellar Dislocations: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med.* 2018;6(6):2325967118766275. Published 2018 Jun 11. doi:10.1177/2325967118766275.

31. Vivekanantha P, Cohen D, Peterson D, de Sa D. Patellofemoral Instability in the Pediatric Population. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2023;16(7):255-262. doi:10.1007/s12178-023-09836-0

32. Grimm NL, Levy BJ, Jimenez AE, Crepeau AE, Lee Pace J. Traumatic Patellar Dislocations in Childhood and Adolescents. *Orthop Clin North Am.* 2020;51(4):481-491. doi:10.1016/j.ocl.2020.06.005.

33. Redler LH, Wright ML. Surgical Management of Patellofemoral Instability in the Skeletally Immature Patient. *J Am Acad Orthop Surg.* 2018;26(19):e405-e415. doi:10.5435/JAAOS-D-17-00255.

34. Martinez-Cano JP, Chica J, Martinez-Arboleda JJ, et al. Patellofemoral Dislocation Recurrence After a First Episode: A Case-Control Study. *Orthop J Sports Med.* 2021;9(1):2325967120981636. Published 2021 Jan 28. doi:10.1177/2325967120981636.

35. Kakazu R, Luczak SB, Grimm NL, et al. Patellar Tendon Imbrication for Patella Alta. *Arthrosc Tech.* 2021;11(1):e7-e12. Published 2021 Dec 20. doi:10.1016/j.eats.2021.08.029.

36. Patel RM, Gombosh M, Polster J, Andrish J. Patellar Tendon Imbrication Is a Safe and Efficacious Technique to Shorten the Patellar Tendon in Patients With Patella Alta. *Orthop J Sports Med.* 2020;8(10):2325967120959318. Published 2020 Oct 27. doi:10.1177/2325967120959318.

37. Sherman SL, Deasis DP, Garrone AJ, Voss EE, Oliver HA. Return to Play after Patellar Stabilization. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2018;11(2):280-284. doi:10.1007/s12178-018-9484-1.

38. Platt BN, Bowers LC, Magnuson JA, et al. Return to Sport After Medial Patellofemoral Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2022;50(1):282-291. doi:10.1177/0363546521990004.

39. Krych AJ, O'Malley MP, Johnson NR, et al. Functional testing and return to sport following stabilization surgery for recurrent lateral patellar instability in competitive athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(3):711-718. doi:10.1007/s00167-016-

4409-2.

Информация об авторах:

Репетюк Алексей Дмитриевич – к. м. н., доцент кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия. E-mail: repetyuk_a_d@staff.sechenov.ru

Ачкасов Евгений Евгеньевич – д. м. н., профессор, заведующий кафедрой спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия. E-mail: achkasov_e_e@staff.sechenov.ru

Пикулев Эдуард Петрович – ординатор кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия. E-mail: e.p.pikulev@gmail.com

Ааль Ксения Андреевна – студент клинического института детского здоровья им. Н.Ф. Филатова ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, 119991, Россия. E-mail: ksumilenium@mail.ru

Автор, ответственный за переписку: Пикулев Эдуард Петрович, E-mail: e.p.pikulev@gmail.com

Information about authors:

Alexey D. Repetyuk – Ph.D in Medicine, Associate professor at the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russia. E-mail: repetyuk_a_d@staff.sechenov.ru

Evgeny E. Achkasov – D.Sc in Medicine, Professor, Head of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russia. E-mail: achkasov_e_e@staff.sechenov.ru

Eduard P. Pikulev – resident of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russia. E-mail: e.p.pikulev@gmail.com

Ksenia A. Aal – student of N.F. Filatov Institute of Child Health, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, 119991, Russia. E-mail: ksumilenium@mail.ru

Corresponding author: Eduard P. Pikulev, e-mail: e.p.pikulev@gmail.com