

ОЦЕНКА СРЕДНЕСРОЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕЛИЗА ЛАТЕРАЛЬНОГО РЕТИНАКУЛУМА НАДКОЛЕННИКА ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

EVALUATION OF THE MEDIUM-TERM RESULTS OF THE LATERAL RETINACULUM RELEASE DURING TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

Каримов М.Ю. Мадрахимов С.Б. Karimov, M. Yu. Madrakhimov S.B.

Ташкентская медицинская академия, г. Ташкент, Узбекистан Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan

Неправильное положение и нарушение трекинга надколенника является распространенной проблемой, при которой латеральный релиз может быть эффективным и простым способом ее решения.

Цель нашего исследования – оценить эффективность латерального релиза при интраоперационном выявлении нарушения трекинга надколенника, частоту развития осложнений, связанных с латеральным релизом, и изучить взаимосвязь прогностических переменных и развития интраоперационного нарушения трекинга надколенника во время тотального эндопротезирования колена.

Материалы и методы. В конечное исследование был включен 51 пациент: 32 женщины и 19 мужчин, средний возраст которых составил $68,1 \pm 7,23$ года. Клиническая оценка проводилась при помощи Оценки Общества Колена (Knee Society Score), которая разделяется на шкалу колена (knee score – kS) и функциональную шкалу (functional score – fS). Рентгенологическая оценка осуществлялась на основе Шкалы Радиологической Оценки Общества Колена (Knee Society's Radiographic Evaluation Scoring System).

Результаты исследования. При оценке по шкале KSS были оценены knee score и function score. Средние значения шкалы коленного сустава улучшились с $44,2 \pm 0,8$ (SD = 5,7) до $76,6 \pm 0,8$ (SD = 6) непосредственно при выписке до $85,5 \pm 0,8$ (SD = 5,6) и $88,1 \pm 0,7$ (SD = 9,36) за 6-месячный и одногодичный периоды наблюдения соответственно. Предоперационный наклон надколенника составил в среднем $12,53 \pm 0,98^\circ$ (SD = 7,02), в то время как постоперационный наклон улучшился более чем в два раза – $5,5 \pm 0,25^\circ$ (SD = 1,08). Угол когренуэнтности надколенника также улучшился в среднем с $10,3 \pm 1,32^\circ$ (SD = 9,4) до $6,9 \pm 0,6^\circ$ (SD = 4,3). Изменения обоих значений – как наклона, так и конгруэнтности – были статистически значимы ($p < 0,001$).

Заключение. Результаты исследования демонстрируют, что латеральный релиз ретинакула является безопасным и эффективным методом коррекции неправильного трекинга надколенника во время тотального эндопротезирования колена.

Ключевые слова: латеральный релиз ретинакула; синдром передней боли колена; нарушение трекинга; тотальное эндопротезирование

Incorrect position and maltracking of the patella is a common problem in which lateral release can be an effective and simple way to solve this problem.

The objective of our research: to evaluate the effectiveness of lateral retinaculum release in intraoperative detection of patellar maltracking, to assess the incidence of complications associated with lateral release, to study the relationship of prognostic variables and the development of intraoperative patellar maltracking in total knee arthroplasty.

Materials and methods. The final study included 51 patients (32 women, 19 men), average age of 68.1 ± 7.23 years. The clinical assessment was carried out using the Knee Society Score, which is divided into the knee scale (knee score – kS) and the functional scale (functional score – fS). The radiological assessment was carried out on the basis of the Knee Society's radiographic evaluation scoring system.

Results. Knee score and function score were evaluated on the KSS scale. The average values of the knee joint scale improved from 44.2 ± 0.8 (SD = 5.7) to 76.6 ± 0.8 (SD = 6) immediately upon discharge, to 85.5 ± 0.8 (SD = 5.6) and 88.1 ± 0.7 (SD = 9.36) over the 6-month and one-year follow-up periods, respectively. The preoperative patellar slope averaged 12.53 ± 0.98 (SD = 7.02), while the postoperative slope improved more than twice 5.5 ± 0.25 (SD = 1.08). The patellar coherence angle also improved on average from 10.3 ± 1.32 (SD = 9.4) to $6.9 \pm 0.6^\circ$ (SD = 4.3). Changes in both slope and congruence values were statistically significant ($p < 0.001$).

Conclusion. The results of the study demonstrate that lateral retinaculum release is a safe and effective method of correcting incorrect patellar tracking during total knee arthroplasty.

Key words: lateral retinaculum release; anterior knee pain syndrome; tracking disorder; total endoprosthesis

Тотальное эндопротезирование коленного сустава является методом выбора хирургического вмешательства при конечных стадиях остеоартрита [1]. Свыше 90 % первичных эндопротезирований коленного сустава проводятся исключительно по поводу данного состояния [2]. Однако, по данным

Для цитирования: Каримов М.Ю., Мадрахимов С.Б. ОЦЕНКА СРЕДНЕСРОЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕЛИЗА ЛАТЕРАЛЬНОГО РЕТИНАКУЛУМА НАДКОЛЕННИКА ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2023. № 2, С. 45-52.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/466>

DOI: 10.24412/1819-1495-2023-2-45-52

литературы, до 38 % пациентов испытывают так называемый синдром пателлофemorальной боли [3-5], что сказывается на достаточно высоком проценте (до 31 %) неудовлетворенности пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава [6, 7]. Также синдром пателлофemorальной боли является одной из пяти самых частых причин ранних и поздних ревизионных вмешательств [2].

Латеральный релиз ретинакула надколенника помогает улучшить трекинг надколенника в бедренной борозде и уменьшить пателлофemorальное трение, тем самым снижая возможность развития синдрома пателлофemorальной боли [8, 9]. Кроме того, нарушение трекинга надколенника может быть причиной раннего расшатывания компонентов эндопротеза, перелома надколенника и пателлофemorальной нестабильности [10]. Ввиду того, что усиление пателлофemorального трения, а следовательно, и повышение ретропателлярного давления и нарушение трекинга надколенника являются основными факторами развития синдрома пателлофemorальной боли, мы предположили, что использование латерального релиза может быть простым и эффективным способом улучшения трекинга надколенника и снижения синдрома пателлофemorальной боли.

Цель — оценить эффективность латерального релиза при интраоперационном выявлении нарушения трекинга надколенника, частоту развития осложнений, связанных с латеральным релизом, и изучить взаимосвязь прогностических переменных и развития интраоперационного нарушения трекинга надколенника во время тотального эндопротезирования колена.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В данном исследовании мы проводили ретроспективную оценку 58 пациентов после тотального эндопротезирования коленного сустава, которым был проведен латеральный релиз. Критерии включения в исследование: 1) первичный остеоартрит коленного сустава; 2) интраоперационное выявление нарушения трекинга надколенника.

Семь пациентов были исключены из исследования ввиду недостаточности клинических данных (2 пациента) и/или недоступности во время периода наблюдения (5 пациентов).

Исследование проводилось на кафедре травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии на базе многопрофильной клиники Ташкентской медицинской академии с января 2020 года по декабрь 2022 года. В конечное исследование был включен 51 пациент (32 женщины, 19 мужчин), средний возраст — $68,1 \pm 7,23$ года. Демографическая характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Исследование было одобрено этическим комитетом Ташкентской медицинской академии, получено информированное согласие всех пациентов. Все процедуры были выполнены в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации от 1964 г., ее поправками и сопоставимыми этическими стандартами.

Хирургическая техника

Все процедуры тотального эндопротезирования коленного сустава были выполнены без использования жгута. Срединный кожный разрез с последующим медиальным парапателлярным разрезом были примене-

ны для артротомии. Во всех случаях использовались импланты с удалением задней крестообразной связки и с цементной фиксацией. Вращение и ось бедренного компонента определяли с помощью внешней ротации на 3° относительно трансэпикондиллярной линии. Ротацию большеберцового компонента устанавливали с помощью ориентира в медиальной трети большеберцового бугорка. Выравнивание большеберцового компонента определяли экстремедуллярно при помощи линии, перпендикулярной механической оси. Размер вкладыша определялся при сгибании и разгибании медиальным и латеральным балансом мягких тканей. При установке компонента надколенника были учтены размеры надколенника до и после установки, а также оптимальная медиализация компонента. Трекинг надколенника проверялся при сгибании коленного сустава под углом от 20° до 90° . При обнаружении нарушения трекинга надколенника методом «no thumb technique» [11] проводился латеральный релиз, показаниями к которому были наклон, смещение и неправильный трекинг надколенника любой степени в пределах объема движения от 20° до 90° .

Латеральный релиз выполняли поэтапно: латеральный ретинаку-

Таблица 1
Демографические данные пациентов
Table 1
Demographic data of patients

Пол / Gender	n (SD)
Мужчины / Male	19
Женщины / Female	32
Средний возраст / Mean age	68.1 (1.01)
Средний ИМТ / Mean BMI	27.6 (0.53)
Сопутствующие патологии / Comorbidities	
ИБС / CHD	28
Инсульт / Stroke	0
Заболевание периферических артерий / Peripheric artery diseases	9
Анемия / Anemia	33
Хроническое заболевание легких / Chronis pulmonary disease	7
Хроническое заболевание ЖКТ / Chronic gastrointestinal disease	3
Сахарный диабет / Diabetes Mellitus	3
Атеросклероз / Atherosclerosis	0
Тип импланта / Type of implant	
Posterior stabilized (PFC Sigma, De Puy)	11
Posterior stabilized (NexGen, Zimmer Biomet)	24
Medial Pivot (K-mod Knee, Gruppo Bioimpianti)	16

лум последовательно подвергался релизу короткими шагами, с повторной оценкой трекинга надколенника между каждым релизом. Латеральный релиз выполняли по меньшей мере на 2 см латеральнее границы надколенника и от нижней трети сухожилия *m. vastus lateralis* до уровня дистального полюса надколенника. Наиболее часто был достаточен релиз длиной до 2 сантиметров. Латеральная верхняя геникулярная артерия по возможности сохранялась. Наклон и смещение надколенника полностью устранялись.

Пред- и постоперационный режим

Для всех пациентов пред- и постоперационный режимы были идентичны. Профилактика инфекционных осложнений проводилась цефалоспоридами III поколения по схеме. Плановое обезболивание включало внутривенное введение наркотических (1 день) и ненаркотических анальгетиков (последующие 4 дня после операции). Тромбоз глубоких вен предотвращался применением низкомолекулярного гепарина (7 дней) с последующим переводом на пероральные антикоагулянты (ривароксабан — до 5 недель) и компрессионных чулок (до 6-8 недель). Пациенты динамизировались с полной нагрузкой в 1-й день после операции с помощью ходунков. При достижении сгибания 90° и сухой послеоперационной ране, улучшении самочувствия, активной ходьбе пациенты выписывались на 5-й день после операции.

Клиническая и радиологическая оценка исходов

Клиническая оценка проводилась при помощи Оценки Общества Колена (Knee Society Score), которая разделяется на шкалу колена (knee score — kS) и функциональную шкалу (functional score — fS). Визуальная аналоговая шкала использовалась для оценки синдром пателлофemorальной боли с тщательным расспросом о локализации боли. Хруст в пателлофemorальной области и так называемый симптом щелчка при обнаружении также регистрировались. Удовлетворенность пациентов была оценена с помощью опросника, включающего

вопрос: удовлетворены ли Вы проведенной операцией/Соответствовала ли данная операция Вашим ожиданиям? Вариантами ответов служили: 1) очень удовлетворен, 2) удовлетворен, 3) затрудняюсь ответить, 4) не совсем удовлетворен, 5) не удовлетворен.

Рентгенологическая оценка осуществлялась при помощи стандартных рентген-снимков (передне-задний (стоя), боковой, аксиальный (Merchant) на основе Шкалы Радиологической Оценки Общества Колена (Knee Society's Radiographic Evaluation Scoring System). Оценка расположения надколенника проводилась с помощью методики Gomes LS и соавторов. Наклон надколенника более 5° и смещение более 5 мм были приняты за нарушение трекинга надколенника по методике Grelsamer RP и соавторов.

Статистический анализ

Все статистические анализы были проведены с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2016 и Statistica 10.0. Описательная статистика, включая средние значения (M), стандартные отклонения (SD), доверительный интервал 95% (95% ДИ) и частоты, была рассчитана для всех переменных.

Чтобы оценить связь между переменными, мы использовали критерий хи-квадрат (χ^2), который был использован для определения того, существует ли значимая разница между наблюдаемой и ожидаемой частотами категориальных переменных. Уровень статистической значимости был установлен на уровне $p < 0,05$.

Мы также провели множественный регрессионный анализ, чтобы исследовать взаимосвязь между зависимой переменной и независимыми переменными для построения прогностической модели риска. Зависимая переменная была смоделирована как функция независимых переменных, а коэффициенты модели были оценены с использованием метода наименьших квадратов. Степень соответствия модели оценивалась с использованием коэффициента детерминации (R²). Значение p меньше 0,05 считалось статистически значимым.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

У 51 пациента, включенного в исследование, было проведено 51 первичное тотальное эндопротезирование коленного сустава. Среднее значение периода наблюдения составило $17,7 \pm 5,6$ месяца (мин. — 12; макс. — 23).

Предоперационный синдром пателлофemorальной боли наблюдался у 45 пациентов (88,2 %) и сохранился у 4 (7,8 %), из них у 1 отмечалась умеренная боль в переднем отделе коленного сустава, у остальных — дискомфорт при поднятии по лестнице. У всех 4 пациентов наблюдался предоперационный пателлофemorальный остеоартрит (табл. 2).

При оценке по шкале KSS были оценены knee score и function score. Средние значения шкалы коленного сустава улучшились с $44,2 \pm 0,8$ (SD = 5,7) до $76,6 \pm 0,8$ (SD = 6) непосредственно при выписке до $85,5 \pm 0,8$ (SD = 5,6) и $88,1 \pm 0,7$ (SD = 9,36) за 6-месячный и одногодичный периоды наблюдения соответственно (табл. 2, рис.). Анализ удовлетворенности пациентов показал, что 80 % из них ответили «удовлетворены/удовлетворены за 6-месячный период», при этом за 12-месячный период данный показатель увеличился до 87 %. Остальные 13 % пациентов затруднялись ответить, из них только у 3 наблюдались передние боли в коленном суставе в постоперационном периоде, неудовлетворенных пациентов зарегистрировано не было.

Средний угол деформации коленного сустава составил $7,9 \pm 0,53^\circ$ (SD = 3,8) варусного отклонения (от 16° вальгуса до 17° варуса) в предоперационном периоде. Отмечалось 13 случаев вальгусной деформации, из которых 5 случаев с отклонением более 10°. В постоперационном периоде тибιοфemorальный угол коленного сустава составил в среднем $5,4 \pm 0,15^\circ$ (SD = 1,1).

Из 51 пациента у 47 отмечалась та или иная степень пателлофemorального остеоартрита: 24 (51,06 %) пациента имели 1-ю степень, 15 (31,91 %) — 2-ю и 8 (17,02 %) — 3-ю. Предопераци-

Таблица 2

Данные по клиническим и функциональным исходам до и после тотального эндопротезирования коленного сустава (n = 51)

Table 2

Data on clinical and functional outcomes before and after total knee arthroplasty (n = 51)

	Перед операцией Preoperatively	После операции Postoperatively	χ^2 , парный t-критерий Chi-square, paired t-test*	p-значение p-value
СПФБ / АКР	44 (86.2 %)	8 (15.6 %)	50.843'	< 0.001
Слабая / Mild	23	6		
Умеренная / Moderate	10	2		
Выраженная / Severe	11	0		
Шкала KSS / KSS				
Шкала колена / Knee score	44.2 (SD = 5.7)	76.6 (SD = 6)	29.84*	< 0.001
Шкала функции / Function score	36.2 (SD = 11.1)	70.8 (SD = 8.8)	19.076*	< 0.001
Угол конгруэнтности надколенника Patellar congruency angle	10.3 (SD = 9.4)	7 (SD = 4.3)	3.7*	< 0.001
Угол наклона надколенника Patellar tilt angel	12.5 (SD = 7)	5.5 (SD = 1.8)	7.5*	< 0.001
Угол разгибания / Extension angle	173.8 (SD = 6.2)	179.5 (SD = 1.5)	7.2*	< 0.001
Угол сгибания / Flexion angle	107.4 (SD = 13.3)	92.7 (SD = 6.8)	7.7*	< 0.001
Нарушение позиции надколенника / Violation of patella position				
Норма / Natural	27	38	5.132'	0.024
Наклон / Tilt, < 5°	8	10	0.27'	0.604
Смещение / Shift, < 5мм	5	3	0.543'	0.462
Нарушение трекинга, >5° и/или > 5 мм Mal tracking, >5° and/or > 5 mm	11	0	12.33'	< 0.001

Примечание: СПФБ – синдром пателлофemorальной боли, KSS – Knee Society Score, SD – Standart deviation

Note: АКР – Anterior Knee Pain Syndrome, KSS – Knee Society Score, SD – Standard deviation

онный наклон надколенника составил в среднем $12,53 \pm 0,98^\circ$ (SD = 7,02), в то время как постоперационный наклон улучшился более чем в два раза – $5,5 \pm 0,25^\circ$ (SD = 1,08). Угол конгруэнтности надколенника также улучшился в среднем с $10,3 \pm 1,32^\circ$ (SD = 9,4) до $6,9 \pm 0,6^\circ$ (SD = 4,3). Изменения обоих значений как наклона, так и конгруэнтности были статистически значимы ($p < 0,001$). При интраоперационной оценке трекинга надколенника смещение отмечалось у 17 пациентов, наклон – у 28, вывих – у 6 (у 5 из которых была вальгусная деформация коленного сустава). Сгибание, разгибание коленного сустава в годичный период показали довольно хорошие значения – $179,72 \pm 0,89^\circ$ и $102,74 \pm 6,91^\circ$ соответственно.

В ранний постоперационный период у 3 (5,88 %) больных отмечалась гематома оперированного сустава, у 2 (3,92 %) – тромбоз глубоких вен нижней конечности (локализация – подколенная вена), у 2 (3,9 %) – поверхностная

инфекция области хирургического вмешательства. Все случаи были разрешены консервативно без каких-либо хирургических манипуляций. За период наблюдения 17,7 месяца случаев вывиха надколенника, аваскулярного некроза надколенника, признаков расшатывания импланта как бедренного, так и большеберцового и компонентов надколенника (линии просветления на границе «цемент-кость», «цемент-металл», «цемент-полиэтилен») не отмечалось. За весь период наблюдения случаев ревизионных вмешательств, летальных случаев, глубоких инфекционных осложнений не было.

Для прогнозирования интраоперационного смещения надколенника была использована модель множественной логистической регрессии на основе 24 предикторных переменных, из которых следующие семь были выбраны как наиболее значимые: предоперационный пателлофemorальный остеоартрит, боль в передней области колена, боль в боковой области колена,

тибиофemorальный угол, угол конгруэнтности надколенника, угол разгибания и сгибания коленного сустава. Было обнаружено, что модель является статистически значимой ($\chi^2(7) = 64,18$, $p < 0,001$) и объясняет 51,2 % дисперсии при нарушении трекинга надколенника.

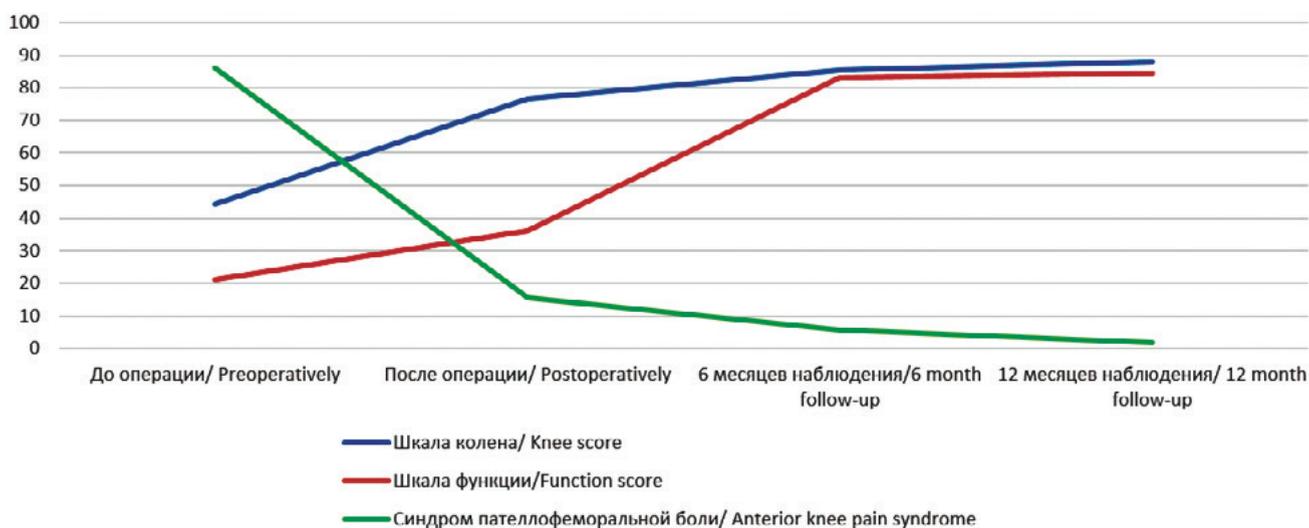
Результаты логистического регрессионного анализа показали, что три из семи предикторных переменных были сверхзначимыми (коэффициент детерминанты R^2 имел значения $\geq 0,49$) предикторами неправильного отслеживания надколенника. Этими переменными были предоперационный остеоартрит надколенника (боль в передней области коленного сустава) (OR = 3,12, 95% ДИ [1,23, 7,91], $p = 0,016$), угол конгруэнтности надколенника (OR = 2,89, 95% ДИ [1,40, 5,97], $p = 0,004$) и угол разгибания колена (OR = 0,91, 95% ДИ [0,84, 0,98], $p = 0,016$). Соотношение шансов при предоперационном пателлофemorальном остеоартрите показало, что у па-

Рисунок

Линейный график клинических и функциональных исходов за 12-месячный период

Figure

Line graph of clinical and functional outcomes over a 12-month period



циентов с этим заболеванием более чем в три раза чаще наблюдалось нарушение трекинга надколенника во время операции, чем у тех, у кого пателлофemorальный остеоартрит отсутствовал. Аналогичным образом соотношение шансов для угла конгруэнтности надколенника указывало на то, что у пациентов с большим углом почти в три раза чаще наблюдалась деформация надколенника, чем у пациентов с меньшим углом. С другой стороны, соотношение шансов для угла разгибания коленного сустава показало, что при каждом увеличении угла разгибания колена на один градус вероятность неправильного трекинга надколенника уменьшалась в 0,91 раза.

В то же время конечная модель регрессионного анализа показала, что другие четыре предикторные переменные (боль в передней части колена, боль в боковой области колена, тибioфemorальный угол и угол сгибания коленного сустава) не являлись значимыми для развития нарушения трекинга надколенника во время тотального эндопротезирования коленного сустава.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на высокие показатели успешности, тотальное эндопротезирование коленного сустава, неправильное положение и нарушение трекинга надколенника являются распространенной про-

блемой, которая может привести к боли в передней области колена и ранним ревизионным вмешательствам [12, 13]. Нарушение трекинга надколенника может возникать по различным причинам, таким как недостаточный релиз мягких тканей, неправильное положение компонентов эндопротеза и предоперационное положение надколенника [14].

Положение надколенника является критическим фактором, определяющим успех тотального эндопротезирования коленного сустава. Надколенник должен располагаться по центру над бороздой бедренного компонента и плавно перемещаться по всему диапазону движений коленного сустава [15]. Однако в некоторых случаях надколенник может быть смещен латерально, наклонен или быть в состоянии вывиха/подвывиха, что приводит к повышению давления на боковую поверхность надколенника, и следовательно, появлению боли, нестабильности и преждевременному износу надколенникового компонента (в случаях с заменой надколенника) [10].

Результаты нашего исследования демонстрируют, что латеральный релиз ретинакулума является безопасным и эффективным методом коррекции неправильного положения и нарушения трекинга надколенника во время тотального эндопротезирования коленного сустава.

Исследуемая популяция включала 51 первичный случай тотального эндопротезирования коленного сустава, а период наблюдения составил в среднем 17,7 месяца. Функциональная оценка с использованием Оценки Общества Коленного Сустава (KSS) улучшилась почти в два раза как по функциональному показателю (fS), так и по шкале коленного сустава (kS). Предоперационные симптомы пателлофemorальной боли наблюдались у 86,2 % пациентов, после операции снизились до 15,6 % и сохранялись в течение всего периода наблюдения только у четырех пациентов (7,8 %), из которых в одном случае отмечалась умеренная боль в передней части колена при подъеме по лестнице, в то время как остальные жаловались только на дискомфорт. Таким образом, в аспекте частоты передних болей наши данные соответствуют данным Sensi L. и соавторов, описывающих до 8 % передних болей после тотального эндопротезирования коленного сустава, с той лишь разницей, что у пациентов женского пола у них наблюдались намного худшие функциональные результаты [16].

Результаты данного исследования показали, что среднее значение KSS значительно улучшилось после тотального эндопротезирования коленного сустава с латеральным релизом для коррекции интраоперационного нарушения трекинга

надколенника. Среднее значение шкалы KSS увеличилось с 44,2 до операции до 76,6 после операции и продолжало улучшаться через 6 (85,5) и 12 месяцев (88,1) после операции. Эти выводы согласуются с результатами, представленными в литературе. Так, в нескольких исследованиях сообщалось об улучшении функциональных результатов после тотального эндопротезирования коленного сустава с латеральным релизом для коррекции интраоперационного нарушения трекинга надколенника. Например, исследование Kusuma S.K. и соавторов показало, что тотальное эндопротезирование коленного сустава с латеральным релизом улучшило KSS с 47,2 до операции до 89,2 через 2 года после операции [17]. Аналогичным образом в исследовании Dong GC и соавторов сообщалось об улучшении KSS с 53,4 до операции до 87,1 через 18 месяцев после тотального эндопротезирования коленного сустава выполнением рутинного латерального релиза 71 пациенту, несмотря на наличие или отсутствие нарушения трекинга надколенника. Также авторы указывают, что латеральный релиз снижает частоту передних болей в коленном суставе, улучшает трекинг надколенника, не увеличивает частоту осложнений [8].

Частота осложнений составила 13,7 %, из них основную часть составила гематома (три пациента – 5,8 %), которая во всех случаях была ассимптомной и разрешена без каких-либо инвазивных вмешательств. Наше исследование подтверждает данные Yong W. и соавторов, что после латерального релиза частота осложнений, связанных с релизом не повышается [18]. Также нужно учесть, что, по данным некоторых авторов [19, 20], частота образования гематомы различного объема может достигать 50 % случаев после рутинных тотальных эндопротезирований крупных суставов. У четырех пациентов (7,8 %) развилась поверхностная инфекция области хирургического вмешательства (2 пациента) и тромбоз глубоких вен нижней конечности (2 пациента). Стоит отметить, что в данных случаях не было отмечено развития

гематомы, что исключает факт связи развития этих осложнений с выполненным релизом.

В ходе настоящего исследования также изучалась взаимосвязь между различными прогностическими переменными и интраоперационным нарушением трекинга надколенника. Результаты логистического регрессионного анализа показали, что три из семи предикторных переменных были значимыми предикторами нарушения трекинга надколенника. Самыми значимыми прогностическими переменными были предоперационный пателлофemorальный остеоартрит, угол конгруэнтности надколенника и угол разгибания колена.

Вывод о том, что предоперационный пателлофemorальный остеоартрит является значимым предиктором нарушения трекинга надколенника, частично согласуется с предыдущими исследованиями, которые идентифицировали остеоартрит как фактор риска, приводящий к изменениям в мягкотканых структурах, мышечному дисбалансу, натяжению латерального ретинакулула надколенника, росту остеофитов [21, 22], что в конечном итоге может привести к нарушению контакта «надколенник – бедренная кость», изменению площади контакта, увеличению ретропателлярного давления [23] и тем самым к неправильному положению и нарушению трекинга надколенника.

Стоит отметить, что и обратная связь между нарушением трекинга надколенника и развитием пателлофemorального артрита является очевидной [24]. Возможно, в нашем случае именно цепочка «нарушение кинематики надколенника – пателлофemorальный артрит – интраоперационное нарушение трекинга» является правильной. Будущие исследования должны быть направлены на изучение этой взаимосвязи более подробно, чтобы лучше понять роль и место пателлофemorального остеоартрита в нарушении трекинга надколенника.

Значительная связь между углом конгруэнтности надколенника и неправильным трекингом надколенника также подтверждает предыдущие исследования. Несколько авторов указывают на сильную

прогностическую связь между наклоном и/или смещением надколенника, вальгусной деформацией, наличием остеофитов в латеральной фасетке надколенника и необходимостью выполнения латерального релиза [25, 26]. Угол конгруэнтности надколенника отражает степень, в которой суставная поверхность надколенника совпадает с суставной поверхностью бедренной кости. Меньший угол конгруэнтности надколенника указывает на меньшую конгруэнтность между этими поверхностями, что может привести к аномальному трекингу надколенника. Вследствие этого практикующие ортопеды должны уделять пристальное внимание предоперационной подготовке, а именно рентгенографии в аксиальной проекции Merchant [27, 28] и углу конгруэнтности надколенника при обследовании пациентов.

Данные о том, что угол разгибания коленного сустава является важным предиктором нарушения трекинга надколенника, интересны и требуют дальнейшего изучения. Угол разгибания отражает угол между бедренной и большеберцовой костями, когда колено полностью разогнуто. Важно отметить, что при полном разгибании коленного сустава надколенник располагается немного латерально из-за наружной ротации большеберцовой кости. Предполагаемая величина медиального и латерального смещения составляет около 3 мм в каждом направлении. Когда коленный сустав сгибается, надколенник скользит медиально и центрируется внутри бедренной борозды. При разгибании коленного сустава от 45 градусов до 0 надколенник наклоняется медиально на 5-7 градусов по сравнению с наклоненным вбок положением, связанным с позицией бедренной борозды [29]. Возможно, что отклонения от нормального диапазона угла разгибания колена могут привести к изменениям в механизме трекинга надколенника и далее – к его нарушению.

Результаты этого исследования и литературные данные свидетельствуют о том, что тотальное эндопротезирование коленного сустава с латеральным релизом является

эффективным вариантом лечения пациентов с интраоперационным нарушением трекинга надколенника. Однако важно отметить, что безопасный релиз является технически сложной процедурой, требующей тщательной селекции пациента и навыка ортопеда-хирурга. Кроме того, имеются данные о том, что релиз связан с такими осложнениями, как нестабильность, перелом надколенника и отставание разгибательного механизма [30]. Хирург должен оценить степень латерального натяжения ретинакула и произвести релиз только в необходимом месте для исправления трекинга надколенника. Следовательно, важно тщательно учитывать риски и преимущества латерального релиза у пациентов с интраоперационным нарушением трекинга надколенника.

Ценность информации о вероятности и прогнозе смещения/нарушения трекинга надколенника может быть недооценена многими хирургами, выполняющими эндо-

протезирование, но полезна для специализированных клиник, которые занимаются высокой долей сложных первичных случаев тотального эндопротезирования коленного сустава. Эти данные могут помочь рационализировать распределение основных ресурсов, таких как компьютерные навигационные хирургические системы. Кроме того, наличие предварительных знаний о возможных проблемах, связанных с надколенником, может быть полезно в нынешнюю эпоху страховой медицины и отношений между врачом, пациентом и страховым агентом, поскольку такие процедуры не совсем безопасны, несмотря на то, что являются частью стандартной практики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нарушение трекинга надколенника — распространенная проблема, возникающая во время тотального эндопротезирования коленного сустава, которая может привести к боли в передней части колена и

нестабильности. Результаты исследования демонстрируют, что латеральный релиз ретинакула является безопасным и эффективным методом коррекции неправильного трекинга надколенника во время тотального эндопротезирования коленного сустава, обеспечивающим высокую удовлетворенность пациентов и значительное улучшение функциональных результатов и позицию надколенника.

Дальнейшие исследования могли бы оценить отдаленные результаты и сравнить латеральный релиз ретинакула с другими методами коррекции трекинга надколенника во время тотального эндопротезирования коленного сустава.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА /REFERENCES:

- Varacallo M, Luo TD, Johanson NA. Total knee arthroplasty techniques. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan.
- Ben-Shlomo Y, Blom A, Boulton C, Brittain R, Clark E, Dawson-Bowling S, et al. The National Joint Registry 19th Annual Report 2022. London: National Joint Registry, 2022 Oct.
- Beswick AD, Wylde V, Gooberman-Hill R, Blom A, Dieppe P. What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ Open*. 2012; 2(1): e000435. doi: 10.1136/bmjopen-2011-000435
- van Jonbergen HP, Scholtes VA, van Kampen A, Poolman RW. A randomised, controlled trial of circumpatellar electrocautery in total knee replacement without patellar resurfacing. *J Bone Joint Surg Br*. 2011; 93(8): 1054-1059. doi: 10.1302/0301-620X.93B8.26560
- Hofmann S, Seitlinger G, Djahani O, Pietsch M. The painful knee after TKA: a diagnostic algorithm for failure analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011; 19(9): 1442-52. doi: 10.1007/s00167-011-1634-6
- Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mahomed NN, Charron KD. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? *Clin Orthop Relat Res*. 2010; 468(1): 57-63. doi: 10.1007/s11999-009-1119-9
- Kahlenberg CA, Nwachukwu BU, McLawhorn AS, Cross MB, Cornell CN, Padgett DE. Patient satisfaction after total knee replacement: a systematic review. *HSS J*. 2018; 14(2): 192-201. doi: 10.1007/s11420-018-9614-8
- Zha GC, Sun JY, Dong SJ. Less anterior knee pain with a routine lateral release in total knee arthroplasty without patellar resurfacing: a prospective, randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014; 22(3): 517-525. doi: 10.1007/s00167-013-2789-0
- King JJ 3rd, Chakravarty R, Cerynik DL, Black A, Johanson NA. Decreased ratios of lateral to medial patellofemoral forces and pressures after lateral retinacular release and gender knees in total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013; 21(12): 2770-2778. doi: 10.1007/s00167-012-2200-6
- Anglin C, Ho KC, Briard JL, de Lambilly C, Plaskos C, Nodwell E, et al. In vivo patellar kinematics during total knee arthroplasty. *Comput Aided Surg*. 2008; 13(6): 377-391. doi: 10.3109/10929080802594563
- Cho WS, Woo JH, Park HY, Youm YS, Kim BK. Should the 'no thumb technique' be the golden standard for evaluating patellar tracking in total knee arthroplasty? *Knee*. 2011; 18(3): 177-179. doi: 10.1016/j.knee.2010.04.009
- Narkbunnam R, Electricwala AJ, Huddleston JI 3rd, Maloney WJ, Goodman SB, Amanatullah DF. Suboptimal patellofemoral alignment is associated with poor clinical outcome scores after primary total knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019; 139(2): 249-254. doi: 10.1007/s00402-018-3073-z
- Assiotis A, To K, Morgan-Jones R, Pengas IP, Khan W. Patellar complications following total knee arthroplasty: a review of the current literature. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019; 29(8): 1605-1615. doi: 10.1007/s00590-019-02499-z
- Motsis EK, Paschos N, Pakos EE, Georgoulis AD. Review article: Patellar instability after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2009; 17(3): 351-357. doi: 10.1177/230949900901700322
- Donell S. Patellar tracking in primary total knee arthroplasty. *EFORT Open Rev*. 2018; 3(4): 106-113. doi: 10.1302/2058-5241.3.170036
- Sensi L, Buzzi R, Giron F, De Luca L, Aglietti P. Patellofemoral function after total knee arthroplasty: gender-related differences. *J Arthroplasty*. 2011; 26(8): 1475-1480. doi: 10.1016/j.arth.2011.01.016
- Kusuma SK, Puri N, Lotke PA. Lateral retinacular release during primary total knee arthroplasty: effect on outcomes and complications. *J Arthroplasty*. 2009; 24(3): 383-390. doi: 10.1016/j.arth.2007.11.004

18. Wang Y, Sun JY, Zha GC. Results of lateral retinacular release plus circumpatellar electrocautery in total knee arthroplasty without patellar resurfacing. *J Knee Surg.* 2017; 30(3): 212-217. doi: 10.1055/s-0036-1584191
19. Pachowsky M, Gusinde J, Klein A, Lehl S, Schulz-Drost S, Schlechtweg P, et al. Negative pressure wound therapy to prevent seromas and treat surgical incisions after total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 2012; 36(4): 719-722. doi: 10.1007/s00264-011-1321-8
20. Nichols CI, Vose JG. Clinical outcomes and costs within 90 days of primary or revision total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2016; 31(7): 1400-1406.e3. doi: 10.1016/j.arth.2016.01.022
21. Kobayashi S, Pappas E, Fransen M, Refshauge K, Simic M. The prevalence of patellofemoral osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2016; 24(10): 1697-1707. doi: 10.1016/j.joca.2016.05.011
22. Kiel J, Kaiser K. Patellofemoral arthritis. In: *StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan.
23. Ghosh KM, Merican AM, Iranpour F, Deehan DJ, Amis AA. The effect of overstuffing the patellofemoral joint on the extensor retinaculum of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009; 17(10): 1211-1216. doi: 10.1007/s00167-009-0830-0
24. Kim YM, Joo YB. Patellofemoral osteoarthritis. *Knee Surg Relat Res.* 2012; 24(4): 193-200. doi: 10.5792/ksrr.2012.24.4.193
25. Chia SL, Merican AM, Devadasan B, Strachan RK, Amis AA. Radiographic features predictive of patellar maltracking during total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009; 17(10): 1217-1224. doi: 10.1007/s00167-009-0832-y
26. Rajkumar N, Soundarajan D, Dhanasekararaja P, Rajasekaran S. Preoperative radiological parameters. Predicting the need for lateral retinacular release in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2019; 34(12): 2925-2930. doi: 10.1016/j.arth.2019.07.033
27. Gharaibeh MA, Monk E, Chen DB, MacDessi SJ. Evaluation of the patellofemoral joint in total knee arthroplasty: Validation of the weight bearing merchant radiographic view. *Knee.* 2018; 25(6): 1262-1271. doi: 10.1016/j.knee.2018.08.009
28. Chon J, Jeon T, Yoon J, Jung D, An CH. Influence of patellar tilt angle in merchant view on postoperative range of motion in posterior cruciate ligament-substituting fixed-bearing total knee arthroplasty. *Clin Orthop Surg.* 2019; 11(4): 416-421. doi: 10.4055/cios.2019.11.4.416
29. Loudon JK. Biomechanics and pathomechanics of the patellofemoral joint. *Int J Sports Phys Ther.* 2016; 11(6): 820-830.
30. DeBell H, Pinter Z, Pinto M, Bergstresser S, Lee S, de Cesar Netto C, et al. Vascular supply at risk during lateral release of the patella during total knee arthroplasty: a cadaveric study. *J Clin Orthop Trauma.* 2019; 10(1): 107-110. doi: 10.1016/j.jcot.2017.11.009

Сведения об авторах:

Каримов М.Ю., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и ВПХ, Ташкентская медицинская академия, г. Ташкент, Узбекистан

Мадрахимов С.Б., аспирант кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, Ташкентская медицинская академия, г. Ташкент, Узбекистан

Адрес для переписки:

Каримов Муродулла Юлдашевич, Шайхантахурский район, массив Гулабад, 15-24, г. Ташкент, Республика Узбекистан, 100020

Тел: + 7 (998) 90 959 8616

E-mail: m.karimov@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 11.05.2023

Рецензирование пройдено: 25.05.2023

Подписано в печать: 01.06.2023

Information about authors:

Karimov M.Yu., MD, PhD, professor, chief of department of traumatology, orthopedics and military field surgery, Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan.

Madrakhimov S.B., postgraduate of department of traumatology, orthopedics and military field surgery, Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan.

Address for correspondence:

Karimov Murodulla Yuldashevich, Shaykhantakhur region, massif Gulabad, 15-24, Tashkent, the Republic of Uzbekistan, 100020

Tel: + 7 (998) 90 959 8616

E-mail: m.karimov@mail.ru

Received: 11.05.2023

Review completed: 25.05.2023

Passed for printing: 01.06.2023

