



Обзорная статья

УДК 616.728.2-089.843-77-035

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2023-29-4-438-448>

Сравнительная оценка клинической эффективности и безопасности применения различных хирургических доступов при выполнении эндопротезирования тазобедренного сустава

Иван Константинович Ерёмин¹, Армен Альбертович Данильянц², Николай Васильевич Загородний^{3,4}

¹ Нейро-клиника, Москва, Россия

² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

³ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия

⁴ Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Армен Альбертович Данильянц, armendts@mail.ru

Аннотация

Введение. Поздние стадии коксартроза являются важнейшей причиной инвалидизации больных. Тотальное эндопротезирование в настоящее время рассматривается в качестве «золотого стандарта» лечения патологий тазобедренного сустава, не поддающихся консервативному лечению. Разработка и широкое внедрение в клиническую практику эндопротезирования способствовало значительному улучшению функционального состояния пациентов. Накопленные данные во многом противоречивы и свидетельствуют о наличии определенных сложностей и рисков на этапах лечения и реабилитации пациентов после проведенных операций. Однако эти недостатки могут быть преодолены путем совершенствования методов лечения данной категории больных, что, безусловно, должно быть основано на результатах масштабных сравнительных исследований эффективности применения различных подходов ко всем этапам лечения пациентов, которым выполняется эндопротезирование. **Цель.** Провести поиск наиболее оправданного и перспективного хирургического доступа с точки зрения клинической эффективности и безопасности применения при эндопротезировании тазобедренного сустава. **Материалы и методы.** Поиск публикаций проводился в базах данных Scopus, PubMed и электронной научной библиотеке eLIBRARY на двух языках с использованием ключевых слов: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (total hip arthroplasty), малоинвазивные доступы в эндопротезировании (minimally invasive approach), передне-боковой доступ при ЭТС (antero-lateral approach in THA), прямой боковой доступ при ЭТС (direct lateral approach in THA), задний доступ при ЭТС (posterior approach in THA), сравнительная оценка доступов в эндопротезировании тазобедренного сустава, перспективные методы в эндопротезировании, частота послеоперационных осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава (frequency of postoperative complications in hip arthroplasty), прямой передний доступ при эндопротезировании тазобедренного сустава (direct anterior approach in hip arthroplasty). **Результаты и обсуждение.** В ряде исследований было показано, что для вмешательства с использованием прямого переднего доступа (ППД) характерен меньший объем кровопотери, более низкая частота гемотрансфузий, меньшая длительность выполнения операции, а также меньшая продолжительность пребывания в стационаре. Кроме того, при применении ППД отмечается более быстрое восстановление функции тазобедренного сустава в раннем послеоперационном периоде, а также снижается потребность в назначении опиоидных анальгетиков. В то же время, частота осложнений при применении прямого переднего доступа была выше, чем в группе сравнения, что напрямую коррелирует с кривой обучаемости. **Заключение.** ППД является перспективным доступом, который при достаточном опыте хирурга приводит к повышению клинической эффективности и безопасности оперативного лечения в большинстве случаев коксартроза. Указанный метод можно рассматривать как малотравматичный. В отличие от других доступов, применение ППД сопровождается меньшим повреждением здоровых тканей; небольшой длиной кожного разреза; малым объемом кровопотери; ускорением сроков послеоперационной реабилитации пациентов; меньшей выраженностью послеоперационного болевого синдрома, и, следовательно, меньшей необходимостью назначения опиоидной анальгезии. Однако при первично-осложненных патологиях тазобедренного сустава ППД уступает классическим доступам.

Ключевые слова: прямой передний доступ, эндопротезирование тазобедренного сустава, малоинвазивный доступ, продолжительность операции, болевой синдром, послеоперационные осложнения, длительность пребывания в стационаре

Для цитирования: Ерёмин И.К., Данильянц А.А., Загородний Н.В. Сравнительная оценка клинической эффективности и безопасности применения различных хирургических доступов при выполнении эндопротезирования тазобедренного сустава. *Гений ортопедии*. 2023;29(4):438-448. doi: 10.18019/1028-4427-2023-29-4-438-448. EDN: YPURLP.

Review article

Comparative evaluation of the clinical efficacy and safety of surgical approaches in total hip arthroplasty

Ivan K. Eremin¹, Armen A. Danilyants², Nikolay V. Zagorodniy^{3,4}

¹ Neuro-clinic, Moscow, Russian Federation

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

³ N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russian Federation

⁴ Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Corresponding author: Armen A. Danilyants, armendts@mail.ru

Abstract

Background Advanced coxarthrosis is a leading cause of disability in patients. Total arthroplasty is regarded as the "gold standard" for the treatment of hip pathologies that are not amenable to conservative treatment. Arthroplasty introduced into clinical practice has significantly improved functional status of patients. The data are largely contradictory and indicate certain difficulties and risks at the stages of treatment and rehabilitation of patients after surgery. The shortcomings can be overcome by improving the treatment methods for the cohort of patients based on the results of large-scale comparative studies exploring the effectiveness of different approaches to all stages of treatment of arthroplastic patients. The **objective** was to search for the most justified and promising surgical approaches in terms of clinical efficacy and safety of total hip arthroplasty (THA). **Material and methods** The search for publications was produced using the databases of Scopus, PubMed and the electronic scientific library eLIBRARY in Russian and English languages using the keywords: total hip arthroplasty, minimally invasive approach, anterolateral approach in THA, direct lateral approach in THA, posterior approach in THA, comparative assessment of approaches in hip arthroplasty, advanced replacement techniques, incidence of postoperative complications in THA, direct anterior approach in THA. **Results and discussion** A number of studies have shown that interventions using direct anterior access (DAA) are characterized by less blood loss, less frequent blood transfusions, less operating time and shorter hospital stay. There was a more rapid recovery of the hip function during early postoperative period with less need for opioid analgesics with DAA. Complication rate was higher with DAA than in the comparison group, which directly correlated with the learning curve. **Conclusion** DAA was shown to be an advanced approach that resulted in enhanced clinical efficacy and safety of surgical treatment in the majority of patients with coxarthrosis with sufficient experience of the surgeon. The method can

be considered as low-traumatic. Unlike other approaches, DAA was accompanied by less injury to intact tissues; smaller skin incision; less blood loss; precipitated postoperative rehabilitation; less severity of postoperative pain and less need for opioid analgesia. However, DAA is inferior to classical approaches in primarily complicated hip pathologies.

Keywords: direct anterior approach, total hip arthroplasty, minimally invasive approach, duration of surgery, pain, postoperative complication, length of inpatient stay

For citation: Eremin I.K., Daniliyants A.A., Zagorodny N.V. Comparative evaluation of the clinical efficacy and safety of surgical approaches in total hip arthroplasty. *Genij Ortopedii*. 2023;29(4):438-448. doi: 10.18019/1028-4427-2023-29-4-438-448

ВВЕДЕНИЕ

Заболевания опорно-двигательного аппарата занимают второе место в структуре причин временной нетрудоспособности взрослого населения, а также находятся на третьем месте в структуре инвалидности и смертности. В последние десятилетия отмечена тенденция к возрастанию частоты диагностики патологии крупных суставов, при этом наиболее распространенным заболеванием опорно-двигательной системы у лиц старших возрастных групп является остеоартрит (ОА). В возрасте 65 лет и старше ОА коленного и тазобедренного суставов страдают более 40 % населения [1]. По мере увеличения среднего возраста увеличивается заболеваемость населения ОА крупных суставов нижних конечностей, это обуславливает значительную социальную и экономическую нагрузку на систему здравоохранения [2, 3].

ОА является важнейшей причиной инвалидизации больных, что, как правило, обусловлено ограничениями самостоятельного передвижения и самообслуживания. Стойкий болевой синдром, являющийся ведущим проявлением заболевания, также существенно снижает качество жизни данной категории пациентов.

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (ЭТС) в настоящее время рассматривается в качестве «золотого стандарта» лечения поздних стадий коксартроза. Разработка и широкое внедрение в клиническую практику ЭТС способствовало значительному улучшению функционального состояния обширных категорий пациентов [4]. Сегодня это одна из наиболее часто выполняемых плановых операций в экономически развитых странах, при этом, например, в США расходы на это вмешательство представляют самую значимую статью расходов на стационарное лечение больных в рамках программы Medicare.

В настоящее время в качестве показаний к ЭТС рассматривается необходимость замены сустава при наличии признаков его патологических изменений, приносящих выраженный болевой синдром и/или инвалидизирующих пациента. Как правило, у большинства пациентов, страдающих коксартрозом, имеются сопутствующие заболевания, в числе которых болезни сердечнососудистой и дыхательной систем, сахарный диабет, ревматоидный артрит, очаги хронической инфекции [5].

Сложное вмешательство на крупных суставах и имплантация протеза, безусловно, являются травмирующими факторами в отношении костной ткани, а также мягких тканей, окружающих сустав. Эти факторы закономерно обуславливают в ряде случаев развитие осложнений проведенного лечения, а также необходимость выполнения ревизионных операций. Несмотря на высокую эффективность ЭТС, в течение 5 лет выполнение повторных вмешательств требуется примерно 6 % пациентов [5].

В соответствии с концепцией факторов риска, на исход эндопротезирования оказывает влияние технологически правильно выполненное оперативное вмешательство, а также наличие определенных сопутствующих заболеваний. Ряд авторов говорит о том, что сопутствующие заболевания (такие как застойная сердечная недостаточность, перенесенный ранее инфаркт миокарда, сахарный диабет, предшествующие транзиторная ишемическая атака или инсульт, хроническая обструктивная болезнь легких, почечная недостаточность, гемиплегия, асцит и/или варикозное расширение вен пищевода и диссеминированный рак) являются фактором риска послеоперационной смертности и осложнений различной степени тяжести, повышенной потребности в гемотрансфузиях и увеличения продолжительности пребывания в стационаре пациентов, которым выполняется это вмешательство [6].

Риск развития осложнений также выше у пациентов, злоупотребляющих алкоголем, а также при наличии у больных психических нарушений, например признаков развившегося депрессивного расстройства. В качестве факторов риска некоторые авторы указывают также длительность вмешательства, срок пребывания в отделении, дооперационное выявление штаммов бактерий, устойчивых к антибактериальным препаратам, повышенную концентрацию С-реактивного белка в сыворотке крови, наличие инфекций мочевыводящих путей [7].

Кроме того, большой возраст пациентов и наличие сопутствующих заболеваний являются значимыми предикторами развития инфекционных осложнений. Ишемическая болезнь сердца, в том числе перенесенный инфаркт миокарда, хроническая сердечная недостаточность, болезни печени, нарушения функции почек – все эти заболевания повышают риск развития осложнений у данной категории больных при выполнении им операций эндопротезирования [8].

У пациентов с поздними стадиями коксартроза ЭТС является эффективным способом лечения выраженного болевого синдрома и восстановления двигательной активности. В связи с увеличением частоты выполнения вмешательств в последние годы, растущими ожиданиями пациентов, а также увеличением количества мультиморбидных пациентов выбор подходящего хирургического доступа при эндопротезировании позволяет снизить вероятность неблагоприятных исходов оперативного лечения ОА.

Необходимым условием успеха ЭТС является тщательное планирование всех этапов оперативного вмешательства, включая выбор типа эндопротеза и способа его фиксации, варианта хирургического доступа, определяемого хирургом по показаниям, а также анестезиологического пособия.

К настоящему времени предложены различные подходы к выполнению ЭТС, однако ряд авторов в своих исследованиях, посвященных сравнению заднего, переднего и бокового доступов, заявляет, что при одинаковых показаниях консенсус в отношении выбора оптимального хирургического доступа с точки зрения эффективности и безопасности оперативного лечения,

а также низкого риска послеоперационных осложнений, особенно у мультиморбидных пациентов до настоящего времени не достигнут [9, 10].

Цель – провести поиск наиболее оправданного и перспективного хирургического доступа с точки зрения клинической эффективности и безопасности применения при эндопротезировании тазобедренного сустава.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск публикаций проводился в базах данных Scopus, PubMed и электронной научной библиотеке eLIBRARY на двух языках: русский и английский. Использовались следующие ключевые слова: тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава (total hip arthroplasty (ТНА)), малоинвазивные доступы в эндопротезировании (minimally invasive approach), сравнительная оценка доступов в эндопротезировании тазобедренного сустава, передне-боковой доступ при ЭТС (antero-lateral approach in ТНА), прямой боковой доступ при ЭТС (direct lateral approach in ТНА), задний доступ при ЭТС (posterior approach in ТНА), сроки реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава, перспективные методы в эндопротезировании, частота послеоперационных осложнений при эндопротезировании тазобедренного сустава (frequency of postoperative complications in hip arthroplasty), прямой передний доступ при эндопротезировании тазобедренного сустава (direct anterior approach in hip arthroplasty).

Критериями включения явились нерандомизированные контролируемые исследования, опубликованные на русском и английском языках; исследования, которые были посвящены или в которых с целью сравнения описывался, использовался и оценивался прямой передний доступ для тотального эндопротезирования тазобедренного сустава; исследования, в которых авторы проводили оценку эффективности применения прямого переднего, передне-бокового и заднего доступов по таким позициям как хирургическая техника, продолжительность операции, интраоперационная кровопотеря, выраженность болевого синдрома, длительность пребывания в стационаре; послеоперационные осложнения.

Критериями исключения стали исследования, проводившиеся на биоманекенах; исследования, в которых прямой передний доступ проводился робот-ассоциировано; клинические случаи, отчеты о хирургических методах, а также редакционные статьи исключались из отбора.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Хирургические доступы при эндопротезировании тазобедренного сустава: общие сведения, топографо-анатомические обоснования

В медицинской литературе описывается множество вариантов хирургических доступов в различных модификациях. Классическими считаются такие доступы как задний, передне-боковой, прямой боковой (доступ по Хардингу). В последние 10-15 лет, в связи с распространением малоинвазивных оперативных вмешательств, в странах Европы и США ряд хирургов стал отдавать предпочтение прямому переднему доступу [11].

Задний доступ. Положение больного на боку, пронированное. Ориентиры: передняя верхняя ость подвздошной кости (ПВОПК), задняя верхняя ость подвздошной кости, большой вертел, гребень подвздошной кости. Ход операции: разрез кожи, разрез широкой фасции, средняя ягодичная мышца отводится медиально, короткие ротаторы отсекаются, капсула рассекается Т- или Н-образно, головка вывихивается за счет внутренней ротации конечности [12]. Преимущества: отличный доступ к задней капсуле и заднему краю вертлужной впадины, хороший доступ к бедренному каналу, не пересекаются абдукторы. Недостатки: малый доступ к центру впадины, риск повреждения седалищного нерва, выше вероятность послеоперационного вывиха, риск повреждения сосудов бедра. Вывод: доступ подходит для введения любого протеза, лёгкий для ассистента, предоставляет хорошую видимость заднего края впадины. Указанный доступ применяется при тотальном и однополюсном ЭТС для лечения

больных с опухолями, ложными суставами и несросшимися переломами шейки бедренной кости.

Передне-боковой доступ. Положение больного на спине, бедро приподнято. Ориентиры: ПВОПК, лобковая область, большой вертел. Ход операции: разрез кожи, разрез фасции, тупое разделение тканей между m. glutes medius и m. tensor fasciae latae, отведение m. gluteus medius, сгибание и наружная ротация ноги обнажают капсулу сустава, прямой ретрактор заводится под сухожилие прямой мышцы, частичное отсечение m. gluteus medius и minimus увеличивает обзор. Преимущества: не пересекаются мышцы, отличная стабильность после операции. Недостатки: доступ к бедренному каналу ограничен, возможно повреждение средней ягодичной мышцы во время обработки бедренного канала, доступ к вертлужной впадине также затруднен. Вывод: может использоваться для имплантации любого эндопротеза, лёгкий для ассистента. Данный доступ используют при вмешательствах на передней поверхности шейки бедренной кости, для артропластики тазобедренного сустава, артродезирования в сочетании с надвертлужной остеотомией.

Прямой боковой доступ (по Хардингу). Положение больного на спине/полубоковое/на боку. Ориентиры: ПВОПК, большой вертел, лобковая область. Ход операции: разрез кожи, разрез фасции, средняя ягодичная мышца рассекается проксимально, затем разрез продолжают книзу на m. vastus lateralis, мышцы и сухожилия отводятся от большого вертела, малая ягодичная мышца отделяется от кости и вместе с передним межтканевым лоскутом отводится кверху, конечность приводится, и ретракторами обнажается капсула, после

чего она иссекается, головка вывихивается кпереди за счет наружной ротации [12]. Преимущества: отличный обзор, сохраняются задние мягкие ткани, уменьшается риск послеоперационного вывиха, ранняя подвижность больного. Недостатки: повреждение абдуктора может вызвать хромоту после операции, возможно повреждение верхнего ягодичного нерва. Указанный доступ позволяет успешно проводить операции на половине крыла подвздошной кости, крыше вертлужной впадины и активно используется при ЭТС.

Описанные доступы в большей или меньшей степени повреждают мышцы и ткани. В то же время прямой передний доступ (ППД) рассматривают в качестве малотравматичного метода, поскольку при выполнении операции осуществляется небольшой по размерам разрез, а доступ к суставу производится через естественные анатомические пространства [13].

Прямой передний доступ при выполнении операций в области бедра был описан еще в 1880-х гг. С. Hueter, впоследствии этот метод усовершенствовал и активно применял Smith-Petersen M.N. в рамках хирургических вмешательств в области таза, а также в детской хирургии [14]. Одни из пионеров применения данного подхода Kegg K.J. et al., Judet R. et al. [14, 15] использовали ППД в середине 20 века при выполнении тотального ЭТС. Однако только в течение последних двух десятилетий ППД стал применяться шире в связи с минимальным повреждением анатомических структур в ходе выполнения ЭТС.

Основным преимуществом прямого переднего доступа является сохранение мышц, в первую очередь, ягодичных, которые при использовании этого варианта доступа остаются неповрежденными.

Лечение переломов шейки бедренной кости у пожилых пациентов (часто с большим количеством сопутствующих патологий) требует применения щадящей и экономичной по времени хирургической техники. Первичное ЭТС соответствует всем этим требованиям, вмешательство может быть выполнено достаточно быстро, при этом не требуется осуществлять разделения или рассечения мышц.

Применение этого подхода позволяет как можно раньше начать реабилитационные мероприятия у данной категории пациентов, что обусловлено минимальной травматизацией мышц.

Согласно данным недавно проведенного исследования Cichos K.H. et al. [16], применение переднего доступа при переломах бедра способствует снижению летальности больных, которым выполняется эта операция. Для использования ППД характерен относительно небольшой объем кровопотери [17, 18]. Благодаря низкой выраженности болевого синдрома пациент легко восстанавливает подвижность [19, 20].

Особенности выполнения эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием прямого переднего доступа: показания, противопоказания, хирургическая техника, преимущества, недостатки, осложнения

Техника ППД позволяет достаточно быстро выполнять операцию на стандартном операционном столе с минимальными усилиями.

В качестве преимуществ ППД рассматривают:

- сохранение мышечных структур, особенно отводящей и стабилизирующей тазобедренный сустав функций ягодичных мышц;
- небольшую длину кожного разреза;
- малый объем кровопотери [18];
- ускорение реабилитации пациентов в первые 6 месяцев по сравнению с использованием других вариантов доступов [21];
- более низкий риск вывиха по сравнению с задним доступом [17];
- меньшую выраженность болевого синдрома и, как результат, снижение необходимости в назначении опиоидной анальгезии [22].

Отмечают, что при переломах бедренной кости возможно дистальное расширение доступа [23].

К недостаткам доступа относят:

- меньшую возможность обзора зоны вмешательства;
- более высокую техническую сложность выполнения;
- необходимость наличия опыта и обучения хирурга;
- возможность повреждения латерального кожного нерва бедра;
- необходимость применения специализированных для доступа инструментов (в том числе специальный двусторонний элеватор для бедренной кости) [24].

Показаниями к применению прямого переднего доступа являются [25]:

- первичное или ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава при остеоартрите или переломе шейки бедра;
- ревизия вертлужного компонента с достаточным костным запасом и без необходимости в проксимальном удлинении доступа;
- замена головки и/или вкладыша.

Противопоказаниями к использованию прямого переднего доступа являются:

- инфекция кожи и подкожной клетчатки в области оперативного доступа;
- диспластический коксартроз 3-4 степени по классификации Crowe (1979 г.);
- посттравматический коксартроз с переломом задней колонны;
- удаление металлоконструкции после остеосинтеза;
- выраженный краевой остеофитоз, резко ограничивающий обзор и работу хирурга и требующий костной пластики;
- ревизии крупных дефектов вертлужной впадины, которые требуют проксимального расширения или доступа к задней колонне.

При указанных выше патологиях предпочтительнее использовать задний или прямой боковой доступы.

При вмешательствах с ППД в абсолютном большинстве случаев используется спинномозговая анестезия. Пациента размещают на операционном столе в положении лежа на спине. Что позволяет фиксировать бедро в стабильном положении, при этом легко производится измерение длины конечности. Нижние конечности укрывают таким образом, чтобы это позволяло скрестить оперируемую конечность под противоположной ногой во время манипуляций с бедренной костью.

Realyvasquez J et al. [26], Nogler M. et al. [27] предлагают использовать держатели для нижних конечностей, что позволяет контролировать стабильное положение конечности, однако важно проверить положение фиксаторов, чтобы исключить повреждение малоберцового нерва.

Рассечение тканей при выполнении ППД производится между напрягателем широкой фасции (НШФ) и портняжной мышцей/прямой мышцей бедра [27-29].

Для выполнения разреза в качестве ориентира используют ПВОПК. Разрез кожи выполняется примерно на 2 см латеральнее этой точки и на 3 см дистальнее. Длина разреза кожи составляет примерно 7-8 см (рис. 1), но может быть и больше. При этом не выявлено каких-либо преимуществ при величине разреза более 11 см. При необходимости кожный разрез в любой момент можно расширить в проксимальном или дистальном направлении. Проксимальное расширение кожного разреза за пределы линии ПВОПК не рекомендуется, поскольку в этой области прикрепляются мышцы, которые представляют собой естественный внутренний барьер.



Рис. 1. Выполнение разреза кожным доступом «Бикини», фотография взята из банка изображений авторов

При рассечении НШФ от гребня подвздошной кости необходимо продлить разрез до ПВОПК. Рану осторожно расширяют с помощью двух ретракторов, при этом становится видна подкожно-жировая клетчатка. Это особенно важно у пациентов с выраженной жировой тканью, чтобы четко идентифицировать анатомические структуры в небольшом окне раны. Подкожно-жировую ткань аккуратно рассекают до тех пор, пока не станут видны фасции мышц [28].

После тщательного рассечения подкожно-жирового слоя впереди белой фасции (часть подвздошно-большеберцового тракта, покрывающая среднюю ягодичную мышцу) становится виден НШФ, в области нижнего края которого обычно можно идентифицировать перфорирующие сосуды [31]. После идентификации НШФ фасцию этой мышцы рассекают в средней точке, при этом фасция приподнимается щипцами, под нее помещают тупой ретрактор. Подготовка области под фасцией выполняется для того, чтобы избежать прямого или непрямого повреждения латерально-

го кожного нерва бедра. Не рекомендуется выделять нерв, так как есть риск образования рубцов, которые могут привести к его сдавлению и развитию болезненной парестетической нейропатии [28].



Рис. 2. Пальцевое разделение медиальных волокон мышцы, напрягающей широкую фасцию бедра. Фотография взята из банка изображений авторов

Затем осуществляют пальцевое разделение медиальных волокон НШФ (рис. 2). Проксимальнее этой мышцы в области верхнего края раны вводят изогнутый ретрактор, кончик которого должен быть ориентирован в сторону подвздошной кости и капсулы. Далее пальцем дистально раскрывают фасцию для установки второго ретрактора, который помещают на дистальном краю раны, оставляя его кончик на проксимальном отделе бедренной кости на уровне большого вертела. С помощью глубокого широкого ретрактора прямую и портняжную мышцы оттягивают медиально, обнажая при этом сосуды. Эти сосуды являются восходящими мышечными ветвями боковых огибающих бедренных сосудов, которые необходимо тщательно перевязать.

Рассекают сухожильные волокна, представляющие собой глубокий слой подвздошно-большеберцового тракта, для того, чтобы добраться до капсулы сустава [28, 32]. Прекапсулярную жировую подушку отодвигают в сторону с помощью элеватора.

При достижении медиальной стороны шейки бедра вставляют изогнутый ретрактор, который тянет прямую мышцу бедра в медиальном направлении. Другой ретрактор помещается таким же образом на краниальный край вертлужной впадины. Изогнутый ретрактор проталкивают вокруг края вертлужной впадины и удерживают на месте. Ретрактор необходимо вводить дорзально к подвздошно-поясничной мышце, чтобы избежать повреждения бедренного нерва и бедренного сосудистого пучка. Кончик ретрактора должен находиться перпендикулярно по отношению к паховой связке.

Выполняют L-образный разрез капсулы. При этом необходимо следить за тем, чтобы капсула под подвздошно-поясничной мышцей оставалась неповрежденной. Слой капсулы является своего рода защитой от инструментов во время препарирования кости. Латерально формируют лоскут капсулы.

Во время вывиха головки бедренной кости при данном доступе не осуществляется травматическая рота-

ция головки, которая может повредить сосуды, нервы и мышцы. Рану расширяют, сверху и снизу устанавливают ретракторы. При наличии на передней поверхности впадины остеофитов их удаляют долотом и извлекают кусачками Люэра.

Остеотомию шейки бедренной кости выполняют осцилляторной пилой. Головку бедренной кости удаляют с использованием вводимого в нее штопора. При этом необходимо следить за тем, чтобы не повредить мышечные волокна головкой бедренной кости или другими фрагментами (рис. 3).

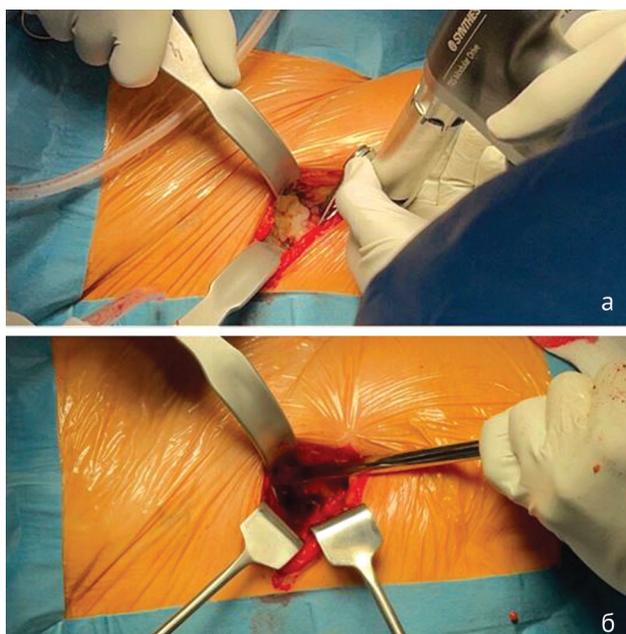


Рис. 3. Остеотомия шейки бедренной кости (а); удаление головки бедренной кости с использованием штопора (б). Фотографии взяты из банка изображений авторов

При больших размерах головки и впадины, а также при длинной шейке бедренной кости хирург может выполнить двойную остеотомию с удалением костного массива по типу «медальона». Далее головка удаляется штопором как при обычной остеотомии.

Далее один из тупых ретракторов перемещается таким образом, что его наконечник располагался над поперечной вертлужной связкой, чтобы отодвинуть нижнюю часть капсулы сустава и сухожилие подвздошно-поясничной мышцы. Капсула тазобедренного сустава внизу может быть разрезана с помощью электрокоагулятора, что позволит вставить ретрактор и улучшить видимость. Острый ретрактор перемещается на заднюю часть вертлужной впадины. Как только верхняя губа и жировая ткань удалены, начинается обработка впадины. Для рассверливания и размещения чашки доступны промежуточные вертлужные развертки и промежуточные чашки.

Затем конечность, на которой производят вмешательство, располагают относительно второй конечности в положение, напоминающее четверку. Таким образом бедренная кость поворачивается наружу, медиальная часть – кверху. Капсулу, которая прикреплена к медиальной части шейки бедра, отсоединяют, если

она препятствует вращению наружу. Пальпируют малый вертел, проверяют высоту остеотомии и, при необходимости, выполняют повторную остеотомию. В положении в виде четверки пятка направлена вверх, а межмышечковая плоскость находится в вертикальном положении. Следовательно, вертикальная ось имеет угол скручивания бедра 0° .

После надреза широкой фасции в бедренную кость вводят крючок, чтобы потянуть ее в направлении вентрально. Двусторонний ретрактор устанавливают под углом примерно 25° к бедренной оси дорзальнее большого вертела, при этом нижняя конечность повернута кнаружи. Потянув за крючок и одновременно нажав на элеватор бедра, бедренную кость можно поднять, чтобы получить прямой доступ к бедренному каналу. Также можно установить медиальный ретрактор, чтобы удерживать мягкие ткани с медиальной стороны.

Тем самым, в отличие от классических доступов при использовании ППД хирург не повреждает места прикрепления ягодичных мышц, являющихся важными стабилизаторами тазобедренного сустава, ротаторов бедра, МНШФ, в результате чего снижается риск возникновения послеоперационного вывиха, выраженность болевого синдрома, а также ускоряется процесс реабилитации пациента [33].

Ряд авторов отмечает определенные сложности выполнения вышеописанных вмешательств. В частности, к ним относят вправление головки сустава под сухожилие прямой мышцы. В таких случаях Sun X. et al. [34] рекомендуют поместить изогнутый ретрактор под сухожилие вокруг переднего края вертлужной впадины.

Как и при любой артропластике тазобедренного сустава, особенно в случае снижения прочности костной ткани, возможен перелом бедренной кости [24]. В таких случаях может быть осуществлено дистальное расширение доступа при переломах бедренной кости. Как было указано выше, одним из осложнений является поражение латерального кожного нерва бедра, которое проявляется впоследствии онемением дистальной боковой поверхности бедра [23].

С учетом того, что противопоказаниями для ППД являются выраженный краевой остеофитоз, поздние стадии диспластического коксартроза, посттравматический коксартроз (в частности с переломом задней колонны и/или вывихом головки бедренной кости) и другие состояния костной ткани, при которых значительно ограничены визуализация и работа хирурга, можно сделать вывод, что ППД больше подходит для тех пациентов, которые обратились за помощью при патологии сустава, не приводящей к значительной деформации структур, а также, по данным ряда авторов, для пациентов с небольшим ИМТ [26]. Однако с учетом улучшения качества и повышения доступности диагностики, процент пациентов с запущенными формами коксартроза снижается, что позволяет применять ППД чаще.

Вышеперечисленные первично-осложненные патологии тазобедренного сустава являются показаниями для применения классических доступов при эндопротезировании.

Сравнительный анализ эффективности и безопасности применения различных хирургических доступов при выполнении ЭТС является предметом ряда исследований зарубежных авторов [35, 36]. Специалисты, рекомендуя применение ППД, утверждают, что его использование позволяет сохранять целостность мышц за счет использования естественных пространств между мышцами и сосудами в ходе его осуществления. Кроме того, применение метода ассоциировано с более низким риском вывиха и более быстрой функциональной реабилитацией пациентов по сравнению с соответствующими характеристиками при выполнении этого вмешательства [37-39].

В ряде исследований было показано, что для вмешательств с использованием ППД характерен меньший объем кровопотери, более низкая частота гемотрансфузий, меньшая длительность выполнения операции, а также меньшая продолжительность пребывания в стационаре. Более низкая частота послеоперационных осложнений, как показывают некоторые исследователи, позволяет обеспечить более эффективную функциональную реабилитацию пациентов по сравнению с соответствующими характеристиками больных, которым выполняется ЭТС с помощью переднебокового доступа (ПБД) [38, 40-45].

При этом в некоторых работах было показано, что ЭТС с применением ППД сопряжено с более высокой частотой послеоперационных осложнений, чем ЭТС с помощью ПБД [46]. В первую очередь это касается развития нейропатии латерального кожного нерва бедра [47].

В большинство выполненных к настоящему времени мета-анализов включены результаты ретроспективных и нерандомизированных контролируемых клинических исследований (КИ), соответственно уровень доказательности этих работ не является достаточным [48, 49]. Например, Peng L. et al. [50] указывают, что некорректным является включение в мета-анализ исследований, посвященных сравнению результатов применения нестандартных методов выполнения ЭТС (операция с сохранением грушевидной мышцы) со стандартными подходами, как это сделано в работах Wang Z. et al. [18], Higgins J.P. et al. [36], Miller L.E. et al. [49].

Мета-анализ данных 7 рандомизированных контролируемых КИ с участием 600 пациентов был проведен Peng L. et al. [50] с целью сравнения использования ППД и заднего доступа (ЗД) при выполнении первичного ЭТС. Сравнение клинических результатов показало, что при ЭТС с применением ППД больше значение длительности выполнения операции в среднем на 13,74 мин., 95 % доверительный интервал (ДИ) составил 6,88-20,61 ($p < 0,0001$, $I^2 = 93$ %). Значимых различий по показателям длины разреза на коже, продолжительности пребывания пациента в стационаре, объема кровопотери, частоты гемотрансфузий и частоты осложнений зарегистрировано не было.

Ранние функциональные результаты в группе с использованием ППД были статистически значимо выше соответствующих показателей у пациентов, при выполнении ЭТС у которых применялся ЗД. ЭТС с ППД сопровождалось лучшими результатами

по следующим параметрам: оценка боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) на 1-й день после операции (разница средних значений (РС) составила -0,65, 95 % ДИ 0,91-0,38, $p < 0,00001$, $I^2 = 0$ %), оценка по ВАШ на 2-й день после операции (РС = -0,67, 95 % ДИ 1,34-0,01, $p = 0,05$, $I^2 = 88$ %) и оценка по шкале Harris Hip Score (HHS) через 6 и 12 недель после операции (РС = 6,05, 95 % ДИ 1,14-10,95, $p = 0,02$, $I^2 = 52$ %). В одном из таких исследований авторы выяснили, что при использовании ППД в послеоперационном периоде значительно снижается необходимость использования опиоидов в качестве анальгетических препаратов по сравнению с группами пациентов, которым ЭТС было проведено с помощью ПБД и ЗД [51].

Не было выявлено статистически значимых различий характеристик отдаленных функциональных результатов ЭТС с использованием различных доступов, в частности по показателю оценки боли по ВАШ через 12 мес. после операции или показателю шкалы HHS через 3, 6 или 12 мес. после операции. Также не было выявлено достоверных различий рентгенологических результатов выполненного эндопротезирования [52].

В мета-аналитическом исследовании Miller L. et al. [49] при анализе результатов использования ППД по сравнению с ЗД при выполнении ЭТС была отмечена в среднем меньшая длина разреза на коже, менее выраженный болевой синдром, меньшая потребность в опиоидных анальгетиках. В то же время в одном из исследований, выполненном Taunton M.J. et al. [39], включенном в этот мета-анализ, проводилось сравнение результатов использования ППД и заднего мини-доступа (вместо обычного ЗД). Безусловно, такой подход мог способствовать повышению гетерогенности полученных данных.

Wang Z. et al. [18] сообщили о достоверно меньшей длине разреза и значимо меньшем объеме кровопотери при использовании ППД, по сравнению с ЗД в ходе выполнения ЭТС. Авторы не обнаружили статистически значимых различий по показателям времени выполнения операции и частоте осложнений. Jia F. et al. [48] зарегистрировали значимо меньшую длительность пребывания в стационаре и значительно большую продолжительность операции в группе с применением ППД, по сравнению с соответствующими характеристиками в группе больных, которым ЭТС была выполнена с помощью ЗД.

В другом мета-аналитическом исследовании, проведенном Miller L.E. et al. [53], было обнаружено, что применение ППД ассоциировано с более низкой частотой инфекционных осложнений, вывиха и необходимостью выполнения повторной операции.

Результаты оценки частоты развития нейропатии латерального кожного нерва бедра в разных исследованиях отличаются. Ряд авторов утверждает о самостоятельной регенерации нервных волокон и возвращении чувствительности в области, иннервируемой латеральным кожным нервом бедра через 1,5-2 мес. после операции. В доступной литературе представлены только 2 рандомизированных КИ [46, 47] и несколько нерандомизированных неконтролируемых исследований, в частности, в работах Rodriguez J.A. et al., Taunton M.J. et al., Jia F. et al. [38, 39, 48].

По мнению ряда авторов, нередко наблюдаемые расхождения результатов сравнения использования различных хирургических доступов при ЭТС могут быть связаны с различным опытом оперирующих хирургов.

Miller L.E. et al. [53], описывая ранние функциональные результаты ЭТС (оценка по ВАШ на 1 и 2 дни после операции и по шкале ННS через 6 недель после выполнения вмешательства), показали, что при использовании ППД исследуемые параметры были значимо лучше по сравнению с показателями в группах пациентов, которым вмешательство выполнялось с использованием ЗД.

В работах Wang Z. et al. [18], Kucukdurmaz F. et al. [22], Jia F. et al. [48] также были продемонстрированы более благоприятные функциональные результаты операции, при этом у пациентов, в лечении которых использовался ППД, по сравнению с группой ЗД, в частности, наблюдалась меньшая выраженность болевого синдрома после ЭТС и, как следствие, меньшая необходимость в назначении опиоидных анальгетиков. Результаты исследования подтвердили ранее сделанные выводы и повысили уровень доказательности полученных данных. При сравнении рентгенологических исходов Jia F. et al. [48] были обнаружены некоторые различия по расположению протеза между двумя группами пациентов, которым выполнялось ЭТС с помощью различных доступов.

Важнейшим выводом мета-анализа, проведенного Nogler M. et al. [54], является более быстрая функциональная реабилитация пациентов в раннем послеоперационном периоде после выполнения эндопротезирования с помощью ППД, чем при выборе ЗД. В то же время, частота осложнений при применении ППД была выше, чем в группе сравнения. В этой работе авторы также подтвердили, что при использовании ППД отмечается более продолжительная длительность операции и больший объем кровопотери, чем при применении ЗД. Значимых различий по таким характеристикам, как расположение бедренного компонента и угол наклона ацетабулярного компонента, при применении ППД и ЗД обнаружено не было, за исключением угла антеверсии ацетабулярного компонента.

По данным этого мета-анализа было продемонстрировано, что при использовании ППД были зарегистрированы оптимальные показатели по шкале Harris Hip Score в течение 6 мес. послеоперационного наблюдения и меньшая продолжительность госпитализации пациентов, однако статистически значимых различий по сравнению с группой пациентов, которым выполнялось ЭТС с помощью ЗД, не наблюдалось, что согласуется с результатами, представленными Sibia U.S. et al. [55], Zhao H. Y. et al. [56].

В нескольких работах было показано, что при выполнении ЭТС с использованием ППД пациенты в дальнейшем легче осуществляют подъем по лестнице, по сравнению с группой больных, которым вмешательство выполнялось с использованием ЗД [57]. Также продемонстрировано, что применение ППД ассоциировано с улучшением параметров походки пациентов после операции [21, 58].

Кроме того, при применении ППД отмечается более быстрое восстановление функции тазобедренного

сустава в раннем послеоперационном периоде. Другим подтвержденным в данном исследовании преимуществом переднего доступа является значительно меньшая длительность пребывания в стационаре [59].

Имеющиеся на сегодня данные свидетельствуют также о том, что краткосрочные преимущества применения ППД находят отражение в лучшей по сравнению с использованием ЗД динамике функционального состояния сустава в ранние сроки, однако через 6 мес. после ЭТС эти преимущества нивелируются.

По данным мета-анализа ряда авторов, частота осложнений в группе ППД значимо не отличалась от таковой при использовании ЗД в ходе выполнения ЭТС [60].

По результатам мета-анализа Nogler M. et al. [54] было показано, что все хирурги, выполнявшие ЭТС ППД имели значительный опыт работы, однако при использовании ППД наблюдались более высокая частота осложнений, более длительное время операции и большая кровопотеря. Эти данные подтверждают, что при ЭТС выполнение ППД является технически более сложным.

Некоторые авторы сообщают, что большая продолжительность выполнения операции ассоциирована с более высоким риском развития инфекционных осложнений [61, 62]. Безусловно, разработка и внедрение новых методов лечения и медицинских технологий неминуемо сопряжены с временным увеличением частоты нежелательных эффектов, что отрицательно коррелирует с кривой обучения. В связи с этим, как считают многие авторы, оперирующий хирург перед выполнением ЭТС с помощью ППД должен иметь хорошую подготовку и иметь значительный опыт протезирования тазобедренного сустава. Однако есть исследования, указывающие на то, что уже на первом году практики хирурга, с кривой обучаемости более 50 случаев, риск послеоперационных осложнений при использовании ППД сопоставим, с таковым при применении заднего доступа [63]. Ряд авторов говорит о том, что в первых 20 случаях выполнения ППД при ЭТС под контролем наставника сводит к минимуму риск неблагоприятных событий [64].

Как известно, от правильной ориентации вертлужного компонента зависит как полноценность, так и продолжительность функционирования протеза [65]. Показано, что неправильная установка чашки ассоциирована с более высоким риском смещения протеза, а неправильное расположение бедренного компонента может приводить к более раннему выходу протеза из строя [66].

В целом по результатам мета-анализа показано, что использование разных доступов при выполнении ЭТС не сопровождается статистически значимыми различиями величины угла наклона вертлужного компонента. В то же время показаны существенные различия параметра антеверсии вертлужного компонента: в группе ППД данный показатель был значимо ниже, в среднем на 4,3°, по сравнению с соответствующим значением у пациентов, которым ЭТС выполнялось с использованием ЗД. Также было показано, что хотя положение вертлужного компонента во включенных в мета-анализ исследованиях различалось, средний наклон вертлужного компонента и угол антеверсии оставались практически в пределах безопасной зоны [67], независимо от выбранного доступа. Положение бедренного компо-

нента было сопоставимым в обеих группах с аналогичным соотношением бедренного стержня в нейтральном положении конечности. Nogler M. et al. [54] считают, что, независимо от используемого хирургического доступа, результаты рентгенографической оценки ЭТС являются удовлетворительными.

Таким образом, несмотря на опубликованные к настоящему времени результаты нескольких мета-аналитических исследований, для окончательного выбора оптимального хирургического доступа при выполнении ЭТС полученных результатов, как считают многие авторы, пока недостаточно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ литературных данных свидетельствует, что ППД является перспективным доступом, который при достаточном опыте хирурга обеспечивает повышение клинической эффективности и безопасности оперативного лечения ОА тазобедренного сустава. Данный метод действительно можно рассматривать как малотравматичный. В отличие от других доступов применение ППД сопровождается:

- меньшей травматизацией здоровых тканей;
- небольшой длиной кожного разреза;

- малым объемом кровопотери;
- ускорением сроков послеоперационной реабилитации пациентов;
- меньшей выраженностью послеоперационного болевого синдрома и, как следствие, отсутствием необходимости в назначении опиоидной анальгезии.

Однако при первично-осложненных патологиях тазобедренного сустава ППД уступает классическим доступам.

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

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

Этическая экспертиза. Для исследования этого типа формального согласия локального этического комитета не требуется.

Информированное согласие не требуется.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Salaffi F, Farah S, Di Carlo M. Frailty syndrome in rheumatoid arthritis and symptomatic osteoarthritis: an emerging concept in rheumatology. *Acta Biomed.* 2020;91(2):274-296. doi: 10.23750/abm.v91i2.9094
2. Long H, Liu Q, Yin H, et al. Prevalence trends of site-specific osteoarthritis from 1990 to 2019: findings from the global burden of disease study 2019. *Arthritis Rheumatol.* 2022;74(7):1172-1185. doi: 10.1002/art.42089
3. Neuprez A, Neuprez AH, Kaux JF, et al. Total joint replacement improves pain, functional quality of life, and health utilities in patients with late-stage knee and hip osteoarthritis for up to 5 years. *Clin Rheumatol.* 2020;39(3):861-871. doi: 10.1007/s10067-019-04811-y
4. Schwartz AJ, Clarke HD, Sassoon A, et al. The clinical and financial consequences of the centers for medicare and medicaid services' two-midnight rule in total joint arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2020;35(1):1-6.e1. doi: 10.1016/j.arth.2019.08.048
5. Прохоренко В.М., Азизов М.Ж., Шакиров Х.Х. Сопутствующие заболевания у пациентов с ревизионным эндопротезированием тазобедренного сустава. *Acta Biomedica Scientifica.* 2017;2(5):136-140. doi: 10.12737/article_59e85b6a9149f2.80265222
6. Lakomkin N, Goz V, Lajam CM, et al. Higher modified Charlson Index scores are associated with increased incidence of complications, transfusion events, and length of stay following revision hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2017 Apr;32(4):1121-1124. doi: 10.1016/j.arth.2016.11.014
7. Алабут А.В., Сикилинда В.Д. Влияние коморбидности на выбор тактики лечения пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата. *Главный врач Юга России.* 2016;(2(49)):35-40.
8. Schmolders J, Friedrich MJ, Michel R, et al. Validation of the Charlson comorbidity index in patients undergoing revision total hip arthroplasty. *Int Orthop.* 2015;39(9):1771-1777. doi: 10.1007/s00264-015-2810-y
9. Fullam J, Theodosi PG, Charity J, Goodwin VA. A scoping review comparing two common surgical approaches to the hip for hemiarthroplasty. *BMC Surg.* 2019;19(1):32. doi: 10.1186/s12893-019-0493-9
10. Ries MD. Relationship between functional anatomy of the hip and surgical approaches in total hip arthroplasty. *Orthopedics.* 2019;42(4):e356-e363. doi: 10.3928/01477447-20190624-03
11. Galakatos GR. Direct anterior total hip arthroplasty. *Mo Med.* 2018 Nov-Dec;115(6):537-541.
12. Talia AJ, Coetzee C, Tirosh O, Tran P. Comparison of outcome measures and complication rates following three different approaches for primary total hip arthroplasty: a pragmatic randomised controlled trial. *Trials.* 2018;19(1):13. doi: 10.1186/s13063-017-2368-7
13. McLawhorn AS, Christ AB, Morgenstern R, et al. Prospective evaluation of the posterior tissue envelope and anterior capsule after anterior total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2020;35(3):767-773. doi: 10.1016/j.arth.2019.09.045
14. Post ZD, Orozco F, Diaz-Ledezma C, et al. Direct anterior approach for total hip arthroplasty: indications, technique, and results. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22(9):595-603. doi: 10.5435/JAAOS-22-09-595
15. Moreau P. Minimally invasive total hip arthroplasty using Hueter's direct anterior approach. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018;28(5):771-779. doi: 10.1007/s00590-018-2158-2
16. Cichos KH, Mabry SE, Spittler CA, et al. Comparison between the direct anterior and posterior approaches for total hip arthroplasty performed for femoral neck fracture. *J Orthop Trauma.* 2021;35(1):41-48. doi: 10.1097/BOT.0000000000001883
17. van der Sijp MPL, van Delft D, Krijnen P, et al. Surgical approaches and hemiarthroplasty outcomes for femoral neck fractures: a meta-analysis. *J Arthroplasty.* 2018;33(5):1617-1627.e9. doi: 10.1016/j.arth.2017.12.029
18. Wang Z, Hou JZ, Wu CH, et al. A systematic review and meta-analysis of direct anterior approach versus posterior approach in total hip arthroplasty. *J Orthop Surg Res.* 2018;13(1):229. doi: 10.1186/s13018-018-0929-4
19. Kunkel ST, Sabatino MJ, Kang R, et al. A systematic review and meta-analysis of the direct anterior approach for hemiarthroplasty for femoral neck fracture. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2018;28(2):217-232. doi: 10.1007/s00590-017-2033-6
20. Wroblewski A, Hoffman D, Miller ET. Direct anterior approach for hip hemiarthroplasty. *J Orthop Trauma.* 2019;33 Suppl 1:S17-S18. doi: 10.1097/BOT.0000000000001528
21. Zhou Z, Li Y, Peng Y, et al. Clinical efficacy of direct anterior approach vs. other surgical approaches for total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis based on RCTs. *Front Surg.* 2022;9:1022937. doi: 10.3389/fsurg.2022.1022937
22. Kucukdurmaz F, Sukeik M, Parvizi J. A meta-analysis comparing the direct anterior with other approaches in primary total hip arthroplasty. *Surgeon.* 2019;17(5):291-299. doi: 10.1016/j.surge.2018.09.001

23. Thaler M, Dammerer D, Krismer M, et al. Extension of the direct anterior approach for the treatment of periprosthetic femoral fractures. *J Arthroplasty*. 2019;34(10):2449-2453. doi: 10.1016/j.arth.2019.05.015
24. Meneghini RM, Elston AS, Chen AF, et al. Direct anterior approach: risk factor for early femoral failure of cementless total hip arthroplasty: a multicenter study. *J Bone Joint Surg Am*. 2017;99(2):99-105. doi: 10.2106/JBJS.16.00060
25. Corten K, Holzappel BM. Direct anterior approach for total hip arthroplasty using the "bikini incision". *Oper Orthop Traumatol*. 2021;33(4):318-330. doi: 10.1007/s00064-021-00721-y
26. Realyvasquez J, Singh V, Shah AK, et al. The direct anterior approach to the hip: a useful tool in experienced hands or just another approach? *Arthroplasty*. 2022;4(1):1. doi: 10.1186/s42836-021-00104-5
27. Nogler MM, Thaler MR. The direct anterior approach for hip revision: accessing the entire femoral diaphysis without endangering the nerve supply. *J Arthroplasty*. 2017;32(2):510-514. doi: 10.1016/j.arth.2016.07.044
28. Thaler M, Corten K, Nogler M, et al. Femoral revision with the direct anterior approach. *Oper Orthop Traumatol*. 2022;34(3):189-202. doi: 10.1007/s00064-022-00768-5
29. Krismer M, Nogler M, Huber D, Oberaigner W. Cemented ABG-II prosthesis: 5-year results. *Hip Int*. 2015;25(1):56-60. doi: 10.5301/hipint.5000185
30. Krismer M, Nogler M. Revision arthroplasty of the hip: direct anterior approach. *Orthopade*. 2017;46(2):121-125. doi: 10.1007/s00132-016-3376-0
31. Rudert M, Horas K, Hoberg M, et al. The Wuerzburg procedure: the tensor fasciae latae perforator is a reliable anatomical landmark to clearly identify the Hueter interval when using the minimally-invasive direct anterior approach to the hip joint. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:57. doi: 10.1186/s12891-016-0908-z
32. Putzer D, Haselbacher M, Hörmann R, et al. The deep layer of the tractus iliotalibialis and its relevance when using the direct anterior approach in total hip arthroplasty: a cadaver study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2017;137(12):1755-1760. doi: 10.1007/s00402-017-2820-x
33. Xu Z, Zhang J, Li J, Zhang Y. Direct anterior approach in total hip arthroplasty: more indications and advantages than we found. *Arthroplasty*. 2022;4(1):29. doi: 10.1186/s42836-022-00130-x
34. Sun X, Zhao X, Zhou L, Su Z. Direct anterior approach versus posterolateral approach in total hip arthroplasty: a meta-analysis of results on early post-operative period. *J Orthop Surg Res*. 2021;16(1):69. doi: 10.1186/s13018-021-02218-7
35. Higgins BT, Barlow DR, Heagerty NE, Lin TJ. Anterior vs. posterior approach for total hip arthroplasty, a systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty*. 2015;30(3):419-34. doi: 10.1016/j.arth.2014.10.020
36. Higgins JP, Chandler J, Cumpston M (eds.). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 6.0 (updated July 2019)*. *Cochrane*. 2019. Available at: <http://www.training.cochrane.org/handbook>.
37. Sheth D, Cafri G, Inacio MC, et al. Anterior and anterolateral approaches for THA are associated with lower dislocation risk without higher revision risk. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(11):3401-8. doi: 10.1007/s11999-015-4230-0
38. Rodriguez JA, Deshmukh AJ, Rathod PA, et al. Does the direct anterior approach in THA offer faster rehabilitation and comparable safety to the posterior approach? *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(2):455-63. doi: 10.1007/s11999-013-3231-0
39. Taunton MJ, Mason JB, Odum SM, Springer BD. Direct anterior total hip arthroplasty yields more rapid voluntary cessation of all walking aids: a prospective, randomized clinical trial. *J Arthroplasty*. 2014;29(9 Suppl):169-72. doi: 10.1016/j.arth.2014.03.051
40. Eto S, Hwang K, Huddleston JJ, et al. The direct anterior approach is associated with early revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(3):1001-1005. doi: 10.1016/j.arth.2016.09.012
41. Graves SC, Dropkin BM, Keeney BJ, et al. Does surgical approach affect patient-reported function after primary THA? *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474(4):971-81. doi: 10.1007/s11999-015-4639-5
42. Hart A, Wyles CC, Abdel MP, et al. Thirty-day major and minor complications following total hip arthroplasty—A comparison of the direct anterior, lateral, and posterior approaches. *J Arthroplasty*. 2019;34(11):2681-2685. doi: 10.1016/j.arth.2019.06.046
43. Martusiewicz A, Delagarmaticas D, Harold RE, et al. Anterior versus posterior approach total hip arthroplasty: patient-reported and functional outcomes in the early postoperative period. *Hip Int*. 2020;30(6):695-702. doi: 10.1177/1120700019881413
44. Radoicic D, Zec V, Ellassuity WI, Azab MA. Patient's perspective on direct anterior versus posterior approach total hip arthroplasty. *Int Orthop*. 2018;42(12):2771-2775. doi: 10.1007/s00264-018-4002-z
45. Lin TJ, Bendich I, Ha AS, et al. A comparison of radiographic outcomes after total hip arthroplasty between the posterior approach and direct anterior approach with intraoperative fluoroscopy. *J Arthroplasty*. 2017;32(2):616-625. doi: 10.1016/j.arth.2016.07.046
46. Cheng TE, Wallis JA, Taylor NF, et al. A prospective randomized clinical trial in total hip arthroplasty—comparing early results between the direct anterior approach and the posterior approach. *J Arthroplasty*. 2017;32(3):883-890. doi: 10.1016/j.arth.2016.08.027
47. Luo ZL, Chen M, Shang XF, et al. Direct anterior approach versus posterolateral approach for total hip arthroplasty in the lateral decubitus position. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2016;96(35):2807-2812. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2016.35.009
48. Jia F, Guo B, Xu F, et al. A comparison of clinical, radiographic and surgical outcomes of total hip arthroplasty between direct anterior and posterior approaches: a systematic review and meta-analysis. *Hip Int*. 2019;29(6):584-596. doi: 10.1177/1120700018820652
49. Miller LE, Gondusky JS, Kamath AF, et al. Influence of surgical approach on complication risk in primary total hip arthroplasty. *Acta Orthop*. 2018;89(3):289-294. doi: 10.1080/17453674.2018.1438694
50. Peng L, Zeng Y, Wu Y, et al. Clinical, functional and radiographic outcomes of primary total hip arthroplasty between direct anterior approach and posterior approach: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020;21(1):338. doi: 10.1186/s12891-020-03318-x
51. Gazendam A, Bozzo A, Ekhtiari S, et al. Short-term outcomes vary by surgical approach in total hip arthroplasty: a network meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2022;142(10):2893-2902. doi: 10.1007/s00402-021-04131-4
52. Kaefer M, Castagnetti M, Herbst K, et al. Evidence-based medicine III: level of evidence. *J Pediatr Urol*. 2019;15(4):407-408. doi: 10.1016/j.jpuro.2019.04.012
53. Miller LE, Kamath AF, Boettner F, Bhattacharyya SK. In-hospital outcomes with anterior versus posterior approaches in total hip arthroplasty: meta-analysis of randomized controlled trials. *J Pain Res*. 2018;11:1327-1334. doi: 10.2147/JPR.S166058
54. Nogler M, Randelli F, Macheras GA, Thaler M. Hemiarthroplasty of the hip using the direct anterior approach. *Oper Orthop Traumatol*. 2021;33(4):304-317. doi: 10.1007/s00064-021-00727-6
55. Sibia US, Turner TR, MacDonald JH, King PJ. The impact of surgical technique on patient reported outcome measures and early complications after total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(4):1171-1175. doi: 10.1016/j.arth.2016.10.031
56. Zhao HY, Kang PD, Xia YY, et al. Comparison of early functional recovery after total hip arthroplasty using a direct anterior or posterolateral approach: a randomized controlled trial. *J Arthroplasty*. 2017;32(11):3421-3428. doi: 10.1016/j.arth.2017.05.056
57. Galmiche R, Poitras S, Dobransky J, et al. Does surgical approach influence mid- to long-term patient-reported outcomes after primary total hip replacement? A comparison of the 3 main surgical approaches. *Can J Surg*. 2020;63(22):E181-E189. doi: 10.1503/cjs.008919
58. Li SL, Yang XT, Tian XB, Sun L. Early functional recovery of direct anterior approach versus anterolateral approach for total hip arthroplasty. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*. 2019;51(2):268-272. (In Chinese). doi: 10.19723/j.issn.1671-167X.2019.02.013
59. Bourget-Murray J, Horton I, Meniawy SE, et al. The direct anterior approach is safe and shortens hospital length of stay following hemiarthroplasty for neck of femur fracture. *Injury*. 2023;54(4):1186-1190. doi: 10.1016/j.injury.2023.02.016
60. Faldini C, Perna F, Mazzotti A, et al. Direct anterior approach versus posterolateral approach in total hip arthroplasty: effects on early post-operative rehabilitation period. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2017;31(4 suppl 1):75-81.
61. Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, et al. The incidence of and risk factors for 30-day surgical site infections following primary and revision total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015;30(9 Suppl):47-50. doi: 10.1016/j.arth.2015.01.063

62. George J, Mahmood B, Sultan AA, et al. How fast should a total knee arthroplasty be performed? An Analysis of 140,199 Surgeries. *J Arthroplasty*. 2018;33(8):2616-2622. doi: 10.1016/j.arth.2018.03.012
63. Gulbrandsen TR, Muffly SA, Shamrock A, et al. Total hip arthroplasty: direct anterior approach versus posterior approach in the first year of practice. *Iowa Orthop J*. 2022;42(1):127-136.
64. Gofton WT, Ibrahim MM, Kreviazuk CJ, et al. Ten-year experience with the anterior approach to total hip arthroplasty at a tertiary care center. *J Arthroplasty*. 2020;35(5):1281-1289.e1. doi: 10.1016/j.arth.2019.12.025
65. Slotkin EM, Patel PD, Suarez JC. Accuracy of fluoroscopic guided acetabular component positioning during direct anterior total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015;30(9 Suppl):102-6. doi: 10.1016/j.arth.2015.03.046
66. Harrison CL, Thomson AI, Cutts S, et al. Research synthesis of recommended acetabular cup orientations for total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2014;29(2):377-82. doi: 10.1016/j.arth.2013.06.026
67. Makhdom AM, Hozack WJ. Direct anterior versus direct lateral hip approach in total hip arthroplasty with the same perioperative protocols one year post fellowship training. *J Orthop Surg Res*. 2023;18(1):216. doi: 10.1186/s13018-023-03716-6

Статья поступила в редакцию 09.03.2023; одобрена после рецензирования 12.04.2023; принята к публикации 20.06.2023.

The article was submitted 09.03.2023; approved after reviewing 12.04.2023; accepted for publication 20.06.2023.

Информация об авторах:

1. Иван Константинович Ерёмин – врач травматолог-ортопед, eremindocor@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0992-0706>;
2. Армен Альбертович Данильянц – студент, armendts@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6692-0975>;
3. Николай Васильевич Загородний – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой, заведующий отделением, zagorodniy51@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6736-9772>.

Information about the authors:

1. Ivan K. Eremin – Orthopedic Traumatologist, eremindocor@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0992-0706>;
2. Armen A. Danilyants – Student, armendts@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6692-0975>;
3. Nikolay V. Zagorodniy – Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department, zagorodniy51@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6736-9772>.

Вклад авторов:

Ерёмин И.К. – хирургическое лечение пациентов, идея и разработка концепции статьи, интерпретация полученных данных, редактирование текста статьи, поиск и анализ публикаций по теме обзора.

Данильянц А.А. – интерпретация полученных данных, статистическая обработка данных, подготовка и написание текста статьи.

Загородний Н.В. – идея и разработка концепции статьи, окончательное редактирование статьи.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.