

Обзорная статья / Review article

УДК: 617.3

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-2-70-79>

Современные аспекты эндопротезирования при остеоартрозе тазобедренного сустава

Хисомов К.Х., Ондар В.С.*Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России, Москва, Россия*

Резюме

Хирургическая процедура имплантации эндопротеза, то есть искусственного сустава, значительно улучшает качество жизни пациента и оказывает существенное влияние на оптимизацию его реабилитации, наличие которой является необходимостью для нормальной жизни в будущем. Благодаря своим анатомическим характеристикам и биомеханическим отношениям, тазобедренный сустав играет важнейшую роль в поддержании равновесия тела и правильной походки. При значительном нарушении функции тазобедренного сустава прибегают к эндопротезированию. Показаниями к эндопротезированию могут быть дегенеративные изменения, различные травмы или некоторые врожденные нарушения. Дегенеративное изменение, как коксартроз, почти всегда приводит к хирургическому вмешательству из-за его прогрессирования. В зависимости от оператора и пациента процедура может выполняться несколькими способами в зависимости от выбранного подхода к бедру. Сегодня чаще всего используется прямой подход спереди, сбоку и сзади. Разница в месте входа в сустав и повреждении мышц самой процедурой. После процедуры необходима физиотерапия. Процесс лечебной физкультуры начинается сразу после операции, в первые сутки после процедуры. Считается, что в период от трех до четырех месяцев после реабилитации пациент может вернуться практически ко всем обычным занятиям, которые он делал раньше, конечно, после осмотра и консультации с врачом.

Цель. Проведение анализа литературных данных о современных аспектах эндопротезирования при остеоартрозе тазобедренного сустава.

Заключение. Различные осложнения после эндопротезирования при коксартрозе могут быть связаны как с погрешностями в технике операции, так и с отсутствием у пациентов мотивации в реабилитации. Количество исследований, касающихся качества жизни и, следовательно, здоровья, растет, и их результаты могут использоваться как релевантные для представления состояния каждой отдельной группы.

Ключевые слова: эндопротезирование тазобедренного сустава, остеоартроз, протез, реабилитация, физиотерапия

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

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

Для цитирования: Khisomov K.Kh., Ondar V.S. Modern Aspects of Endoprosthetics in Hip Joint Osteoarthritis. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21(2): 70-79. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-2-70-79>

Для корреспонденции: Хисомов Камариддин Хуршедович, e-mail: dr.khisomov@yahoo.com

Статья получена: 04.02.2022

Поступила после рецензирования: 06.04.2022

Статья принята к печати: 13.04.2022

Modern Aspects of Endoprosthetics in Hip Joint Osteoarthritis

Kamariddin Kh. Khisomov, Vyacheslav S. Ondar*Federal Clinical Research Center of Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies, Moscow, Russian Federation*

Abstract

The surgical procedure for an artificial joint – the endoprosthesis implantation significantly improves the patient's quality of life and has a significant impact on his rehabilitation optimizing, necessary for a normal life in the future. Due to its anatomical characteristics and biomechanical ratio, the hip joint plays a critical role in maintaining body balance and proper gait. Endoprosthesis is used in a significant hip joint function disorder. Indications for the endoprosthesis may be degenerative changes, various injuries or some congenital disorders. A degenerative change, like coxarthrosis, leads to surgery due to its progression in almost all cases. Depending on an operator and a patient, this procedure can be performed in several ways depending on the chosen access to a thigh. Today, the direct access is most commonly used from the front, side, and rear. The difference is in a place of entry into the joint and the damage to the muscles caused by the procedure itself. Physiotherapy is required after the procedure. The process of physiotherapy begins immediately after the surgery, on the first day after the procedure. It is believed that, in the period of three to four months after rehabilitation, the patient can return to almost all the previous usual activities, of course, after examination and consultation with the doctor.

© 2022, Хисомов К.Х., Ондар В.С. / Khisomov K.Kh., Ondar V.S.

Эта статья открытого доступа по лицензии CC BY.

This is an open article under the CC BY license.

Aim. To analyze the literature data on modern aspects of arthroplasty in the hip joint osteoarthritis

Results. Various arthroplasty complications in coxarthrosis can be associated with errors in the surgery techniques, as well as the lack of patients' motivation. The number of studies concerning quality of life and therefore health is growing, and the research results can be used as relevant ones to represent the state of each individual group.

Keywords: hip joint arthroplasty, osteoarthritis, prosthesis, rehabilitation, physiotherapy

Acknowledgments: The study had no sponsorship.

Disclosure of interest: The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Khisomov K.Kh., Ondar V.S. Modern Aspects of Endoprosthetics in Hip Joint Osteoarthritis. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21(2): 70-79. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-2-70-79>

For correspondence: Kamariddin Kh. Khisomov, e-mail: dr.khisomov@yahoo.com

Received: Feb 04, 2022

Revised: Apr 06, 2022

Accepted: Apr 13, 2022

Введение

Остеоартроз тазобедренного сустава (ОАТБС) (или остеоартрит – в англоязычной литературе) представляет собой разрушение суставного хряща и обнажение подлежащей кости с образованием остеофитов вследствие дистрофических изменений. Остеоартроз (ОА) сопровождается поражением многих суставов, сочетаясь с патологией позвоночника и других суставов такого же происхождения, что придает большое значение в социально-экономическом статусе больных [1]. Это связано с ухудшением качества жизни и ограничением активности. Заболевание поражает весь сустав, включая связки и мышцы, усиливая в них воспалительный процесс. Пациенты описывают симптомы, которые включают боль в суставах, скованность и снижение амплитуды движения. Не у всех пациентов с ранним рентгенологическим подтверждением ОА наблюдаются симптомы. Более того, симптомы появляются и исчезают по циклической схеме. Кроме того, ОА одинаково часто встречается у мужчин и женщин, а также в 1/3 случаев является двусторонним [2, 3].

В России термин «остеоартроз» путается с остеоартритом, и разные авторы в своих трудах заболевание описывают по-разному. Однако, согласно Международной классификации болезней 10 пересмотра (МКБ 10), остеоартроз и остеоартрит являются синонимами, последний применяют в англоговорящих странах [4].

Эпидемиологическая значимость заболевания неуклонно растет, так как мировая популяция прогрессивно стареет. Мировая статистика сообщает о 10–12% встречаемости патологии опорно-двигательного аппарата. После 50 лет ОА наблюдается у 27,1%, а в 70 лет встречается у 90% населения [5, 6]. Тенденция к омоложению ОА в мире все больше увеличивается, к 50 годам ОА наблюдается у каждого третьего жителя, после 70 лет – у всех. Заболевание поначалу протекает бессимптомно и часто медленно прогрессирует. В Российской Федерации пациенты, обращающиеся в поликлиники с ОА, составляют 30% от заболеваний опорно-двигательного аппарата. В России зафиксировано 3 млн 700 тыс. случаев ОА. По некоторым данным Министерства здравоохранения города Москвы, на 100 тыс. населения приходится 8863 больных с ОА [7, 8]. По частоте наблюдаемости ОАТБС занимает первое место по нетрудоспособности, а среди заболеваний суставов занимает второе место после заболеваний коленного сустава [9–11]. Следовательно, ОАТБС в отношении гонартроза

диагностируется реже. По инвалидности среди заболеваний суставов ОАТБС составляет 20% случаев. А наиболее тяжелой формой считается деформирующий ОАТБС, что составляет половину всех поражений тазобедренного сустава (ТБС). Случаи ОАТБС, вследствие различных заболеваний ТБС, составляют 37–85% [12].

Мнение ряда авторов об изучении метанализов генома расширяет наше понимание наследственной биологии ОА. Они установили, что в 60% случаев ОАТБС передается по наследству. Изучение наследственной биологии форм суставов и их связь с риском возникновения ОА пока еще не принесло плодов в изучении фенотипа. Был достигнут прогресс в понимании взаимосвязи между формой ТБС и риском возникновения ОА путем применения определенных методов. Однако определение фенотипа формы других суставов пока затруднено. Влияние других факторов риска, таких как пол, ожирение и травма коленного сустава, также усложняет установление взаимосвязи между формой сустава и генотипом [13–15].

Эпидемиологические факторы риска ОА хорошо известны и включают в себя: пожилой возраст, женский пол, ожирение, травмы суставов, морфологию костей и семейный анамнез [16].

На сегодняшний день многими авторами считается, что ОА возникает под действием различных факторов: механического, нейротрофического, сосудистого, эндокринного и возрастного, а также имеющего наследственную и конституциональную предрасположенность, однако точной причины возникновения этого заболевания не известно. Патология синовиальной оболочки и жидкости также играет важную роль в возникновении ОА, вследствие которой возникают дегенеративные изменения в хряще, а предрасполагающими факторами считаются холод и повышенная влажность [17, 18].

Авторы, связывающие причину возникновения ОА с нарушением кровообращения в субхондральном слое, придерживаются мнения, что заболевание возникает вследствие асептического некроза в местном участке костной ткани, которой способствует травматизация [19]. Также были изучены несколько потенциальных факторов риска прогрессирования ОА. Для ТБС прогрессирование ОА может оцениваться по верхненаружной миграции головки бедренной кости и атрофическому ответу кости. Для большинства других изученных потенциальных факторов риска прогрессирования,

даже тех, которые были признаны факторами риска развития ОА, доказательства ограничены или противоречивы. Прогрессивное разрушение головки бедренной кости и усугубление процесса дегенеративно-дистрофических изменений связаны с увеличением размера малого вертела бедра с усиливающейся дистонией пояснично-подвздошной мышцы. Разнообразие показателей прогрессирования ОА, а также спорные сведения об этих факторах, приобретенные в различных трудах, говорят о необходимости последующих исследовательских работ в данной области. Вполне вероятно, эти противоречия объясняются многоформностью ОА. И в действительности, во всех проведенных анализах и обзорах замечена высокая неоднородность популяции исследуемых больных [20–22].

Возраст является одним из самых очевидных показателей риска ОА. Причиной роста заболеваемости ОА является возникновение кумулятивных воздействий различных факторов риска и биологических возрастных изменений суставных компонентов. Для ОАТБС, в отличие от коленного, такие факторы риска, как женский пол и ожирение менее выражены, а деформация головки бедренной кости или дисплазия вертлужной впадины увеличивают риск возникновения заболевания, особенно у людей среднего возраста (55–65 лет), но не у пожилых людей (65 лет и старше) [23]. Также виды спорта с высокой отдачей (например, футбол, гандбол, хоккей, борьба, поднятие тяжестей, бег на длинные дистанции) были зарегистрированы как сильно связанные с повышенным риском ОАТБС в зависимости от степени нагрузки [24]. У спортсменов ОАТБС часто возникает на фоне фемороацетабулярного конфликта или импинджмента, который бывает двух типов: ацетабулярный (pincer) и бедренный (cam), последняя, вызванная несферической формой головки бедренной кости и наличием деформации ее основания, считается достоверным фактором риска возникновения ОА.

Важно отметить, что исследований факторов риска и заболеваемости больше, чем исследований прогрессирования. Кроме того, из-за отсутствия золотого стандарта определения ОА следует рассматривать определения заболеваемости и прогрессирования как несколько условно [25, 26].

ОАТБС бывает двух видов. Первичный ОАТБС, имеющий неясное происхождение, и вторичный, возникающий вследствие травмы (посттравматический), дисплазии ТБС (диспластический) и вследствие эндокринных, метаболических нарушений, а также инфекционных и неинфекционных артритов. Механизм развития первичного или идиопатического ОА, который, в свою очередь, бывает локализованным и генерализованным, на сегодняшний день недостаточно изучен. Из-за большого распространения одностороннего ОАТБС среди молодого населения РФ в исследованиях данному вопросу уделяется больше внимания, что особо выделяется в работах многих авторов. При этом, среди населения женского пола односторонний ОАТБС преобладает весьма в значительной степени. По данным некоторых авторов, первичный ОАТБС начинается односторонне, далее процесс распространяется на противоположный сустав [27].

Общие представления о патогенезе остеоартроза тазобедренного сустава

За последнее десятилетие взгляды на патогенез развития ОА сильно отличились. Ранее первостепенной причиной возникновения ОА считалось поражение суставного хряща, а второстепенной – нарушение метаболизма в субхондральной кости. На сегодняшний день, стало известно, что в возникновении ОА важную роль играют метаболические изменения в субхондральной кости, которые связаны с процессом ремоделирования костной ткани. При котором субхондральная пластина утолщается и склерозируется, уменьшается минеральная плотность костного матрикса, повышается образование остеофитов и костных кист, а также распространяется отек вследствие инвазии сосудов в кальцинированный хрящ. Вышеуказанные процессы приводят к дисконгруентности сустава и прогрессированию ОА. Изучение гистопатологических особенностей суставной поверхности головки бедренной кости определило отличие между различными формами ОАТБС. Первичный ОАТБС отличился выраженным истончением костной ткани. Вторичный ОАТБС отличился преобладанием фиброзных изменений гиалинового хряща. Несмотря на представленные описания гистопатологических изменений, многие особенности остаются еще нераскрытыми [28].

Вклад генетических факторов в развитие ОАТБС оценивается как весьма существенный. Прослеживаются наследственные формы ОА, которые вызваны мутациями генов коллагена. Редкие мутации при моногенетических нарушениях, связанных с ОА, имеют большой эффект, приводя к раннему развитию ОА. Поздний ОА, напротив, часто бывает многофакторным и вызывается часто встречающимися мутациями ДНК в сочетании с другими факторами риска. Однако доля влияния этих мутаций обычно невелика. Патогенез ОА сложный, включает механический, воспалительный и метаболический факторы, которые могут привести к структурному разрушению в суставе. Заболевание является активным динамическим изменением, возникающим из-за дисбаланса восстановления и разрушения суставов, но не пассивным дегенеративным заболеванием или так называемым заболеванием износа, о котором обычно говорится в книгах [29–31].

В процессе ОА изменяется состав хрящевой ткани и теряется целостность. Изменения структуры хрящевой ткани увеличивают его восприимчивость к разрушению при физическом воздействии. Первоначально эрозии появляются на поверхности. Затем расширение зон кальцинированного хряща приводит к углублению трещин. При попытке репарации гипертрофированные хондроциты проявляют повышенную синтетическую активность, но при этом генерируют продукты деградации матрикса и провоспалительные медиаторы, которые нарушают регуляцию функции хондроцитов и действуют на прилегающую синовиальную оболочку, стимулируя пролиферативные и провоспалительные реакции [32]. Проллиферирующие синовиоциты также выделяют провоспалительные продукты. Этот процесс приводит к гипертрофии тканей, усилению кровообращения. Увеличивается метаболизм в субхондральной костной ткани, происходит воспаление сосудов,

поступающих из субхондральной костной ткани в хрящевую ткань. Это восстановление и ремоделирование костной ткани связано также с развитием остеопороза и субхондрального поражения костной ткани. В результате перегрузки и нарушения кинематики сустава, а также вследствие реактивации энхондрального окостенения под влиянием воспалительных факторов по краям суставного хряща развиваются остеофиты. Оценка показателей компьютерной томографии и молекулярно-биологических признаков костной ткани головки бедра при ОАТБС показала, что ухудшение синтеза костной ткани зависит от снижения антиапоптотической и пролиферативной активности остеобластов [33–35].

Основным звеном в патогенезе ОА играет важную роль изучение механизма возникновения боли, так как именно она принуждает больных обратиться к врачу. Помимо механизмов периферической ноцицептивной боли (включая повышенную чувствительность периферических ноцицепторов в результате продолжающегося повреждения тканей или воспаления в суставе), у значительной части пациентов с ОА, по-видимому, присутствует сенсбилизация боли посредством нейропатических болевых механизмов или центральных болевых механизмов. Нейропатическая боль возникает вследствие структурных изменений иннервации в суставе или же изменений в периферической нервной системе, включая спинной мозг. Центральные механизмы боли включают усиленную активность нисходящих путей, облегчающих боль и потерю нисходящих антиноцицептивных путей [36].

История и современные принципы лечения остеоартроза тазобедренного сустава

В 2016 году Международное общество исследования остеоартроза (OARSI) пришло к выводу, что ОА следует внести в Руководство OARSI как серьезное заболевание, так как обсуждалось отсутствие лечения и невозможность предотвращения прогрессирования. Кроме того, при ОА обезболивающие имеют ряд рисков [37].

В настоящее время лечение ОА является сложной проблемой, а рост и прогрессирование заболевания среди населения актуализирует решение данного вопроса. В исследованиях многих авторов рассматривалось ухудшение качества синовиальной жидкости сустава при ОА, что в наше время привело к производству различных форм протезов синовиальной жидкости, получаемой природным и синтетическим путем. В результате введения протеза синовиальной жидкости внутрисуставно увеличилась амплитуда движений и купировался болевой синдром, вследствие снижения силы трения гиалиновых хрящей, а также улучшения амортизирующей функции сустава. В некоторых исследованиях описаны наблюдения за утолщением гиалинового хряща после проведения курса внутрисуставных инъекций синовиальных протезов. Установлено, что биомеханика, опорная и двигательная функции ТБС нарушаются из-за неправильного лечения заболеваний ТБС, сопровождающегося в нем прогрессирующими изменениями. В литературе приведены данные об эффективности купирования боли методом радиочастотной денервации при ОА как при начальных

стадиях, так и при 3–4 стадии, в особенности у больных, имеющих противопоказания к эндопротезированию (ЭП) [38]. После длительного терапевтического лечения в итоге прогрессирующий ОА приводит к деформации в суставе, вследствие чего для улучшения качества жизни больные прибегают к ЭП [39, 40].

По данным литературных источников, создание эндопротеза тазобедренного сустава (ЭТБС) имеет богатую историю. В конце XIX века первые попытки хирургического вмешательства в ТБС провели экспериментальными методами, используя широкую фасцию бедра, кожу и даже свиной мочевой пузырь для формирования суставной поверхности. После нескольких безуспешных попыток использования стекла и слоновой кости в качестве сопряженного материала между суставными поверхностями наконец в 1938 году Wiles разработал первый эндопротез бедра, используя подшипник с парой трения металл-металл. К сожалению, его записи были потеряны во время Второй мировой войны.

Далее стажер Wiles и McKee возобновил работу над бесцементным эндопротезом, в котором обнаружили механические неисправности – проблемы с трением. В 1960 году впервые McKee и Watson-Farrar в практике успешно был применен цементированный эндопротез. Примерно одновременно в Британии хирург Charnley разработал эндопротез с низким коэффициентом трения [41]. В 1950-х годах он впервые экспериментировал применение эндопротезов с неудачным дизайном на основе тефлоновых подшипников, что вскоре совершенствовал их с парой трения металл-полиэтилен. В годы конкуренции изобретателей ЭТБС с парой трения металл-металл в 1970 году Charnley решил продемонстрировать превосходство концепции низкого трения, испробовав маятниковый эксперимент, сравнивая сопротивление трения каждого протеза. Его артропластика с низким коэффициентом трения дала положительный результат, и поэтому его эндопротез стал популярным на тот момент.

В мире ежегодно проводятся многочисленные операции по замене сустава с хорошими показателями выживаемости эндопротезов. Сегодня известно большое количество разновидностей ЭТБС. Различают цементный, бесцементный и гибридный эндопротезы. В практике бесцементное ЭП применяется гораздо больше, примерно на 80%, остальные 20% приходятся на цементное и гибридное ЭП. В молодом возрасте возросло применение бесцементного ЭП из-за короткого срока эффективности цементного ЭП [42]. Нынешние эндопротезы бывают металлическими, полиэтиленовыми и керамическими, включая в себя комбинацию различных пар трения. С годами использовались различные подходы для выбора наилучшего доступа к суставу при ЭП. В девятом ежегодном отчете Национального объединенного реестра Англии, Уэльса и Северной Ирландии сообщается, что задний доступ применялся в 59%, латеральный или по Хардингу – в 35%, передний и переднебоковой – в 1 %, другие доступы в 5% случаев [43, 44]. Учитывая данные исследовательских работ за последние десятилетия о зависимости функционального состояния ТБС после ЭП от хирургического доступа, были предприняты

значительные усилия по совершенствованию хирургических методов лечения. Классический латеральный доступ позволял хорошо видеть анатомические ориентиры и жизненно важные структуры. Однако недостатком этого метода является усиление травм мягких тканей отводящих мышц, что стабилизирует таз во время фазы опоры походки. Поэтому была введена минимально инвазивная хирургия, которая направлена на уменьшение хирургического разреза и минимизацию повреждений подлежащих мягких тканей для ускорения послеоперационного восстановления (уменьшение боли, более короткое пребывание в больнице и более быстрое восстановление функций) [45].

Основные ошибки и осложнения первичного эндопротезирования

На сегодняшний день ЭП считается одним из эффективных методов лечения ОАТБС, однако могут быть осложнения. Вследствие многочисленных исследовательских работ ряда авторов выяснилось, что сохранение болевого синдрома, гипотрофия мышц оперированной конечности, передвижение при помощи средств опоры, несмотря на улучшение функции сустава, а также отклонений в биомеханике сустава либо сохраняются, либо эффективность не достигает ожидаемого итога. Причинами развития осложнений после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТБС), такие как вывих головки бедренного компонента эндопротеза (ГБКЭ), асептическая нестабильность компонентов эндопротеза и перипротезный перелом, могут быть преклонный возраст больных, бытовая травма, а также сопутствующие заболевания [46].

Одним из частых осложнений после ТЭТБС является вывих ГБКЭ. Несмотря на отличный результат первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ПТЭТБС), возникновение вывиха влияет на качество жизни и приводит к нетрудоспособности пациентов. Риск развития вывиха ГБКЭ высок в первом году после ЭП. Вывих после ЭП приобрел высокую значимость, так как со временем увеличивается риск поздних вывихов. 60% пациентов, у которых наблюдался вывих ГБКЭ, имеют различное происхождение и больше половины нуждаются в ревизионном ЭП. Таким образом, профилактика вывиха требует тщательного предоперационного планирования и внимания к деталям операции, а также эффективной послеоперационной реабилитации.

Вывихи, возникающие в течение двух лет после ЭП, считаются ранними, в то время как поздними считаются вывихи, возникающие спустя два года [47, 48]. Низкая частота этого осложнения и некоторые интраоперационные проблемы, такие как слабость капсулы, натяжение мягких тканей, поражение широкой фасции или возможное удаление остеофита во время операции, добавляют больше трудностей при попытке проанализировать вывих после ЭП. Несмотря на уменьшение случаев вывиха бедренного компонента эндопротеза, количество тотального ЭП увеличивается, что может привести к возрастанию случаев нестабильности в суставе. Первым шагом к устранению нестабильности является определение причины. Типичные причины

включают в себя неправильное расположение или расшатывание компонентов эндопротеза, однако у некоторых больных основная причина может быть связана с проблемами мягких тканей, такими как слабость отводящих мышц бедра и нервно-мышечные расстройства, которые менее очевидны клинически и рентгенологически и для которых нет стандартных алгоритмов лечения [49]. В исследовании, проведенном Song, не обнаружилось никакой взаимосвязи между вывихом ГБКЭ и возрастом, полом больного, а также индексом массы тела. Однако анализ параметров нестабильности показал, что слабость отводящих мышц более связана с вывихом, чем асептическая мальпозиция компонентов эндопротеза и нервно-мышечных расстройств. Слабость отводящих мышц была исследована с помощью шкалы оценки мышечной силы и обнаружено, что высокая частота вывиха бедра была связана со слабостью отводящих мышц, когда последняя составляла ≤ 3 степень из 5 [50, 51].

Боль и ограничение движений в суставе являются частыми жалобами у пациентов, которым запланировано ЭП ТБС. Отсюда следует, что наиболее ожидаемые исходы ЭП в литературе относятся к обезболиванию и восстановлению подвижности в суставе. Исследования исходов снижения болевого синдрома и восстановления диапазона движений, обычно проводимые через 6 месяцев после ЭП, указывают на общую удовлетворенность состояния больных. Однако исследования результатов, проведенные как минимум через 1 год после ЭП, показали, что при отсутствии болевого синдрома сохраняются те же нарушения и функциональные ограничения. Нарушения, которые сохраняются через 1 год после ЭП, включают в себя снижение мышечной силы и постуральной стабильности на стороне оперированного ТБС. Функциональные ограничения включают в себя снижение скорости ходьбы и способность подниматься по лестнице, а также ограничение в трудоспособности [52].

Ряд авторов сообщил о значительном улучшении мышечной силы через 6 месяцев после ЭП по сравнению с дооперационными значениями. Однако такое суждение считается неверным, так как дооперационные показатели снижаются из-за боли и отсутствия движений. Более верной оценкой считается сравнение мышечной силы нормальными показателями или же показателями здорового контрлатерального сустава. В ранних научных работах причину расшатывания компонентов эндопротеза связывали с мышечной слабостью, однако истинная причина все же была неизвестной. Тем временем Long рекомендовал продолжить контролируемую программу упражнений на длительный период времени для улучшения послеоперационной силы мышц [53].

Отдаленные результаты эндопротезирования

Анализ литературы показал, что результаты ЭПТБС бывают как удовлетворительными, так и неудовлетворительными. Количество неудовлетворенных пациентов результатами ЭПТБС в долгосрочной перспективе увеличивается. Этому способствует ряд осложнений, которые возникают во время операции, в послеоперационном периоде, включая поздние периоды. Даже при

грамотном выполнении оперативного вмешательства функция сустава может страдать в отдаленных периодах [54]. В отдаленных периодах после ЭПТБС чаще проводятся исследования функционального состояния сустава и качества жизни больного, что имеет место в связи с необходимостью рассмотрения улучшения прогноза и профилактики осложнений. Все осложнения ЭПТБС в запущенных формах как в ближайших, так и в отдаленных периодах приводят к неудовлетворительным результатам. Неудовлетворенность пациентов результатами ЭПТБС возникает из-за неправильного выбора оперативного лечения, как основного. У больных молодого возраста отдаленные результаты ЭП оказались хуже, чем у пожилых. Существует большое количество методов исследования отдаленных результатов ЭПТБС, однако оптимальным считается введение регистров ЭП, в которых накоплен опыт медицинских учреждений по всей стране. В настоящее время проводятся многочисленные исследования отдаленных результатов ЭПТБС и публикуются работы, описывающие необоснованность проведения ЭП, так как до 30% больных сталкиваются с неудовлетворенностью результатами лечения. Выяснено, что у большинства пациентов после ЭПТБС физическая активность не восстанавливается и они продолжают вести сидячий образ жизни. После многочисленных исследований в 11 странах мира Ниунх с соавт. пришли к выводу, что при определении показаний к ЭП необходимо также учитывать степень болевого синдрома, а не только выраженность рентгенологической картины [55].

Правильный подбор пары трения ЭП играет важную роль в функциональном состоянии ТБС в отдаленных результатах. Таким образом, в сравнении с металл-металлической парой трения, использование ЭП с парой трения керамика-керамика и керамика-полиэтилен считаются оптимальным выбором и показывают себя удовлетворительно в отдаленных периодах ЭПТБС. ЭПТБС, являясь лучшим выбором современного хирургического лечения, часто сопровождается ухудшением состояния больного в отдаленных периодах у пожилых больных с переломом бедренной кости. К тому же у больных старших возрастных групп наличие сопутствующих заболеваний также усугубляло нарушение функции ТБС в отдаленных периодах. Однако, несмотря на возраст и состояния сустава до операции, при использовании однополюсных биполярных ЭП улучшилось качество жизни пациентов, и результат был хорошим.

По данным исследований, у всех больных, перенесших ТЭТБС, приживаемость была отличной, кроме больных, у которых наблюдались осложнения в одном из периодов реабилитации (ранний – до двух недель, поздний – до 3 месяцев, и период функционального восстановления – до года) [56]. Статистический анализ исследований показал, что дренирование раны во время ТЭТБС никак не превосходит операцию, в которой не использовалось дренирование, и не влияет на отдаленные функциональные результаты лечения. Предполагается, что учащенные случаи ревизионных ЭПТБС с парой трения металл-металл могут быть связаны с реакцией на металлический дебрис, однако обнаружены случаи образования псевдоопухолей

у пациентов, перенесших ЭПТБС и подвергавшихся падениям на оперированный бок. Развитие псевдоопухолей, сопровождающихся тяжелыми сопутствующими заболеваниями у пациентов, способствовало дальнейшему развитию болевого синдрома в средних и отдаленных периодах лечения.

При использовании современных протезов и современных методов цементирования скорость расшатывания бедренного компонента существенно снижается. Независимо от техники цементирования механическое расшатывание чаще встречается у молодых, тяжелых, активных мужчин и при определенных конструкциях протезов. Бесцементное ТЭТБС было разработано в ответ на доказательства того, что цемент участвует в стимулировании лизиса и расшатывания костей. Были разработаны протезы, которые обеспечивают фиксацию без цемента, либо путем «прессовой посадки» (или *press-fit* – в англоязычной литературе), либо путем биологического роста. При использовании техники прессовой посадки стабилизация достигается посадкой эндопротеза в бедренную кость. При биологическом росте фиксация происходит за счет врастания кости в пористую поверхность. Бесцементное ЭТБС чаще всего выполняется у молодых пациентов с высокими физическими нагрузками, у которых в будущем будет более вероятно повторная хирургическая процедура. Предварительные данные показывают, что бесцементное ТЭТБС имеет относительно низкую частоту ревизий и превосходную протезную долговечность на срок до 18–20 лет. Однако по сравнению с цементным ЭТБС у пациентов чаще возникает временная боль низкой степени выраженности. Хотя краткосрочные результаты кажутся менее удовлетворительными по сравнению с цементным ЭТБС, однако через 5–20 лет результаты обоих видов ЭТБС аналогичны. Асептическое расшатывание бедра и вертлужной впадины, которое является потенциальной причиной боли и потери функции, оказалось наиболее серьезным осложнением ТЭТБС и наиболее частым показанием для ревизии [57].

Не все пациенты получают одинаковую удовлетворенность от ТЭТБС, и причины этого до сих пор не ясны. На сегодняшний день известно много предикторов, оказывающих как отрицательное, так и положительное влияние на ранние и отдаленные результаты ТЭТБС. Результаты ревизионного ТЭТБС оказываются хуже по сравнению с первичным ЭП. Более того, 10–15% пациентов не удовлетворены после ПТЭТБС. В литературе неоднократно рассмотрены предикторы, определяющие исход ТЭТБС, и в основном многие из них сосредоточены на параметрах пациента, таких как индекс массы тела, возраст, пол, предоперационная физическая активность, коморбидность и другие [58].

Предикторами удовлетворенности до ЭП оказались женский пол и отсутствие операции на оперированном ТБС. От ЭПТБС пациенты ожидают улучшения функционального состояния сустава и физического статуса пациента, а также купирования боли. До и после операции использование специальных опросников помогает оперирующему хирургу определить предикторы удовлетворенности ЭПТБС и достигнутый результат в проведенном лечении. Несмотря на успешное проведение операции, на раннем этапе реабилитации пациенты

могут ощутить неудовлетворение и снижающееся качество жизни, не проводя комплекс реабилитационных мероприятий, включающий физиотерапию, лечебную физкультуру, медикаментозную терапию. К тому же ранний период реабилитации тесно связан и взаимосвязан с отдаленными результатами ЭП.

На основании крупных регистров эндопротезирования и длительных исследований пациентов, а также литературных работ выявлено, что у 95% пациентов имплантированные эндопротезы функционируют на протяжении более 10 лет. С одной стороны, из-за высокой эффективности эндопротезирование молодым пациентам широко распространяется, но, с другой стороны, нестабильность компонентов эндопротеза на фоне остеолиза, вследствие износа полиэтилена в отдаленных периодах, считается основной проблемой [59, 60].

Заключение

Таким образом, анализ литературы показывает, что различные осложнения после эндопротезирования при коксартрозе могут быть связаны как с погрешностями в технике операции, так и с отсутствием у пациентов мотивации в реабилитации. Количество исследований, касающихся качества жизни и, следовательно,

здоровья, растет, и их результаты могут использоваться как релевантные для представления состояния каждой отдельной группы.

Имплантирование эндопротеза тазобедренного сустава проводится хирургическим путем, поэтому качественная физическая реабилитация после процедуры крайне важна. Программа реабилитации составляется индивидуально с соблюдением общих правил ограничения, характерных для имплантации эндопротезов. Реабилитация, проводимая в лечебном учреждении, направлена на укрепление ослабленных мышц, снятие отеков и правильную ходьбу со вспомогательными средствами и без них. Упражнения прогрессируют от недели к неделе, и пациента учат, как адаптироваться к новым обстоятельствам и как такие занятия, как плавание, ходьба, езда на велотренажере, могут улучшить процесс реабилитации. При соблюдении протокола реабилитации, регулярных физических упражнениях в течение четырех месяцев после операции пациент может ожидать возвращения к повседневной деятельности. Эндопротезирование значительно улучшает качество жизни людей, которые из-за болезни были ограничены в выполнении определенных повседневных потребностей.

Список литературы

1. Загородний Н.В., Евгений Ш.Л., Батыгин Г.Г. Регистры по эндопротезированию тазобедренного сустава. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2012; (3): 66–71.
2. Stampella A., Monteagudo S., Lories R. Wnt signaling as target for the treatment of osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2017; 31(5): 721–729.
3. Алексеева Л.И. Остеоартрит: эпидемиология, классификация, факторы риска и прогрессирования, клиника, диагностика, лечение. *Современная ревматология*. 2019; 13(2): 9–21.
4. Горянная Н.А., Ишекова Н.И., Попов В.В., Бондаренко Е.Г. Изменение качества жизни пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава на первом этапе реабилитации. *Экология человека*. 2017; (1): 41–44.
5. Вишняков А.Н. История эндопротезирования в мире и в России. Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. 2018; (3): 89–92.
6. Кубасов И.Н., Савцов Д.В. Эффективность и отдаленные результаты эндопротезирования крупных суставов нижних конечностей. *Современные аспекты здравоохранения: достижения и перспективы*. 2017: 450–452.
7. Герасимова Н.Д., Культелева Ж.А., Смоляр Я.В. Современные аспекты профилактики коксартроза. *Прорывные научные исследования как двигатель науки*. 2017: 8–9.
8. Грехов Р.А., Александрова Н.В., Александров А.В. Оценка эффективности лечения больных остеоартрозом с помощью критерия качества жизни пациентов. *Актуальные проблемы современной ревматологии*. 2018: 142–149.
9. Ye Y. Platelet rich plasma versus hyaluronic acid in patients with hip osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Surgery*. 2018; (53): 279–287.
10. Драпкина О.М. Остеоартрит в практике врача-терапевта: алгоритм диагностики и выбора терапии. *Профилактическая медицина*. 2018; 21(6): 12–22.
11. Жадяев Н.А., Кондратьев С.П., Жадяев Р.Н. Отдаленные результаты применения керамики-полиэтиленовых пар трения при эндопротезировании тазобедренного сустава. *Национальные проекты: вызовы и решения*. 2020: 471–474.
12. Иванова А.В., Даудова П.Г., Оптовко Д.А. Особенности течения остеоартрита с различными фенотипами и коморбидными заболеваниями. *Актуальные проблемы современной медицины*. 2019: 89–94.
13. Каяфа А.М., Окаевич О.А. Анализ отдаленных результатов эндопротезирования тазобедренного сустава при переломах бедренной кости в вертельной области. *Вісник морфології*. 2017; 23(1): 61–64.
14. Королько А.С. Популяционная характеристика пациентов с коксартрозом. *Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук*. 2019; 16(2): 156–165.
15. Липов Д.С. Биологическая роль матриксных металлопротеиназ в процессе возникновения и прогрессирования остеоартроза. *Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины*. 2018: 492–492.
16. Wiznia D.H. Factors That Influence Bone-Ingrowth Fixation of Press-Fit Acetabular Cups. *JBJS Reviews*. 2019; 7(6): e2 p. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.18.00147>
17. Лычагин А.В. Отдаленные функциональные результаты первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при дренировании раны. *Медицинская наука и образование Урала*. 2018; 19(4): 25–28.
18. Любчак В.В. Среднесрочные и отдаленные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава с использованием пары трения металл-металл. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2019; (10): 55–61.
19. Hannouche D. Third-generation pure alumina and alumina matrix composites in total hip arthroplasty: what is the evidence? *EFORT Open Reviews*. 2018; 3(1): 7–14.
20. Мазуров В.И., Трофимова А.С., Трофимов Е.А. Факторы риска и некоторые аспекты патогенеза остеоартрита. Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2016; 8(2): 116–124.
21. Менщикова Т.И. Ультразвуковые критерии диагностики различных стадий первичного и вторичного коксартроза. *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2019; 9(1): 75–88.
22. Онищук В.В. Возможности терапевтического влияния на патогенетические звенья развития деформирующего остеоартроза. *Современные проблемы науки и образования*. 2019; (1): 19–19.

23. Петрова А.А., Доржиев В.В. Отдаленные результаты тотального эндопротезирования тазобедренного сустава в ГУЗ «Городская клиническая больница № 1» г. Читы. Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. 2017; 91–93.
24. Markatos K., Savvidou O.D., Foteinou A., Kosmadaki S., Trikoupi I., Goumenos S.D., Papagelopoulos P.J. Hallmarks in the History and Development of Total Hip Arthroplasty. *Surgical Innovation*. 2020; 1–4. <https://doi.org/10.1177/1553350620947209>
25. Петрова А.А., Шестаков И.А., Ильин И.В. Результаты тотального эндопротезирования тазобедренного сустава в ГУЗ «Городская клиническая больница № 1» г. Читы 2015–2018 гг. Медицина завтрашнего дня. 2019; 109–109.
26. Плаксина Т.В. Современные тенденции терапии остеоартроза. Ремедиум Приволжье. 2017; (2): 32–36.
27. Серикова-Есенгельдина Д.С., Горемыкина М.В., Глушкова Н.Е. Эпидемиологические аспекты остеоартроза и тотального эндопротезирования. Наука и Здравоохранение. 2019; (5): 5–10.
28. Тихилов Р.М., Шубняков М.И., Бояров А.А., Денисов А.О., Шубняков И.И. Влияние различных факторов на темпы износа полиэтиленового вкладыша в эндопротезах тазобедренного сустава. Травматология и ортопедия России. 2018; 24(1): 18–28.
29. Черкасов М.А., Тихилов Р.М., Шубняков И.И., Коваленко А.Н., Мугутдинов З.А. Удовлетворенность пациентов после первичного эндопротезирования тазобедренного сустава: предикторы успеха. Травматология и ортопедия России. 2018; 24(3): 45–54.
30. Шавловская О.А. Эффективность локальной терапии НПВП при ОА различной локализации. Медицинский совет. 2017; (11): 18–22.
31. Шишкова В. Современный взгляд на выбор безопасной терапии при болях в суставах и спине у пациента с коморбидной патологией. Врач. 2018; 29(5): 72–80.
32. Шубняков И.И., Риахи А., Шубняков М.И., Денисов А.О., Хужаназаров И.Э., Тихилов Р.М. Бесцементные бедренные компоненты: история и современное состояние вопроса. Травматология и ортопедия России. 2020; 26(2): 160–179.
33. Flemming D.J., Gustas-French C.N. Rapidly progressive osteoarthritis: a review of the clinical and radiologic presentation. *Current Rheumatology Reports*. 2017; 19(7): 42 p.
34. Foucher K.C. Gait abnormalities before and after total hip arthroplasty differ in men and women. *Journal of Biomechanics*. 2016; 49(14): 3582–3586.
35. Güler T., Sivas F., Yurdakul F.G., Çelen E., Utkan A., Başkan B., Bodur H., Özkurt B. Early improvement in physical activity and function after total hip arthroplasty: Predictors of outcomes. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2019; 65(4): 379–388.
36. Hofstede S.N. Preoperative predictors for outcomes after total hip replacement in patients with osteoarthritis: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016; 17(1): 212 p.
37. Hoskins W. Polished cemented femoral stems have a lower rate of revision than matt finished cemented stems in total hip arthroplasty: an analysis of 96,315 cemented femoral stems. *The Journal of Arthroplasty*. 2018; 33(5): 1472–1476.
38. Лобанов Г.В. Хирургическое лечение асептического некроза головки бедра. Современные аспекты травматологии, ортопедии и реконструктивной хирургии. 2019; 75–77.
39. Huynh C., Puyraimond Zemmour D., Maillefert J.F. Factors associated with the orthopaedic surgeon's decision to recommend total joint replacement in hip and knee osteoarthritis: an international cross-sectional study of 1905 patients. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018; 26(10).
40. Jeschke E. Obesity increases the risk of postoperative complications and revision rates following primary total hip arthroplasty: an analysis of 131,576 total hip arthroplasty cases. *The Journal of Arthroplasty*. 2018; 33(7): 2287–2292.
41. Вороков А.А. Эндопротезирование тазобедренного сустава: определение показаний к операции (научный обзор). Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2020; 22(6): 40–50.
42. Jones M.D., Buckle C.L. How does aseptic loosening occur and how can we prevent it? *Orthopaedics and Trauma*. 2020; 34(3): 146–152.
43. Karachalios T., Komnos G., Koutalos A. Total hip arthroplasty: Survival and modes of failure. *EFORT Open Reviews*. 2018; 3(5): 232–239.
44. Измалков С.Н., Братийчук А.Н., Усов А.К., Куропаткин Г.В. Среднесрочные и отдаленные результаты цементной фиксации вертлужного компонента при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава. Вестник новых медицинских технологий. 2017; 24(2): 88–94.
45. Konan S., Duncan C.P. Total hip arthroplasty in patients with neuromuscular imbalance. *The Bone & Joint Journal*. 2018; 100(1): 17–21.
46. Kumar P. Quality of life following total hip arthroplasty in patients with acetabular fractures, previously managed by open reduction and internal fixation. *Chinese Journal of Traumatology*. 2016; 19(4): 206–208.
47. Kurcz B. Osteolysis as it pertains to total hip arthroplasty. *Orthopedic Clinics*. 2018; 49(4): 419–435.
48. Lamb J.N. A calcar collar is protective against early periprosthetic femoral fracture around cementless femoral components in primary total hip arthroplasty: a registry study with biomechanical validation. *The Bone & Joint Journal*. 2019; 101(7): 779–786.
49. Maslennikov S.O., Golovaha M.L. Biomechanical aspects of the development of hip dislocation after hip arthroplasty. *TRAUMA*. 2017; 18(6): 36–42.
50. McIlwraith C.W. Biomarkers for equine joint injury and osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research*. 2018; 36(3): 823–831.
51. Meermans G. The direct anterior approach in total hip arthroplasty: a systematic review of the literature. *The bone & Joint Journal*. 2017; 99(6): 732–740.
52. Горбатов Р.О. Ревизионное эндопротезирование крупных суставов с использованием индивидуальных гибридных эндопротезов. Современные проблемы науки и образования. 2019; (4): 50 с.
53. Murphy N.J., Eyles J.P., Hunter D.J. Hip osteoarthritis: etiopathogenesis and implications for management. *Advances in Therapy*. 2016; 33(11): 1921–1946.
54. Niemczewska-Wójcik M., Piekoszewski W. The surface topography of a metallic femoral head and its influence on the wear mechanism of a polymeric acetabulum. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*. 2017; (17): 307–317.
55. Nistor D.V. Total hip arthroplasty via the direct anterior approach versus lateral approach: study protocol for a randomized controlled trial. *Clinical Trials in Orthopedic Disorders*. 2018; 3(1): 18 p.
56. Максимова И.А. Нейрогенная боль у больных остеоартрозом. Аллея науки. 2020; 1(1): 279–282.
57. Pineda M.M.S. Analgesic effect and functional improvement caused by radiofrequency treatment of genicular nerves in patients with advanced osteoarthritis of the knee until 1 year following treatment. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2017; 42(1): 62–68.
58. Sato H. Effect of femoral offset and limb length discrepancy on hip joint muscle strength and gait trajectory after total hip arthroplasty. *Gait & Posture*. 2020; (77): 276–282.
59. Winther S.B. Increased muscle strength limits postural sway during daily living activities in total hip arthroplasty patients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2020; 99(7): 608 p.
60. Zhang L. Local Cellular Responses to Metallic and Ceramic Nanoparticles from Orthopedic Joint Arthroplasty Implants. *International Journal of Nanomedicine*. 2020; (15): 6705 p.

References

1. Zagorodnij N.V., Evgenij Sh.L., Batygin G.G. Registry po endoprotezirovaniyu tazobedrennogo sustava [Registers for hip arthroplasty]. *RUDN Journal of Medicine*. 2012; (3): 66–71 (In Russ.).
2. Stampella A., Monteagudo S., Lories R. Wnt signaling as target for the treatment of osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2017; 31(5): 721–729.
3. Alekseeva L.I. Osteoarthritis: epidemiologija, klassifikacija, faktory riska i progressirovanija, klinika, diagnostika, lechenie [Osteoarthritis: epidemiology, classification, risk factors and progression, clinic, diagnosis, treatment]. *Sovremennaja Revmatologija*. 2019; 13(2): 9–21 (In Russ.).
4. Gorjannaja N.A., Ishekova N.I., Popov V.V., Bondarenko E.G. Izmenenie kachestva zhizni pacientov posle endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava na pervom etape reabilitacii [Changes in the quality of life of patients after hip arthroplasty at the first stage of rehabilitation]. *Human Ecology*. 2017; (1): 41–44 (In Russ.).

5. Vishnjakov A.N. Istoriya endoprotezirovaniya v mire i v Rossii [History of arthroplasty in the world and in Russia.]. *Vestnik Vserossijskogo Obshchestva Specialistov po Mediko-Social'noj Jekspertize, Reabilitacii i Reabilitacionnoj Industrii*. 2018; (3): 89–92 (In Russ.).
6. Kubasov I.N., Savcov D.V. Effektivnost' i otdalennye rezul'taty jendoprotezirovaniya krupnyh sustavov nizhnih konechnostej [Efficiency and long-term results of endoprosthesis replacement of large joints of the lower extremities.]. *Social Aspects of Population Health*. 2017: 450–452 (In Russ.).
7. Gerasimova N.D., Kul'teleeva Zh.A., Smoljar Ja.V. Sovremennye aspekty profilaktiki koksartroza [Modern aspects of prevention of coxarthrosis]. *Proryvnye Nauchnye Issledovanija kak Dvigatel' Nauki*. 2017: 8–9 (In Russ.).
8. Grehov R.A., Aleksandrova N.V., Aleksandrov A.V. Ocenka effektivnosti lechenija bol'nyh osteoartrrozom s pomoshh'ju kriterija kachestva zhizni pacientov [Evaluation of the effectiveness of the treatment of patients with osteoarthritis using the criterion of the quality of life of patients.]. *Aktual'nye Problemy Sovremennoj Revmatologii*. 2018: 142–149 (In Russ.).
9. Ye Y. Platelet rich plasma versus hyaluronic acid in patients with hip osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Surgery*. 2018; (53): 279–287.
10. Drapkina O.M. Osteoartrit v praktike vracha-terapevta: algoritm diagnostiki i vybora terapii [Osteoarthritis in the practice of a therapist: an algorithm for diagnosis and choice of therapy.]. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2018; 21(6): 12–22 (In Russ.).
11. Zhadjaev N.A., Kondrat'ev S.P., Zhadjaev R.N. Otdalennye rezul'taty primenenija keramiko-polijetilenovyh par trenija pri endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava [Long-term results of the use of ceramic-polyethylene friction pairs in hip arthroplasty]. *Nacional'nye Proekty: Vyzovy i Reshenija*. 2020: 471–474 (In Russ.).
12. Ivanova A.V., Daudova P.G., Optovko D.A. Osobennosti techenija osteoartrita s razlichnymi fenotipami i komorbidnymi zabolevanijami [Features of the course of osteoarthritis with different phenotypes and comorbid diseases]. *Aktual'nye Problemy Sovremennoj Mediciny*. 2019: 89–94 (In Russ.).
13. Kajafa A.M., Okaevich O.A. Analiz otdalennyh rezul'tatov endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava pri perelomah bedrennoj kosti v vertel'noj oblasti [Analysis of long-term results of hip arthroplasty in femoral fractures in the trochanteric region]. *Visnik Morfologii*. 2017; 23(1): 61–64 (In Russ.).
14. Korol'ko A.S. Populjacionnaja harakteristika pacientov s koksartrozom. Izvestija Nacional'noj akademii nauk Belarusi [Population characteristics of patients with coxarthrosis]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Medical Series*. 2019; 16(2): 156–165 (In Russ.).
15. Lipov D.S. Biologicheskaja rol' matriksnyh metalloproteinaz v processe voznikovenija i progressirovaniya osteoartrita [The biological role of matrix metalloproteinases in the onset and progression of osteoarthritis.]. *Aktual'nye Problemy Eksperimental'noj i Klinicheskoy Mediciny*. 2018: 492–492 (In Russ.).
16. Wiznia D.H. Factors That Influence Bone-Ingrowth Fixation of Press-Fit Acetabular Cups. *JBJS Reviews*. 2019; 7(6): e2 p. <https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.18.00147>
17. Lychagin A.V. Otdalennye funkcional'nye rezul'taty pervichnogo total'nogo endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava pri drenirovanii rany [Long-term functional results of primary total hip arthroplasty during wound drainage]. *Medical Science and Education of Ural*. 2018; 19(4): 25–28 (In Russ.).
18. Ljubchak V.V. Srednesrochnye i otdalennye rezul'taty jendoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava s ispol'zovaniem pary trenija metall–metall [Medium-term and long-term results of hip arthroplasty using a metal-metal friction pair]. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2019; (10): 55–61 (In Russ.).
19. Hannouche D. Third-generation pure alumina and alumina matrix composites in total hip arthroplasty: what is the evidence? *EFORT Open Reviews*. 2018; 3(1): 7–14.
20. Mazurov V.I., Trofimova A.S., Trofimov E.A. Faktory riska i nekotorye aspekty patogeneza osteoartrita [Risk factors and some aspects of the pathogenesis of osteoarthritis.]. *Newsletter of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2016; 8(2): 116–124 (In Russ.).
21. Menshikova T.I. Ul'trazvukovye kriterii diagnostiki razlichnyh stadij pervichnogo i vtorignogo koksartroza [Ultrasound criteria for the diagnosis of various stages of primary and secondary coxarthrosis]. *Russian Electronic Journal of Radiology*. 2019; 9(1): 75–88 (In Russ.).
22. Onishhuk V.V. Vozmozhnosti terapevticheskogo vlijanija na patogeneticheskie zven'ja razvitiya deformirujushhego osteoartrrozom [Possibilities of therapeutic influence on the pathogenetic links in the development of deforming osteoarthritis]. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovanija*. 2019; (1): 19–19 (In Russ.).
23. Petrova A.A., Dorzheev V.V. Otdalennye rezul'taty total'nogo endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava v GUZ «Gorodskaja klinicheskaja bol'nica № 1» Chity [Otdalennye rezul'taty total'nogo jendoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava v GUZ «Gorodskaja klinicheskaja bol'nica № 1» Chity]. *Aktual'nye Voprosy Travmatologii i Ortopedii*. 2017: 91–93 (In Russ.).
24. Markatos K., Savvidou O.D., Foteinou A., Kosmadaki S., Trikoupi I., Goumenos S.D., Papagelopoulos P.J. Hallmarks in the History and Development of Total Hip Arthroplasty. *Surgical Innovation*. 2020: 1–4. <https://doi.org/10.1177/1553350620947209>
25. Petrova A.A., Shestakov I.A., Il'in I.V. Rezul'taty total'nogo endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava v GUZ «Gorodskaja klinicheskaja bol'nica № 1» g. Chity 2015–2018 gg [Rezul'taty total'nogo jendoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava v GUZ «Gorodskaja klinicheskaja bol'nica № 1» Chity 2015–2018]. *Medicina Zavtrashnego Dnja*. 2019: 109–109 (In Russ.).
26. Plaksina T.V. Sovremennye tendencii terapii osteoartrrozom [Current trends in osteoarthritis therapy.]. *Remedium Privolzh'e*. 2017; (2): 32–36 (In Russ.).
27. Serikova-Esengeldina D.S., Goremykina M.V., Glushkova N.E. Epidemiologicheskie aspekty osteoartrita i total'nogo jendoprotezirovaniya [Epidemiological aspects of osteoarthritis and total arthroplasty]. *Science & Healthcare*. 2019; (5): 5–10 (In Russ.).
28. Tihilov R.M., Shubnjakov M.I., Bojarov A.A., Denisov A.O., Shubnjakov I.I. Vlijanie razlichnyh faktorov na tempy iznosa polijetilenovogo vkladysya v endoprotezah tazobedrennogo sustava [Influence of various factors on the wear rate of a polyethylene liner in hip joint endoprostheses]. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2018; 24(1): 18–28 (In Russ.).
29. Cherkasov M.A., Tihilov R.M., Shubnjakov I.I., Kovalenko A.N., Mugutdinov Z.A. Udovletvorennost' pacientov posle pervichnogo endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava: prediktory uspeha [Patient satisfaction after primary hip arthroplasty: predictors of success]. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2018; 24(3): 45–54 (In Russ.).
30. Shavlovskaja O.A. Jeffektivnost' lokal'noj terapii NPVP pri OA razlichnoj lokalizacii [Efficacy of local NSAID therapy in OA of various localizations]. *Meditsinskiy Sovet*. 2017; (11): 18–22 (In Russ.).
31. Shishkova V. Sovremennyy vzgljad na vybor bezopasnoj terapii pri boljah v sustavah i spine u pacienta s komorbidnoj patologiej [A modern view on the choice of safe therapy for pain in the joints and back in a patient with comorbid pathology]. *The Doctor*. 2018; 29(5): 72–80 (In Russ.).
32. Shubnjakov I.I., Riahi A., Shubnjakov M.I., Denisov A.O., Huzhanazarov I.Je. Tihilov R.M. Bescementnye bedrennye komponenty: istorija i sovremennoe sostojanie voprosa [Cementless femoral components: history and current state of the issue]. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2020; 26(2): 160–179 (In Russ.).
33. Flemming D.J., Gustas-French C.N. Rapidly progressive osteoarthritis: a review of the clinical and radiologic presentation. *Current Rheumatology Reports*. 2017; 19(7): 42 p.
34. Foucher K.C. Gait abnormalities before and after total hip arthroplasty differ in men and women. *Journal of Biomechanics*. 2016; 49(14): 3582–3586.
35. Güler T., Sivas F., Yurdakul F.G., Çelen E., Utkan A., Başkan B., Bodur H., Özkurt B. Early improvement in physical activity and function after total hip arthroplasty: Predictors of outcomes. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2019; 65(4): 379–388.
36. Hofstede S.N. Preoperative predictors for outcomes after total hip replacement in patients with osteoarthritis: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016; 17(1): 212 p.
37. Hoskins W. Polished cemented femoral stems have a lower rate of revision than matt finished cemented stems in total hip arthroplasty: an analysis of 96,315 cemented femoral stems. *The Journal of Arthroplasty*. 2018; 33(5): 1472–1476.
38. Lobanov G.V. Hirurgicheskoe lechenie asepticeskogo nekroza golovki bedra [Surgical treatment of aseptic necrosis of the femoral head]. *Sovremennye Aspekty Travmatologii, Ortopedii i Rekonstruktivnoj Hirurgii*. 2019: 75–77 (In Russ.).

39. Huynh C., Puyraimond Zemmour D., Maillefert J.F. Factors associated with the orthopaedic surgeon's decision to recommend total joint replacement in hip and knee osteoarthritis: an international cross-sectional study of 1905 patients. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018; 26(10).
40. Jeschke E. Obesity increases the risk of postoperative complications and revision rates following primary total hip arthroplasty: an analysis of 131,576 total hip arthroplasty cases. *The Journal of Arthroplasty*. 2018; 33(7): 2287–2292.
41. Vorokov A.A. Jendoprotezirovaniye tazobedrennogo sustava: opredeleniye pokazanij k operacii (nauchnyj obzor) [Hip arthroplasty: definition of indications for surgery (scientific review)]. *Medico-Pharmaceutical Journal «Pulse»*. 2020; 22(6): 40–50 (In Russ.).
42. Jones M.D., Buckle C.L. How does aseptic loosening occur and how can we prevent it? *Orthopaedics and Trauma*. 2020; 34(3): 146–152.
43. Karachalios T., Komnos G., Koutalos A. Total hip arthroplasty: Survival and modes of failure. *EFORT Open Reviews*. 2018; 3(5): 232–239.
44. Izmailkov S.N., Bratijchuk A.N., Usov A.K., Kuropatkin G.V. Srednesrochnye i otdalennye rezul'taty cementnoj fiksacii vertluzhnogo komponenta pri total'nom endoprotezirovanii tazobedrennogo sustava [Medium-term and long-term results of cement fixation of the acetabular component in total hip arthroplasty]. *Journal of New Medical Technologies*. 2017; 24(2): 88–94 (In Russ.).
45. Konan S., Duncan C.P. Total hip arthroplasty in patients with neuromuscular imbalance. *The Bone & Joint Journal*. 2018; 100(1): 17–21.
46. Kumar P. Quality of life following total hip arthroplasty in patients with acetabular fractures, previously managed by open reduction and internal fixation. *Chinese Journal of Traumatology*. 2016; 19(4): 206–208.
47. Kurcz B. Osteolysis as it pertains to total hip arthroplasty. *Orthopedic Clinics*. 2018; 49(4): 419–435.
48. Lamb J.N. A calcar collar is protective against early periprosthetic femoral fracture around cementless femoral components in primary total hip arthroplasty: a registry study with biomechanical validation. *The Bone & Joint Journal*. 2019; 101(7): 779–786.
49. Maslennikov S.O., Golovaha M.L. Biomechanical aspects of the development of hip dislocation after hip arthroplasty. *TRAUMA*. 2017; 18(6): 36–42.
50. McIlwraith C.W. Biomarkers for equine joint injury and osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Research*. 2018; 36(3): 823–831.
51. Meermans G. The direct anterior approach in total hip arthroplasty: a systematic review of the literature. *The Bone & Joint Journal*. 2017; 99(6): 732–740.
52. Gorbatov R.O. Revizionnoe jendoprotezirovaniye krupnyh sustavov s ispol'zovaniem individual'nyh gibridnyh endoprotezov [Revision arthroplasty of large joints using individual hybrid endoprostheses.]. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovanija*. 2019; (4): 50 p. (In Russ.).
53. Murphy N.J., Eyles J.P., Hunter D.J. Hip osteoarthritis: etiopathogenesis and implications for management. *Advances in Therapy*. 2016; 33(11): 1921–1946.
54. Niemczewska-Wójcik M., Piekoszewski W. The surface topography of a metallic femoral head and its influence on the wear mechanism of a polymeric acetabulum. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*. 2017; (17): 307–317.
55. Nistor D.V. Total hip arthroplasty via the direct anterior approach versus lateral approach: study protocol for a randomized controlled trial. *Clinical Trials in Orthopedic Disorders*. 2018; 3(1): 18 p.
56. Maksimova I.A. Nejrogennaja bol' u bol'nyh osteoartrozom [Neurogenic pain in patients with osteoarthritis]. *Alleja Nauki*. 2020; 1(1): 279–282 (In Russ.).
57. Pineda M.M.S. Analgesic effect and functional improvement caused by radiofrequency treatment of genicular nerves in patients with advanced osteoarthritis of the knee until 1 year following treatment. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*. 2017; 42(1): 62–68.
58. Sato H. Effect of femoral offset and limb length discrepancy on hip joint muscle strength and gait trajectory after total hip arthroplasty. *Gait & Posture*. 2020; (77): 276–282.
59. Winther S.B. Increased muscle strength limits postural sway during daily living activities in total hip arthroplasty patients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2020; 99(7): 608 p.
60. Zhang L. Local Cellular Responses to Metallic and Ceramic Nanoparticles from Orthopedic Joint Arthroplasty Implants. *International Journal of Nanomedicine*. 2020; (15): 6705 p.

Информация об авторах:

Хисомов Камариддин Хуршедович, врач – травматолог-ортопед, аспирант кафедры травматологии и ортопедии Академии последипломного образования, Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России.

E-mail: dr.khisomov@yahoo.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5483-5615>

Ондар Вячеслав Судер-оолович, доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии Академии последипломного образования, Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства России.

Вклад авторов:

Хисомов К.Х. – концепция статьи, сбор данных, написание статьи; Ондар В.С. – анализ и интерпретация материала, доработка материала рукописи.

Information about authors:

Kamariddin K. Khisomov, Orthopedic Traumatologist, Postgraduate Student, Department of Traumatology and Orthopedics, Academy of Postgraduate Education, Federal Clinical Research Center of Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies.

E-mail: dr.khisomov@yahoo.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5483-5615>

Vyacheslav S. Ondar, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Traumatology and Orthopedics, Academy of Postgraduate Education, Federal Clinical Research Center of Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies.

Contribution:

Khisomov K.Kh. – article concept, data collection, article writing; Ondar V.S. – analysis and interpretation of the material, revision of the article material.

