

УДК 616.72-089.85

3.1.8 Травматология и ортопедия

DOI: 10.37903/vsgma.2023.1.21 EDN: SHCZZJ

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ НЕСТАБИЛЬНОСТИ БЕДРЕННОГО КОМПОНЕНТА ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

© Варфоломеев Д.И.

*Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко, Россия, 394036, Воронеж, ул. Студенческая, 10**Резюме*

Цель. Изучить и проанализировать современную литературу, посвященную проблеме нестабильности бедренного компонента эндопротеза. Осветить вопросы профилактики и лечения пациентов с осложнениями механического характера.

Методика. Проведен анализ работ, включающих в себя отдельные клинические случаи, метаанализы, статьи, материалы конференций. Используются наиболее актуальные публикации последних лет баз данных Elibrary, Scopus, Ebsco, Pubmed, Wipo. Представлены собственные разработки для лечения осложнений механического характера. Выполнен сбор и систематизация данных отечественной и зарубежной литературы, посвященные проблеме нестабильности бедренного компонента эндопротеза.

Результаты. В статье представлены современные взгляды на профилактику и лечение пациентов с данной патологией. Освещены традиционные виды оперативных вмешательств, а также новые операции, разработанные в последнее время. Описаны малоинвазивные технологии, применяемые при лечении нестабильности ножки эндопротеза. Рассмотрены консервативные способы лечения.

Заключение. Нестабильность бедренного компонента эндопротеза является одним из наиболее частых осложнений эндопротезирования тазобедренного сустава. В последние годы отмечается неуклонный рост количества пациентов с данной патологией. На сегодняшний день разработано большое количество различных операций и имплантатов для лечения нестабильности ножки. Их применение в совокупности с индивидуальным подходом к лечению каждого пациента позволяет восстановить опороспособность конечности и улучшить качество жизни пациентов.

Ключевые слова: ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава, нестабильность, бедренный компонент эндопротеза

MODERN METHODS FOR TREATMENT OF INSTABILITY OF THE FEMORAL COMPONENT OF THE HIP JOINT ENDOPROSTHESIS

Varfolomeev D.I.

*Voronezh State Medical University named of N.N. Burdenko, 10, Studencheskaja St., 394036, Voronezh, Russia**Abstract*

Objective. To study and analyze the current literature devoted to the problem of instability of the femoral component of the endoprosthesis. To study the issues of prevention and treatment of patients with mechanical complications.

Methods. The analysis of papers, including individual clinical cases, meta-analyses, articles, and conference materials, was carried out. The most relevant publications of recent years from the Elibrary, Scopus, Ebsco, Pubmed, Wipo databases were used. Own developments for the treatment of mechanical complications were presented. The data of domestic and foreign literature, devoted to the problem of instability of the femoral component of the endoprosthesis, were collected and systematized.

Results. The article presents modern views on the prevention and treatment of patients with this pathology. Traditional types of surgical interventions are presented, as well as new operations developed

recently. Minimally invasive technologies, used in the treatment of endoprosthesis stem instability, are described. Conservative methods of treatment are considered.

Conclusion. Aseptic loosening of the femoral component is one of the most common complications of hip arthroplasty. A steady increase in the number of patients with this pathology has been observed in recent years. A large number of different surgeries and implants for the treatment of stem instability have been developed recently. Their use in combination with an individual approach to the treatment of each patient can restore the support ability of the limb and improve the quality of life of patients.

Keywords: revision hip arthroplasty, aseptic loosening, femoral stem

Введение

Операция эндопротезирования тазобедренного сустава является одной из наиболее эффективных при лечении заболеваний и травм тазобедренного сустава. Несмотря на все достижения в хирургической технике, наличие современных имплантатов, системы реабилитации после данного вмешательства, количество осложнений и неудовлетворительных результатов продолжает оставаться на достаточно высоком уровне. Постоянно увеличивается число первичных и, соответственно, ревизионных операций. При этом наиболее частой причиной повторных вмешательств является асептическая нестабильность компонентов эндопротеза. Данное осложнение остается большой проблемой для пациентов и хирургов. По данным Исмаэл А. и соавт., нестабильность компонентов эндопротеза является причиной ревизионных операций в 20-50,3% случаев. К основным причинам, приводящим к асептическому расшатыванию, относятся износ пары трения имплантата с формированием остеолита, развитие острого или хронического воспаления [9, 10, 18]. Существует мнение, что к нестабильности может приводить вялотекущая инфекция в области сустава. Ряд факторов способствует развитию асептического расшатывания компонентов. К ним относятся избыточная масса тела, курение, наличие сахарного диабета [29].

Диагностика нестабильности обычно основывается на клинических проявлениях боли в области бедра, усиливающейся при нагрузке, и рентгенологической картины. В настоящее время предпринимаются многочисленные попытки выявления и прогнозирования данного осложнения на основании лабораторных исследований. Для этого оценивают показатели иммунологического статуса, концентрацию белков (эндопептидаз) крови, а также специфических маркеров костного метаболизма [1, 6, 8]. В настоящее время предпринимаются попытки консервативной терапии нестабильности компонентов эндопротеза, однако, в большинстве случаев проводится хирургическое лечение [22].

Цель исследования – изучить и проанализировать современную литературу, посвященную проблеме нестабильности бедренного компонента эндопротеза. Осветить вопросы профилактики и лечения пациентов с осложнениями механического характера.

Методика

Проведен анализ работ, включающих в себя отдельные клинические случаи, метаанализы, статьи, материалы конференций. Используются наиболее актуальные публикации последних лет баз данных Elibrary, Scopus, Ebsco, Pubmed, Wipro

Результаты исследования и их обсуждение

Развитие нестабильности бедренного компонента эндопротеза сопровождается болью в области искусственного сустава или в области паха, бедра, а также разрушением костной ткани вокруг самой ножки. По данным Гуацаева М.С. и соавт., предыдущие оперативные вмешательства приводят к дефектам бедренной кости, при этом форма дефекта зависит от вида установленной ранее ножки [7]. В настоящее время разработаны различные классификации дефектов бедренной кости, одной из наиболее распространенных является классификация W.G. Paprosky (2004 г.). В ней выделяют 4 типа повреждений бедренной кости: I тип – минимальная потеря губчатой

костной ткани в области проксимального метаэпифиза бедренной кости, II тип – выраженная потеря губчатой кости в области метаэпифиза бедренной кости с возможным истончением и наличием кортикальных дефектов. III а тип характеризуется выраженным дефицитом костной ткани в области проксимального метаэпифиза бедренной кости, дефицитом костной ткани диафиза с сохранением кости в области истмуса более 4 см. При III б типе отмечается дефицит костной ткани в области перешейка с сохранением опороспособной кости менее 4 см. IV тип характеризуется выраженными разрушениями бедренной кости на протяжении диафиза с потерей опорной его функции [13]. На сегодняшний день разработано большое количество различных металлоконструкций для выполнения ревизионных операций. Выбор имплантата зависит в первую очередь от состояния костного ложа.

Каждому типу разрушений бедренной кости соответствуют определенные ревизионные оперативные вмешательства. В случаях незначительной потери костной ткани в области метаэпифиза Талако Т.Е. и соавт. предлагают использовать бесцементные или цементные бедренные компоненты – такие же, какие устанавливаются при первичном эндопротезировании. При II типе в дополнение целесообразно использование костной пластики измельченными костными аллотрансплантатами. У пациентов с III типом разрушений авторы предлагают применять ревизионные модульные ножки [14]. При массивных дефектах бедренной кости могут быть использованы онкологические эндопротезы, а также ревизионные ножки, фиксирующиеся в дистальной части при помощи винтов.

Основными задачами при ревизионных вмешательствах являются обеспечение надежной фиксации устанавливаемого имплантата, сохранение максимально возможного объема костной ткани и создание условий для ее ремоделирования [13]. Ревизия бедренного компонента может быть осуществлена как имплантатами цементной, так и бесцементной фиксации. Прочность фиксации костного цемента к склерозированной кости после удаления нестабильных ножек примерно в 5 раз ниже, чем к здоровой кости при первичном протезировании [12]. Частота расшатывания цементных ножек при ревизиях составляет порядка 26% в течение 10-15 лет [24]. В связи с этим, наиболее эффективное применение данных имплантатов отмечено при использовании импакционной костной пластики, которая применяется с 90-х годов прошлого столетия. Суть данного способа лечения нестабильности заключается в том, что в область дефекта бедренной кости с использованием специального набора инструментов вводится костная крошка. Она импактируется в зоны дефектов. Для того, чтобы избежать переломов бедренной кости, ее предварительно укрепляют металлической сеткой и серкляжами. Далее производится установка цементной ножки. Частота асептического расшатывания бедренных компонентов эндопротеза за 15 лет составляет порядка 10% [32]. По данным Iwasee T. и соавт., выживаемость цементных ножек при использовании импакционной костной пластики составляет 99%. [19]. Данный способ лечения обеспечивает ремоделирование костной ткани в области проксимального отдела бедренной кости и позволяет получить хорошие клинические результаты лечения [20]. Однако, он имеет свои недостатки. К ним относятся большое количество перипротезных переломов [25]. Нельзя не отметить высокую стоимость лечения, поскольку для костной пластики требуется наличие костного банка или дополнительная покупка биоматериала. Конечно, далеко не все лечебные учреждения в состоянии позволить себе применение данного метода лечения.

При ревизиях могут быть использованы длинные ножки цементной фиксации [17]. Они позволяют пациентам в раннем послеоперационном периоде давать полную нагрузку на оперированную конечность. Выживаемость таких ножек, по данным, Pallaver A. и соавт. в течение 10 лет составляет 95%. Авторы рекомендуют использовать данные бедренные компоненты у пожилых пациентов, что позволяет обеспечить их раннюю активизацию [26]. По данным Tyson Y, 10-летняя выживаемость цементных ножек, используемых при ревизионных вмешательствах, составляет 88%, бесцементных – 85%. При этом, несмотря на хорошие результаты как одних, так и других бедренных компонентов, цементные ножки чаще ревизуются по поводу нестабильности, а бесцементные – в связи с вывихами или инфекционными осложнениями [31]. Для лечения нестабильности ножки можно использовать имплантаты бесцементной фиксации. Они могут быть как модульными, так и цельными. Преимуществами использования модульных ножек является возможность восстановления оптимальной биомеханики в суставе и обеспечение максимального контакта с бедренной костью [21]. К их недостаткам можно отнести повышенный риск переломов металлоконструкции и развития фреттинг-коррозии [30].

Стандартные эндопротезы с проксимальной фиксацией могут быть использованы только при незначительных дефектах проксимального отдела бедренной кости. Длинные ревизионные

бедренные компоненты бесцементной фиксации обычно используются при выраженных разрушениях бедренной кости. Для обеспечения первичной стабильности такие ножки должны быть зафиксированы на протяжении 4-6 см в кости. Установка данных бедренных компонентов сопряжена с определенными трудностями. При разработке костно-мозгового канала возможны переломы бедренной кости. Одним из осложнений использования таких имплантатов является развитие «stress-shielding» синдрома.

При дефектах типа III B и IV (по классификация W.G. Paprosky, 2004) возможно применение длинных ножек с дистальным блокированием. Дистальное блокирование позволяет осуществить первичную фиксацию и ротационную стабильность. При выраженных дефектах бедренной кости могут быть использованы индивидуально изготовленные с помощью 3D печати имплантаты. Wang X. и соавт. описывают применение титанового фрагмента проксимального отдела бедренной кости и пластин, фиксированных к средней трети бедренной кости. Фрагмент восполнил дефицит проксимального отдела, а пластины, закрепленные при помощи серкляжей, усилили прочность средней трети бедренной кости. Авторы отмечают, что через 2 года после операции был достигнут хороший клинический и рентгенологический результат [33].

Как правило, при развитии нестабильности бедренного компонента эндопротеза, пациентам выполняют полноценное ревизионное вмешательство, при котором удаляют «старую ножку» и устанавливают новую. Данные операции являются травматичными, длительными, сопровождаются значительной кровопотерей и повышенным риском интра- и послеоперационных осложнений. При развитии нестабильности ножки она смещается в дистальном направлении. При этом повторного заклинивания бедренного компонента в кости и врастания, как правило, не происходит.

У пациентов с нестабильностью ножек цементной фиксации возможно использование малоинвазивных способов, не предполагающих ревизионного вмешательства. Malan D. предлагает выполнять таким больным операцию – вводить в полость вокруг ножки эндопротеза перкутанно костный цемент. Это обеспечивает стабильность бедренного компонента, однако, в случае его дистального смещения, не позволяет восстановить необходимые взаимоотношения в суставе [23]. Одной из проблем использования данного способа является то, что вокруг ножки формируются рубцы, которые заполняют пространство между ножкой и костью. Это препятствует правильному распространению введенного костного цемента вокруг ножки. Как правило, введение цемента осуществляется через несколько игл из набора для вертебропластики. За счет этого, после операции остаются отверстия в бедренной кости, снижающие ее прочность [27]. Для решения вышеописанных проблем при использовании технологии введения костного цемента вокруг ножки, автором был разработан способ лечения нестабильности бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава [2]. Суть его заключается в том, что под ЭОП контролем просверливают отверстие в бедренной кости в проекции конца ножки эндопротеза. В полученное отверстие вставляют трубку, по которой в дистальном направлении вводят цемент и формируют цементную пробку. Через то же отверстие при помощи гибкого эндоскопа под визуальным контролем удаляют рубцовую ткань вокруг ножки (с использованием гибких разверток, дрельбуров) промывают канал и вводят костный цемент. В отверстие в бедренной кости можно вставить изогнутый толкатель и, прилагая им усилие к ножке эндопротеза вдоль ее оси, сместить ее в проксимальном направлении на необходимое расстояние.

Разработанный способ может быть использован у пациентов при расшатывании цементных ножек, когда имеются незначительные дефекты бедренной кости вокруг имплантата. Также его можно применять и при нестабильности бесцементных имплантатов. Это, конечно, несколько нарушает технику фиксации бесцементных ножек. Однако, у пациентов, которым невозможно выполнение полноценной ревизии, данный способ может обеспечить малоинвазивную и малотравматичную фиксацию бедренного компонента эндопротеза. Еще одним вариантом малотравматичного вмешательства при нестабильности ножки является так называемая «in-cement technique». Ее используют при нарушении контакта между бедренным компонентом и цементной мантией при условии ее целостности и надежной фиксации в костно-мозговом канале. В данном случае выполняют ревизионное вмешательство, удаляют ножку. Затем устанавливают на костный цемент такой же бедренный компонент меньшего размера в цементную мантию, которая расположена в канале бедренной кости. При отсутствии ножек меньшего размера возможна имплантация ножек другого производителя, подходящих по размерам [16]. По данным Quinlan J.F., при использовании данной техники у 51 больного получены хорошие результаты по шкале Харриса. Срок

наблюдения за пациентами составил 29,2 месяца, при этом рентгенологических и клинических признаков нестабильности у пациентов отмечено не было [28].

Челноков А.Н. и соавт. предлагают для лечения нестабильности ножки использовать интрамедуллярный штифт MetaDiaFix-PP [15]. Способ заключается в ретроградном введении штифта через коленный сустав и фиксации бедренного компонента эндопротеза в гильзе, расположенной на одном из концов штифта. Блокирование штифта в дистальном отделе кости осуществляется винтами. Способ предполагает индивидуальное изготовление штифта в зависимости от типа и размеров ножки установленного эндопротеза. Для того, чтобы упростить ретроградное введение штифта и соединение его с ножкой, автором были разработаны комплекты для эндопротезирования тазобедренного сустава. Они предназначены для лечения нестабильности бедренного компонента эндопротеза, а также перипротезных переломов. Первый комплект состоит из ножки, на конце которой имеется коннектор для соединения со штифтом [3]. При развитии нестабильности осуществляется ретроградное введение штифта и неподвижное соединение его с коннектором ножки. Затем осуществляется дистальное блокирование штифта, что обеспечивает стабильность получаемой системы штифт-бедренный компонент эндопротеза. Во втором комплекте дополнительно внутри ножки и штифта расположены каналы, представляющие собой единую систему подачи лекарственных средств или костного цемента [4]. Таким образом, после установки штифта в его канал можно ввести какие-либо биоматериалы, которые по системе каналов поступят в пространство вокруг ножки эндопротеза для стимуляции остеоинтеграции [11]. Таким же образом возможно обеспечить малоинвазивное введение костного цемента вокруг ножки эндопротеза.

В третьем комплекте для эндопротезирования тазобедренного сустава дополнительно внутри ножки была разработана система выдвижения винтов, расположенных внутри ножки. Винты выкручиваются из ножки в направлении перпендикулярном ее оси и обеспечивают фиксацию в бедренной кости (аналогично блокированию штифтов). Процесс выдвижения винтов осуществляется также малоинвазивно через отверстие в дистальном отделе бедренной кости, через которое производится установка штифта [5].

Таким образом, разработанные комплекты для эндопротезирования позволяют обеспечить малоинвазивное и малотравматичное лечение нестабильности ножки эндопротеза. Их использование расширяет возможности лечения данной патологии.

Заключение

На сегодняшний день разработано большое количество разнообразных имплантатов и способов лечения нестабильности ножки эндопротеза. Выбор того или иного бедренного компонента зависит от различных факторов, в первую очередь, от степени разрушения бедренной кости. Основной задачей хирурга при выполнении ревизии является сохранение максимального количества костной ткани для выполнения последующих вмешательств. Перспективными являются разработки малоинвазивных и малотравматичных способов лечения нестабильности бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава.

Литература (references)

1. Брагина С.В. Современные возможности ранней лабораторной диагностики перипротезного остеолита как предиктора развития асептической нестабильности эндопротеза тазобедренного сустава (обзор литературы) // Гений ортопедии. – 2020. – Т.26 – №2. – С. 261-265. [Bragina S.V. *Genij Ortopedii*. The genius of orthopedics. – 2020. – V.26. – N.2. – P. 261-265. (In Russian)]
2. Варфоломеев Д.И. Способ лечения нестабильности бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава // патент РФ на изобретение №2706976. Опубликовано 21.11.2019. Бюллетень №33. [Varfolomeev D.I. *Sposob lecheniya nestabil'nosti bedrennogo komponenta endoproteza tazobedrennogo sustava*. A method for treating instability of the femoral component of a hip joint endoprosthesis // Patent of Russian Federation N 2706976. Publication 21.11.2019. Bulletin N 33. (In Russian)]
3. Варфоломеев Д.И. Комплект для эндопротезирования тазобедренного сустава // патент РФ на изобретение №2591534. Опубликовано 20.07.2016. Бюллетень №20. [Varfolomeev D.I. *Komplekt dlya*

- endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava. Set for hip replacement // Patent of Russian Federation N2591534. Publication 20.07.2017. Bulletin N 20. (In Russian)]*
4. Варфоломеев Д.И. Комплект для эндопротезирования тазобедренного сустава // патент РФ на изобретение №2632759. Опубликовано 09.10.2017. Бюллетень №28. [Varfolomeev D.I. *Komplekt dlya endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava. Set for hip replacement // Patent of Russian Federation N2632759. Publication 09.10.2017. Bulletin N 28. (In Russian)]*
 5. Варфоломеев Д.И. Комплект для эндопротезирования тазобедренного сустава // патент РФ на изобретение № 2673980. Опубликовано 03.12.2018. Бюллетень №34. [Varfolomeev D.I. *Komplekt dlya endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava. Set for hip replacement // Patent of Russian Federation N2673980. Publication 03.12.2018. Bulletin N34. (In Russian)]*
 6. Габдулбарова А.Ф., Валеева Ф.В., Йылмаз Т.С. и др. Способ прогнозирования нестабильности эндопротеза // патент РФ на изобретение №2748272. Опубликовано 21.05.2021. Бюллетень №15. [Gabdulbarova A.F., Valeeva F.V., Iylmaz T.S. et al. *Sposob prognozirovaniya nestabil'nosti endoproteza. Method for predicting joint endoprosthesis instability // Patent of Russian Federation N2748272. Publication 21.05.2021. Bulletin N 15. (In Russian)]*
 7. Гуацаев М.С., Плиев Д.Г., Михайлов К.С. и др. Дизайн и хирургические методики имплантации ревизионных бедренных компонентов эндопротеза тазобедренного сустава при тотальных дефектах бедренной кости // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27147> (дата обращения: 21.01.2023). [Guacaev M.S., Pliiev D.G., Mihajlov K.S. i dr. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. Modern problems of science and education. – 1994. – N3. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=27147 (date of application: 21.01.2023) (In Russian)]*
 8. Зар В.В., Шатохина С.Н., Зар М.В. Способ прогнозирования нестабильности протеза при эндопротезировании крупных суставов // патент РФ на изобретение №2723023. Опубликовано 08.06.2020. Бюллетень №16. [Zar V.V., Shatokhina S.N., Zar M.V. *Sposob prognozirovaniya nestabil'nosti proteza pri endoprotezirovanii krupnyh sustavov. Method for prediction of prosthesis instability in endoprosthesis replacement of large joints // Patent of Russian Federation N2723023. Publication 08.06.2020. Bulletin N16. (In Russian)]*
 9. Зверева К.П., Островский В.В., Марков Д.А. и др. Анализ выживаемости сохраняемого феморального компонента эндопротеза тазобедренного сустава при изолированном ацетабулярном ревизионном вмешательстве // Гений ортопедии. – 2021. – Т.27. – №5. – С. 521-526. [Zvereva K.P., Ostrovskiy V.V., Markov D.A. et al. *Genij Ortopedii. The genius of orthopedics. – 2021. – V. 27. – N.5. – P. 521-526. (In Russian)]*
 10. Исмаел А., Ткаченко А.Н., Хайдаров В.М. и др. Причины развития нестабильности компонентов эндопротеза после артропластики тазобедренного и коленного суставов (научный обзор) // Физическая и реабилитационная медицина. – 2022. – Т. 4. – № 3. – С. 73–81. [Ismael A., Tkachenko A.N., Hajdarov V.M. i dr. *Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina. Physical and rehabilitation medicine. – 2022. – V.4. – N3. – P. 73-81. (In Russian)]*
 11. Келдибаев М.С., Красильников А.А., Макаров С.А. и др. Стимуляция остеоинтеграции компонентов эндопротеза тазобедренного сустава коллагенсодержащим материалом // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2018. – Т.1. – №31. – С. 23-27. [Keldibaev M.S., Krasil'nikov A.A., Makarov S.A. et al. *Kafedra travmatologii i ortopedii. The department of traumatology and orthopedics. – 2018. – V.1. – N.31. – P. 23-27. (In Russian)]*
 12. Максимов А.Л. Особенности ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава при асептической нестабильности компонентов (Обзор литературы) // Уральский медицинский журнал. – 2017. – Т.7. – №151. – С. 93-100. [Maksimov A.L. *Ural'skij medicinskij zhurnal. Ural Medical Journal. – 2017. – V.7. – N151. – P. 93-100. (In Russian)]*
 13. Сементковский А.В. Ревизионное эндопротезирование тазобедренного сустава при асептической нестабильности бедренного компонента эндопротеза (Обзор литературы) // Травматология и ортопедия России. – 2011. – Т.1, №59. – С. 153-159. [Sementkovskij A.V. *Travmatologiya i ortopediya Rossii. Traumatology and Orthopedics of Russia. – 2011. – V.1, N59. – P. 153-159. (In Russian)]*
 14. Талако Т.Е. Особенности лечения пациентов с асептической нестабильностью бедренных компонентов эндопротезов тазобедренного сустава // Медицинские новости. – 2015. – № 7. – С. 53-56. [Talako T.E. *Medicinskie novosti. Medical news – 2015. – N7. – P. 53-56. (In Russian)]*
 15. Челноков А.Н., Пивень И.М., Бабушкин В.Н. и др. Лечение перипротезных переломов бедра методом интрамедуллярного удлинения ножки эндопротеза // Хирургия тазобедренного сустава. – 2012. – №1. –

- C. 122-130. [Chelnokov A.N., Piven' I.M., Babushkin V.N. i dr. *Hirurgiya tazobedrennogo sustava*. Hip joint surgery. – 2012. – N1. – P. 122-130. (In Russian)]
16. Berg A.J., Hoyle A., Yates E. et al. Cement-in-cement revision with the Exeter Short Revision Stem: A review of 50 consecutive hips // *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. – 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.04.002>
 17. Harrison T., Jones H.W., Darrach C. et al. Long stem cemented revision arthroplasty for aseptic loosening in elderly patients produces good results, despite significant bone loss // *Hip international*. – 2013. – V.23. – N.1. – P. 54-59.
 18. Herry Y., Viste A., Bothorel H., et al. Long-term survivorship of a monoblock long cementless stem in revision total hip arthroplasty // *International orthopaedics*. – 2019. – V.43. – N10. – P. 2279-84.
 19. Iwase T., Otsuka H., Katayama N. et al. Impaction bone grafting for femoral revision hip arthroplasty with Exeter stem in Japan: An extended 10- to 15-year stem survival analysis of the previously reported series // *Journal of Orthopaedic Science*. – 2022. – P. 1-6.
 20. Khatun F., Gill D.F., Atrey A. et al. Exeter universal cemented femoral component. A 20-year follow-up study from a district general hospital // *Bone Joint Lett Journal*. – 2020. – V.102-B. – N.10. – P. 1319-23.
 21. Kobayashi K., Kidera K., Ito M. et al. Higher incidence of aseptic loosening caused by a lower canal filling ratio with a modified modular stem in total hip arthroplasty // *Journal of orthopaedic surgery and research*. – 2020. – N15. – P. 568.
 22. Konrad K., Sevcik K., Foldes K. et al. Therapy with pulsed electromagnetic fields aseptic loosening of total hip prostheses. A prospective study // *Clinical Rheumatology*. – 1996. – V.15. – N4. – P. 325-328.
 23. Malan D.F. Pinning down loosened prostheses: imaging and planning of percutaneous hip refixation. Dissertation. – Leiden., 2015. – 180 p.
 24. Mulroy W.F., Harris W.H. Revision total hip arthroplasty with use of so-called second-generation cementing techniques for aseptic loosening of the femoral component. A fifteen-year-average follow-up study // *Journal of bone joint surgery*. – 1996. – V.78. – N3. – P. 325-330.
 25. Ornstein E. et al. Early complications after one hundred and forty-four consecutive hip revisions with impacted morselized allograft bone and cement // *Journal of bone and joint surgery (Am.)*. – 2002. – V.84-A. – N8. – P. 1323-1328
 26. Pallaver A., Zwicky L., Bolliger L. et al. Long-term results of revision total hip arthroplasty with a cemented femoral component // *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. – 2018. – N.138. – P. 1609-1616.
 27. Prestat A.J., Dalili D., Rudel A. Percutaneous cementoplasty of periprosthetic loosening: can interventional radiologists offer an alternative to revision surgery? // *European Radiology*. – 2020. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07463-8>
 28. Quinlan J.F. In-cement technique for revision hip arthroplasty // *The journal of bone and joint surgery (Br)*. – 2006. – V.88-B. – N6. – P. 729-733.
 29. Schiffner E., Latz D., Thelen S. Aseptic Loosening after THA and TKA - Do gender, tobacco use and BMI have an impact on implant survival time? // *Journal of orthopaedics*. – 2019. – N.16. – P. 269-272.
 30. Schwarze J., Theil C., Gosheger G. et al. Promising results of revision total hip arthroplasty using a hexagonal, modular, tapered stem in cases of aseptic loosening // *PLoS ONE*. – 2020. – V.15. – N6: e0233035.
 31. Tyson Y., Rolfson O., Karrholm J., Hailer N.P., et al. Uncemented or cemented revision stems? Analysis of 2,296 first-time hip revision arthroplasties performed due to aseptic loosening, reported to the Swedish Hip Arthroplasty Register // *Acta orthopaedica*. – 2019. – V.90. – N5. – P. 421-426.
 32. Verspeek J.B., Nijenhuis T.A., Kuijpers M.F. What are the long-term results of cemented revision THA with use of both acetabular and femoral impaction bone grafting in patients younger than 55 years? // *Clinical orthopaedics and related research*. – 2021. – N.479. – P. 84-91.
 33. Wang X., Xu H., Zhang J. Using personalized 3D printed titanium sleeve-prosthetic composite for reconstruction of severe segmental bone loss of proximal femur in revision total hip arthroplasty: A case report // *Medicine*. – 2020. – V.99. – N.3. – e18784.

Информация об авторе

Варфоломеев Денис Игоревич – врач травматолог-ортопед, слушатель кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени акад. Н.Н. Бурденко». E-mail: d.i.burdenko@yandex.ru

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.