

УДК 616.718.41-002.4-08

<https://doi.org/10.23888/НМЖ2023113411-420>

Аваскулярный некроз головки бедренной кости — излечение возможно!

Е. А. Назаров[✉], А. А. Зубов, М. Н. Рябова, А. В. Селезнев

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова,
Рязань, Российская федерация

Автор, ответственный за переписку: Назаров Евгений Александрович, 62-02568@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Введение. Асептический некроз головки бедренной кости (АНГБК) — тяжелая патология из группы дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава (ДДЗТС) с выраженным прогрессированием. Поражает в основном мужчин трудоспособного возраста (20–50 лет) и составляет до 4,7% в структуре ДДЗТС. Достаточно быстро приводит к потере сустава и инвалидности пациента. В статье описан клинический случай с длительным сроком наблюдения (33 года и 38 лет) после операции реваскуляризации шейки и головки бедренной кости нижней надчревной артерией с комитантными венами и мышечной муфтой на конце при АНГБК на ранней дорентгенологической стадии. Положительный результат оперативного вмешательства подтвержден функционально (сохранение объёма движений в оперированных суставах, отсутствие болевого синдрома), данными РКТ (наличие искусственных каналов в зоне оперативного вмешательства, сохранение формы головки бедренной кости).

Заключение. С учетом повсеместного расширения использования в современной медицине неинвазивных методов диагностики, в частности, тепловидения, магнитно-резонансной и рентгеновской томографии, выявление асептического некроза головки бедренной кости на дорентгенологической стадии заболевания в настоящее время не представляет значительных трудностей, а предлагаемая операция транспозиции сосудистого комплекса в шейку и головку бедренной кости в этом случае позволяет сохранить жизнеспособность последней и избежать эндопротезирования сустава.

Ключевые слова: *аваскулярный некроз; реваскуляризация; тазобедренный сустав*

Для цитирования:

Назаров Е. А., Зубов А. А., Рябова М. Н., Селезнев А. В. Аваскулярный некроз головки бедренной кости — излечение возможно! // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2023. Т. 11, № 3. С. 411–420. <https://doi.org/10.23888/НМЖ2023113411-420>.

<https://doi.org/10.23888/HMJ2023113411-420>

Avascular Necrosis of the Femoral Head: Recovery is Possible!

Evgeniy A. Nazarov[✉], Andrey A. Zubov, Margarita N. Ryabova, Aleksandr V. Seleznev

Ryazan State Medical University, Ryazan, Russian Federation

Corresponding author: Evgeniy A. Nazarov, 62-02568@mail.ru

ABSTRACT

INTRODUCTION: Avascular necrosis of the femoral head (ANFH) is a severe type of pathology among degenerative and dystrophic diseases of the hip joint (DDHD) characterized by fast progression. It affects mainly males of the work-able age (20 to 50 years old) and accounts for up to 4.7% of DDHD cases. In short time, it leads to loss of the normal joint anatomy and disability. The article shows the results of long-term follow up of a patient diagnosed with the initial pre-radiological stage of ANFH who was underwent bilateral (33 years and 38 years) revascularization surgery of the femoral head and neck using the inferior epigastric artery along with a concomitant veins and muscular distal cuff. The positive result of the surgical intervention was confirmed clinically (an intact range of motion in the affected joints as well as the absence of pain), and due to Computer Tomography (visualization of artificial intraosseous canals done surgically as well as the preserved shape of the femoral head).

CONCLUSION: Taking into account the widely used non-invasive current diagnostic methods like Thermal Imaging, Magnetic Resonance Imaging and Computer Tomography, revealing the pre-radiological stage avascular necrosis of the femoral head now is not a difficult task. The proposed surgical procedure with transposition of the vascular complex into the femoral neck and head helps to maintain the viability of the bone and avoid joint replacement.

Keywords: *avascular necrosis; revascularization; hip joint*

For citation:

Nazarov E. A., Zubov A. A., Ryabova M. N., Seleznev A. V. Avascular Necrosis of the Femoral Head: Recovery is Possible! *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2023;11(3):411–420. <https://doi.org/10.23888/HMJ2023113411-420>.

Введение

Асептический (аваскулярный) некроз головки бедренной кости (АНГБК) — тяжелая патология из группы дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава (ДДЗТС) с агрессивным течением и необратимыми изменениями. Развивается в основном у мужчин трудоспособного возраста (20–50 лет) и составляет до 4,7% в структуре ДДЗТС. Достаточно быстро приводит к потере сустава и инвалидности пациента [1–4].

С позиции сосудистой концепции, в основе этиопатогенеза лежит ишемия субхондральной кости головки бедренной кости [5]. Возникновение болезни объясняется приобретенным или врожденным дефектом кровеносных сосудов, питающих тазобедренный сустав (сужение просвета или отсутствие некоторых артерий, снижение общего суммарного бассейна) в сочетании с воздействием неблагоприятных факторов (травма, переохлаждение, алкоголь, никотин, повышенное атмосферное давление и др.). В силу указанных причин развивается ишемия головки бедренной кости. Возникают патологические процессы, ведущий из них вызывает нарушение венозного оттока из проксимального отдела бедра, повышается внутрикостное кровяное давление, что в конечном итоге обуславливает некроз костной ткани. В начале патогистологическая картина заболевания характеризуется поражением микроциркуляторного русла костного мозга (стаз, коагуляционные тромбы в синусоидах, плазмо- и геморрагии, некробиоз отдельных костномозговых клеток). В последующем появляется так называемый ретикулярный эозинофильный некроз, в костной ткани происходит гибель остеоцитов, сопровождающаяся запустеванием лакун и распадом части костных пластинок. Головка бедренной кости постепенно деформируется вследствие импрессионного перелома в верхненаружном сегменте, а в финальной стадии наблюдается её коллапс с формированием неполноценного сустава [2, 3, 5].

Несмотря на достаточно большое количество публикаций, посвященных диагно-

стике, лечению и профилактике АНГБК, не существует единой концепции хирургического лечения данной патологии, особенно на ранних стадиях развития болезни [1, 4, 6].

На настоящий момент, начиная со стадии импрессионного перелома головки при выборе оперативной тактики, на наш взгляд предпочтение отдается тотальному замещению сустава эндопротезом [5, 6]. Поскольку сохранить форму и конгруэнтность (предотвратить коллапс) последней не представляется возможным, ввиду развившихся необратимых патологических изменений (некроз, остеопороз) в субхондральной кости верхненаружного сегмента. При этом существуют определенные риски, связанные с развитием осложнений в процессе эксплуатации искусственного сустава — асептическая нестабильность компонентов эндопротеза, износ полиэтиленового вкладыша в узле трения, рецидивирующие вывихи головки, перипротезные переломы диафиза бедренной кости и вертлужной впадины, переломы ножки бедренного компонента, а также целый ряд осложнений инфекционного характера, что требует ревизионного вмешательства, а в ряде случаев серии таких операций [4–6]. Тем не менее, даже при успешной замене сустава, учитывая достаточно молодой возраст пациентов с данной патологией и высокую их физическую активность, ввиду возможных ограничений срока службы компонентов имплантата операция может потребоваться не единожды [3, 4].

В 1984 г. был разработан и применяется метод органосохраняющего оперативного лечения асептического некроза на ранних (0–I по классификации Ficat and Arlet, 1985) стадиях заболевания — реваскуляризация шейки и головки бедренной кости сосудистым комплексом, состоящим из нижней надчревной артерией с двумя комитантными венами и мышечной муфтой на конце [7].

На начальном этапе освоения методики не было широко доступно использование магнитно-резонансной томографии (МРТ), диагностика ранней (дорентгенологической) стадии заболевания базировалась, во-первых, на клинических прояв-

лениях: характерный болевой синдром с локализацией в паховой области или в области бедра (не купируемый обезболивающими средствами), развивающуюся регионарную дистрофию мышц бедра и голени пораженной конечности с потерей мышечной массы и выраженное ограничение внутренней ротации бедра за счет спазма приводящих мышц и реактивных изменений в самом суставе. На этапе инструментального обследования проводили дистанционную термографию области больших вертелов. В них также измеряли внутрикостное давление (ВКД) и проводили внутрикостную контрастную флебографию (ВКФ). Изучение термоактивности с поверхности тела позволяло регистрировать повышение инфракрасного излучения в проекции больших вертелов на $0,5-2,0^{\circ}\text{C}$ по отношению к окружающим тканям, что могло указывать на явления дисциркуляции за счет артериовенозного шунтирования в данной области. Исследование ВКД аппаратом Вальдмана показало повышение последнего в 2–2,5 раза с пораженной стороны при норме 100–120 мм водяного столба, что свидетельствовало о нарушении венозного оттока из проксимального отдела бедренной кости и, как следствие, ухудшении кровообращения в губчатой кости. Внутрикостную контрастную флебографию (ВКФ) проводили после измерения ВКД через те же иглы; делали серию рентгенограмм через 1 мин., 10 мин. и 15 мин. На флебограммах с пораженной стороны определялись следующие патологические изменения: аваскулярная головка и шейка бедренной кости (контраст отсутствует), варикозно-расширенные вены проксимального отдела, задержка эвакуации контрастного вещества из проксимального отдела и диафизарный рефлюкс (отток контрастного вещества по венам костномозгового канала) [5].

Патогенетическое воздействие разработанного метода заключается в имплантации нижней надчревной артерии с комитантными венами и мышечной муфтой на конце через два встречных тоннеля (первый из подвертельной области в

патологический очаг, второй через шейку навстречу с первым) в зону некроза головки бедренной кости. В них также измеряли внутрикостное давление (ВКД) и проводили внутрикостную контрастную флебографию (ВКФ). Изучение термоактивности с поверхности тела позволяло регистрировать повышение инфракрасного излучения [5, 7].

Для иллюстрации эффективности данного метода приводим клиническое наблюдение пациента с полным выздоровлением после двухстороннего аваскулярного некроза головок бедренных костей.

Больной Л., 35 лет, поступил в отделение ортопедии Рязанской областной клинической больницы в 1984 г. с жалобами на выраженные постоянные боли в правой паховой области, иррадиирующие в коленный сустав, хромоту. Ранее получил травму при прыжке с высоты 2 метров с приземлением на прямые ноги. Лечился у невролога по поводу «ишиаса» справа, без эффекта. В последующем боли стали беспокоить и в ночное время.

При клиническом обследовании выявлено ограничение отведения правого бедра до 30° , приведения до 20° и полное отсутствие внутренней ротации, гипотрофия мягких тканей правого бедра и голени.

На рентгенограмме тазобедренных суставов изменений не было (рис. 1). ВКД в зоне больших вертелов на стороне поражения составило 179 мм водяного столба, что в 1,5 раза превышает норму.

ВКФ проксимального отдела бедренной кости позволила визуализировать варикозно-измененные вены, диафизарный рефлюкс и задержку эвакуации контрастного вещества справа.

Был поставлен диагноз: АНГБК справа 0 стадия, болевой синдром. Проведена операция реваскуляризации шейки и головки бедренной кости справа по авторской методике [7]. Интраоперационное гистологическое исследование губчатой кости позволило верифицировать диагноз, выявив признаки дистрофии, некробиоза и некроза костного мозга, что свидетельствует об ишемии последнего (рис. 2).



Рис. 1. Рентгенограмма тазобедренных суставов больного Л. до оперативного лечения.

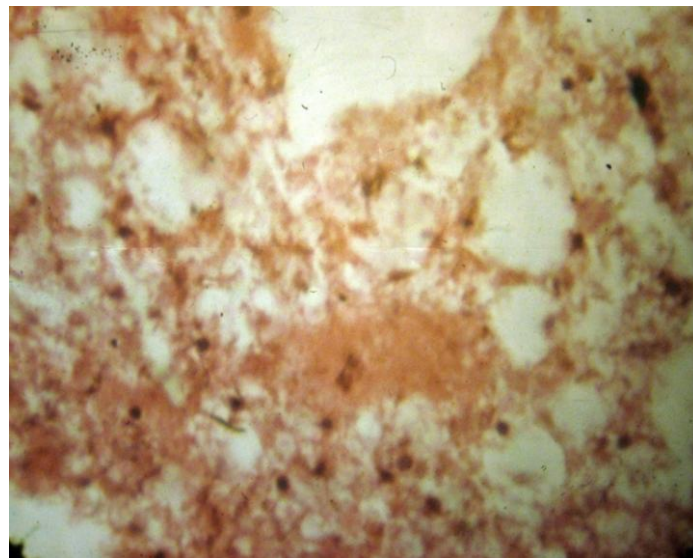


Рис. 2. Патогистологическое исследование костной ткани из шейки и головки правой бедренной кости: костная ткань с явлениями резко выраженной дистрофии, некробиоза и некроза костного мозга (интраоперационный материал).

В послеоперационном периоде, несмотря на оперативное вмешательство, пациент отмечал быстрое уменьшение болей, определявших симптомокомплекс заболевания. Оперированной конечности придавалось возвышенное положение с манжеточным вытяжением, проводили активную лечебную гимнастику, медикаментозно-спазмолитическую и анальгетическую терапию, применяли средства реологического действия (реополиглюкин). После снятия швов пациент был выписан из стационара, а через 2 мес. после операции был

проведен курс восстановительного лечения, включавший лечебную гимнастику, массаж, физиотерапию. Одним из компонентов физиотерапии был электрофорез 2% раствора новокаина на область тазобедренного сустава по ходу сосудистого пучка. На протяжении 3 мес. после операции пациент передвигался при помощи костылей: 2 мес. без нагрузки на оперированную конечность, в последующем в течение месяца — с дозированной нагрузкой.

Через полгода после операции при контрольном осмотре пациент жалоб не

предъявлял. Движения в оперированном тазобедренном суставе без ограничений. Однако через 4,5 года появились аналогичные жалобы и клинические проявления в контралатеральном тазобедренном суставе. При обследовании был выявлен аваскулярный некроз головки левой бедренной кости 0 стадии. Больной прооперирован по той же методике. В последующем продолжил работать по профессии (электротехником).

Через 25 лет (справа) и 20 (слева) после операции на рентгеновской компьютерной томограмме в шейке и головке бедренных костей определяются каналы, в

которые имплантированы сосудистые комплексы, форма и структура головок бедренных костей сохранены (рис. 3). Функциональный результат через 26 лет и 21 год после операции показал сохранение объёма движений в тазобедренных суставах (рис. 4). При следующей явке на осмотр в 2022 г. (через 38 лет и 33 года) на контрольной рентгенограмме сохраняется визуализация фенестраций под сосудистые комплексы, головки бедренных костей — правильной формы (рис. 5). Клинически: движения в тазобедренных суставах в полном объёме, болевые ощущения практически отсутствуют (рис. 6).

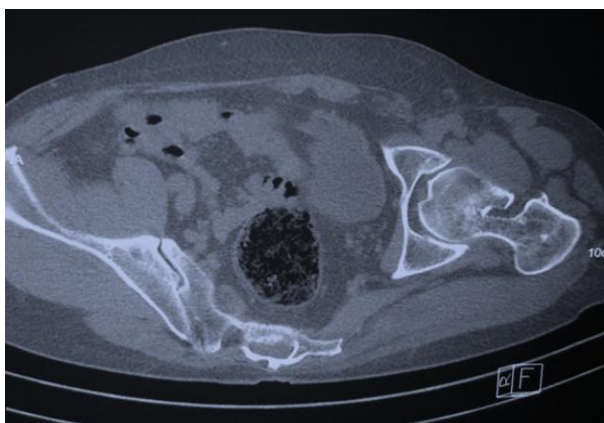


Рис. 3. Рентгеновская компьютерная томограмма тазобедренных суставов, 2009 г. (25 лет после операции справа и 20 лет — слева).



Рис. 4. Функциональный результат через 26 лет справа и 21 год слева после операции.



Рис. 5. Рентгенограмма тазобедренных суставов в передне-задней проекции больного Л., 2022 г. (38 лет справа и 33 года слева после операции).



Рис. 6. Функциональный результат больного Л.

Обсуждение

Поиск, разработка и усовершенствование органосохраняющих методов лечения АНГБК на ранних (0 — дорентгенологической и I — рентгенологической) стадиях заболевания приобретает особую актуальность, особенно в связи с резко возросшей частотой развития данной патологии после перенесенной коронавирусной инфекции COVID-19 [1, 8]. Среди реваскуляризирующих операций применяют: декомпрессивную туннелизацию шейки и головки бедренной кости трепаном или сверлом большого (8–10 мм)

диаметра или множественную остеоперфорацию последней спицами Киршнера или различными пирами [1, 4, 6]. Туннелизацию дополняют пластические методы (свободная неваккуляризованная остеопластика, как самостоятельный метод, так и с поддерживающими конструкциями из нитинола, имплантация бета-трикальций-фосфатной биокерамической стержневой системы, реваскуляризованная остеопластика на питающей мышечной ножке и др. [6, 9–11]. Однако сведений о длительных сроках наблюдений после операций в литературе мы не встретили.

Описанный клинический случай демонстрирует положительный результат лечения благодаря успешному применению операции реваскуляризации шейки и головки бедренной кости сосудистым аутокомплексом на ранней (дорентгенологической) стадии асептического некроза головки бедренной кости. Вмешательство патогенетически обосновано с позиций сосудистой концепции патогенеза и позволило максимально сохранить анатомию и функцию тазобедренного сустава по данным продолжительных наблюдений (38 лет). В отличие от других предлагаемых методов реваскуляризации в нашем случае источник кровоснабжения (артерия с мышечной муфтой, где она распадается на мелкие сосуды) подводится непосредственно в патологический очаг, тем самым способствуя устранению ишемии и ремоделированию костной структуры [5, 7, 12]. Наличие на контрольных томограммах спустя десятилетия искусственно созданных каналов в местах оперативного вмешательства свидетельствует о функционирующем ранее имплантированном сосудистом комплек-

се. Сохранность сосудистого комплекса в срок до 22 лет после имплантации было также подтверждено макро- и микроскопически при удалении головки и шейки во время эндопротезирования по поводу перелома шейки бедренной кости у другого пациента [12].

Всего было выполнено 138 операций у 125 больных. На дорентгенологической стадии прооперировано 13 пациентов — все здоровы.

Заключение

С учетом повсеместного внедрения в современной медицине неинвазивных методов диагностики, в частности магнитно-резонансной и рентгеновской компьютерной томографии, выявление асептического некроза головки бедренной кости на ранней дорентгенологической стадии заболевания в настоящее время не представляет значительных трудностей, а предлагаемая операция пересадки сосудистого комплекса в шейку и головку бедренной кости в этом случае позволяет сохранить жизнеспособность последней и избежать эндопротезирования сустава.

Список источников

1. Одарченко Д.И., Дзюба Г.Г., Ерофеев С.А., и др. Проблемы диагностики и лечения асептического некроза головки бедренной кости в современной травматологии и ортопедии (обзор литературы) // *Гений ортопедии*. 2021. Т. 27, № 2. С. 270–276. doi: [10.18019/1028-4427-2021-27-2-270-276](https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-2-270-276)
2. Панин М.А., Загородний Н.В., Самоходская Л.М., и др. Значение полиморфизмов генов тромбозитарных интегринов (ITG α 2, ITG β 3) в патогенезе нетравматического асептического некроза головки бедренной кости // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2020. Т. 15, № 1. С. 84–87. doi: [10.14300/mnnc.2020.15019](https://doi.org/10.14300/mnnc.2020.15019)
3. Антонов А.В., Воловик В.Е. Асептический некроз головки бедренной кости: этиопатогенез, ранняя диагностика и лечение // *Acta Biomedica Scientifica*. 2019. Т. 4, № 6. С. 60–67. doi: [10.29413/ABS.2019-4.6.9](https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.6.9)
4. Кудашев Д.С., Зуев–Ратников С.Д., Шорин И.С. Опыт лечения больных с ранними стадиями асептического некроза головки бедренной кости // *Аспирантский вестник Поволжья*. 2017. Т. 17, № 1–2. С. 108–112. doi: [10.17816/2072-2354.2017.0.1-2.108-112](https://doi.org/10.17816/2072-2354.2017.0.1-2.108-112)
5. Назаров Е.А. Дегенеративно-дистрофические заболевания тазобедренного сустава (клинико-экспериментальное исследование). Рязань; 2013.
6. Межов А.Н., Казаков В.Ф., Колбахова С.Н. Современные органосохраняющие методы лечения асептического некроза головки бедренной кости // *Вестник новых медицинских технологий*. 2020. Т. 27, № 4. С. 69–67. doi: [10.24411/1609-2163-2020-16724](https://doi.org/10.24411/1609-2163-2020-16724)
7. Назаров Е.А. Способ лечения асептического некроза головки бедренной кости. Авторское свидетельство на изобретение SU № 1377069 А1. 28.02.1988. Доступно по: https://rusneb.ru/catalog/000224_000128_0001377069_19880228_A1_SU/. Ссылка активна на 30.01.2023.
8. Торгашин А.Н., Родионова С.С. Остеонекроз у пациентов, перенесших COVID-19: механизмы развития, диагностика, лечение на ранних стадиях (обзор литературы) // *Травматология и ортопедия России*. 2022. Т. 28, № 1. С. 128–137. doi: [10.17816/2311-2905-1707](https://doi.org/10.17816/2311-2905-1707)
9. Li B., Hu R., Sun L., et al. A CARE-compliant article: Biomechanics of treating early-stage femoral-head osteonecrosis by using a β -tricalcium phosphate bioceramic rod system: a 3-dimensional

- finite-element analysis // *Medicine (Baltimore)*. 2018. Vol. 97, No. 25. P. e10808. doi: [10.1097/MD.00000000000010808](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010808)
10. Guo H.-S., Tian Y.-J., Liu G., et al. Arthroscopy-guided core decompression and bone grafting combined with selective arterial infusion for treatment of early stage avascular necrosis of femoral head // *Zhongguo Gu Shang*. 2018. Vol. 31, No. 1. P. 56–61. doi: [10.3969/j.issn.1003-0034.2018.01.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-0034.2018.01.010)
11. Kang J.S., Moon K.H., Kim B.-S., et al. Clinical results of auto-iliac cancellous bone grafts combined with implantation of autologous bone marrow cells for osteonecrosis of the femoral head: a minimum 5-year follow-up // *Yonsei Med. J.* 2013. Vol. 54, No. 2. P. 510–515. doi: [10.3349/ymj.2013.54.2.510](https://doi.org/10.3349/ymj.2013.54.2.510)
12. Назаров Е.А., Папков В.Г., Левитин А.В., и др. Клинико-рентгенологическая и морфологическая оценка отдаленных результатов операции реваскуляризации шейки и головки бедренной кости при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренного сустава у взрослых // *Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова*. 2012. № 3. С. 128–134.

References

- Odarchenko DI, Dzyuba GG, Erofeev SA, et al. Problems of diagnosis and treatment of aseptic necrosis of the femoral head in contemporary traumatology and orthopedics (literature review). *Genij Ortopedii*. 2021;27(2):270–6. (In Russ). doi: [10.18019/1028-4427-2021-27-2-270-276](https://doi.org/10.18019/1028-4427-2021-27-2-270-276)
- Panin MA, Zagorodniy NV, Samohodskaya LM, et al. The role of the genetic polymorphism of thrombocyte integrins (ITGα2, ITGβ3) in the pathogenesis of non-traumatic aseptic necrosis of the femoral head. *Medical News of North Caucasus*. 2020;15(1):84–7. (In Russ). doi: [10.14300/mnnc.2020.15019](https://doi.org/10.14300/mnnc.2020.15019)
- Antonov AV, Volovik VE. Early Diagnosis and Treatment. *Acta Biomedica Scientifica*. 2019;4(6): 60–7. (In Russ). doi: [10.29413/ABS.2019-4.6.9](https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.6.9)
- Kudashev DS, Zuev-Ratnikov SD, Shorin IS. Patients with early stages of quiet hip disease: experience of treatment. *Aspirantskiy Vestnik Povolzh'ya*. 2017;17(1–2):108–12. (In Russ). doi: [10.17816/2072-2354.2017.0.1-2.108-112](https://doi.org/10.17816/2072-2354.2017.0.1-2.108-112)
- Nazarov EA. *Degenerativno-distroficheskiye zabolevaniya tazobedrennogo sustava (kliniko-eksperimental'noye issledovaniye)*. Ryazan; 2013. (In Russ).
- Mezhov AN, Kazakov VF, Kolbakhova SN. Modern organ-preserving methods in treatment of aseptic necrosis of the femoral head. *Journal of New Medical Technologies*. 2020;27(4):69–74. (In Russ). doi: [10.24411/1609-2163-2020-16724](https://doi.org/10.24411/1609-2163-2020-16724)
- Nazarov EA. Sposob lecheniya asepticheskogo nekroza golovki bedrennoy kosti. Avtorskoye svidetel'stvo na izobreteniyе SU 1377069 A1. 28.02.1988. Available at: https://rusneb.ru/catalog/000224_000128_0001377069_19880228_A1_SU/. Accessed: 2023 December 30. (In Russ).
- Torgashin AN, Rodionova SS. Osteonecrosis in Patients Recovering from COVID-19: Mechanisms, Diagnosis, and Treatment at Early-Stage Disease (Review). *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2022;28(1):128–37. (In Russ). doi: [10.17816/2311-2905-1707](https://doi.org/10.17816/2311-2905-1707)
- Li B, Hu R, Sun L, et al. A CARE-compliant article: Biomechanics of treating early-stage femoral-head osteonecrosis by using a β-tricalcium phosphate bioceramic rod system: a 3-dimensional finite-element analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(25): e10808. doi: [10.1097/MD.00000000000010808](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010808)
- Guo H-S, Tian Y-J, Liu G, et al. Arthroscopy-guided core decompression and bone grafting combined with selective arterial infusion for treatment of early stage avascular necrosis of femoral head. *Zhongguo Gu Shang*. 2018;31(1):56–61. doi: [10.3969/j.issn.1003-0034.2018.01.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-0034.2018.01.010)
- Kang JS, Moon KH, Kim B-S, et al. Clinical results of auto-iliac cancellous bone grafts combined with implantation of autologous bone marrow cells for osteonecrosis of the femoral head: a minimum 5-year follow-up. *Yonsei Med J.* 2013;54(2):510–5. doi: [10.3349/ymj.2013.54.2.510](https://doi.org/10.3349/ymj.2013.54.2.510)
- Nazarov EA, Papkov VG, Levitin AV, et al. Clinical, radiological, and morphological assessment of late results for revascularization of the femoral head and neck in degenerative and dystrophic diseases of the hip joint in adults. *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2012;(3):128–34. (In Russ).

Дополнительная информация

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Этика. Использованы данные пациента в соответствии с письменным информированным согласием.

Информация об авторах:

✉ Назаров Евгений Александрович — д-р мед. наук, проф., профессор кафедры общей хирургии, травматологии и ортопедии, <https://orcid.org/0000-0001-9620-0979>, e-mail: 62-02568@mail.ru

Funding. The authors declare no funding for the study.

Ethics. The data is used in accordance with the informed consent of patient.

Information about the authors:

✉ Evgeniy A. Nazarov — MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of General Surgery, Traumatology and Orthopedics, <https://orcid.org/0000-0001-9620-0979>, e-mail: 62-02568@mail.ru

Зубов Андрей Анатольевич — канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии, травматологии и ортопедии, 7615-7432, <https://orcid.org/0000-0002-8822-6084>, e-mail: zubov.andre@mail.ru

Рябова Маргарита Николаевна — канд. мед. наук, доц., доцент кафедры общей хирургии, травматологии и ортопедии, 2077-3173, <https://orcid.org/0000-0002-1707-2567>, e-mail: rmn62doc@yandex.ru

Селезнев Александр Викторович — канд. мед. наук, доцент кафедры общей хирургии, травматологии и ортопедии, 8322-0400, <https://orcid.org/0000-0001-6096-7190>, e-mail: avsdocmail@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Andrey A. Zubov — MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General Surgery, Traumatology and Orthopedics, 7615-7432, <https://orcid.org/0000-0002-8822-6084>, e-mail: zubov.andre@mail.ru

Margarita N. Ryabova — MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of General Surgery, Traumatology and Orthopedics, 2077-3173, <https://orcid.org/0000-0002-1707-2567>, e-mail: rmn62doc@yandex.ru

Aleksandr V. Seleznev — MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of General Surgery, Traumatology and Orthopedics, 8322-0400, <https://orcid.org/0000-0001-6096-7190>, e-mail: avsdocmail@mail.ru

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.