

МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ, ПЕРЕНЕСШИХ ОПЕРАЦИИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ СУСТАВОВ

DOI: 10.37586/2686-8636-4-2024-290-295

УДК: 616.72-007.248

Смирнова Н.Г.^{1,2*}, Сороковиков В.А.^{1,2*}, Пусева М.Э.^{1,2*}

¹Федеральное государственное учреждение здравоохранения «Клиническая больница ИНЦ СО РАН», Иркутск, Россия

²Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования — филиал федерального ГОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Иркутск, Россия

* Автор, ответственный за переписку, Смирнова Наталья Генриховна. E-mail: bolnicasoran@mail.ru

Резюме

ОБОСНОВАНИЕ. Асептический некроз головки бедренной кости — тяжелое прогрессирующее калечащее заболевание, которое развивается у лиц относительно молодого и трудоспособного возраста, приводит к инвалидизации пациента и резкому снижению его физической и социальной активности. В основе патологии лежит гибель костных клеток в нагружаемом участке головки бедренной кости. Остеонекроз возникает в результате нарушения местного кровоснабжения, которое может быть спровоцировано травматическими факторами, в том числе оперативными вмешательствами, врожденной патологией — дисплазией тазобедренных суставов, воспалительными факторами, а также различными коагулопатиями и применением глюкокортикоидов в лечении другой патологии, в том числе в результате проведения лучевой терапии или полихимиотерапии. Однако в течение 2021–2023 годов в специальной литературе стали описываться клинические случаи асептических некрозов головок бедренных костей у пациентов, перенесших COVID-19. И среди причин возникновения данной патологии авторы указывают три наиболее вероятные: применение глюкокортикоидов; васкулиты, эндотелииты или тромботическая ангиопатия; остеонекротическое воздействие самого вируса COVID-19. На сегодняшний день «золотым стандартом» лечения асептического некроза головки бедренной кости в поздней стадии развития является тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. И эта группа составляет от 10 до 12% от всех пациентов, которым осуществляют имплантацию эндопротеза сустава.

В статье приводится характеристика группы пациентов, страдающих асептическим некрозом головок бедренных костей, которые перенесли новую коронавирусную инфекцию COVID-19 в 2021–2022 годах и которым в 2023–2024 годах выполнено тотальное эндопротезирование тазобедренных суставов. В раннем и позднем послеоперационном периодах им проведена медицинская реабилитация 2-го и 3-го этапов в специализированном отделении по собственной схеме.

ЦЕЛЬ. Определить тактику и результат медицинской реабилитации у больных с асептическим некрозом головок бедренных костей, которым выполнены операции по имплантации эндопротезов тазобедренных суставов, с учетом оценки реабилитационного прогноза, с применением физических и медикаментозных методов реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ. Под наблюдением находились 174 пациента отделения медицинской реабилитации Клинической больницы ИНЦ СО РАН, которым выполнена имплантация эндопротеза тазобедренного сустава, в том числе 46 из них — страдающие асептическим некрозом головок бедренных костей. Все 46 пациентов за 9–15 месяцев до операции перенесли новую коронавирусную инфекцию COVID-19. Пациентам проведено рутинное лабораторное, ортопедическое и ортопедическое обследование, проведена оценка шкалы физической активности и интегральной реабилитационной шкалы, шкалы Harris. По шкале медицинской реабилитации пациенты отнесены к 4–5-й категориям. Всем выполнены исследования уровня витамина D в сыворотке крови в динамике. Все получали физиотерапевтические процедуры, ЛФК, иглорефлексотерапию, механотерапию, купирование контрактуры тазобедренному суставу в аппарате пассивной и активной мобилизации тазобедренного и коленного суставов, обучение правильному распределению веса на стабиллоплатформе. Кроме того, медикаментозный фрагмент реабилитации включал комбинированную остеопротективную терапию: ибандроновую кислоту 3 мг / 3 мл (бонвива) 1 раз в 3 месяца (в течение 9–15 месяцев), альфакальцидол 0,5–1 мкг в сутки (альфа D3-Тева), дипиридамол 75 мг в сутки (курантил) 10 дней, нимесулид 100 мг 2 раза в сутки 10 дней. Коррекцию психологического статуса и профилактику психологических расстройств в аппарате «Орторент Когнитив» осуществляли после индивидуального тестирования медицинским психологом. Проведены статистические методы обработки полученных результатов. На осуществление исследования получено разрешение Комитета по биомедицинской этике Иркутского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук (выписка из протокола заседания № 74-2 от 30.01.2023 г.). На проведение исследования получено положительное заключение Российской академии наук № 1022040600618-4.3.2.10 от 09.01.2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В результате медицинской реабилитации пациентов, страдавших асептическим некрозом головок бедренных костей, которым выполнены имплантации эндопротезов тазобедренных суставов, купирован болевой синдром, оптимизирована локомоторная функция, значительно уменьшена контрактура оперированного тазобедренного сустава, расширена физическая активность, улучшены показатели лабораторных исследований периферической крови.

Ключевые слова: медицинская реабилитация; асептический некроз головки бедренной кости; эндопротезирование.

Для цитирования: Смирнова Н.Г., Сороковиков В.А., Пусева М.Э. Медицинская реабилитация пациентов, страдающих асептическим некрозом головки бедренной кости, перенесших операции эндопротезирования суставов. *Российский журнал гериатрической медицины*. 2024;4(20):290–295. DOI: 10.37586/2686-8636-4-2024-290-295

MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS SUFFERING FROM AVASCULAR NECROSIS OF THE FEMUR HEAD UNDERGOING JOINT REPLACEMENT SURGERY

Smirnova N.G.^{1,2*}, Sorokovikov V.A.², Puseva M.E.²

¹ Federal State Healthcare Institution Clinical Hospital INC SB RAS, Irkutsk, Russia

² Irkut State Medical Academy of Postgraduate Education — branch of «Russian Medical Academy of Continuing Professional Education», Irkutsk, Russia

* Corresponding author Smirnova N.G. E-mail: bolnicasoran@mail.ru

Abstract

BACKGROUND. Avascular necrosis of the femoral head (AVN) is a severe progressive and disabling clinical entity affecting relatively young and working-age individuals, leading to the patient's disability and a sharp decrease in their physical and social activity. This condition is characterized by the death of osteocytes in the loaded area of the femoral head. Osteonecrosis is a condition that results from impaired local blood flow, which can be caused by a variety of factors. These include trauma, surgical procedures, hip dysplasia, inflammatory conditions, blood clotting disorders, use of glucocorticoid medications in the treatment of other conditions, and the effects of radiation or chemotherapy. However, during the period 2021–2023, cases of avascular necrosis of the femoral head in patients who had undergone COVID-19 treatment began to be reported in the medical literature. The authors have pinpointed three potential factors that could contribute to this condition: the utilization of glucocorticoids, vasculitis, endothelialitis, and thrombotic angiopathy, as well as the osteonecrotic impact of the COVID-19. To date, the gold standard treatment for advanced aseptic necrosis of the femoral head is total hip replacement surgery. The proportion of patients in this group ranges from 10% to 12% of all endoprosthetic implant recipients.

The article details a group of individuals with aseptic necrosis of the femoral heads, who contracted COVID-19 in 2021–2022 and underwent total hip replacement surgery in 2023–2024. During the early and late post-operative periods, the patients underwent medical rehabilitation at the second and third stages, in a specialized department, following their personalized treatment plan.

AIM. The article aimed to determine the tactics and outcome of medical rehabilitation in patients suffering from avascular necrosis of the femoral heads, who have undergone total hip replacement surgery, taking into account the assessment of rehabilitation prognosis, the use of physical and medical rehabilitation methods.

MATERIALS AND METHODS. The study involved 174 patients from the medical rehabilitation department of the Clinical Hospital of the INC SB RAS who had hip endoprosthesis implants, with 46 of them presenting with aseptic necrosis of the femoral heads. 46 individuals contracted COVID-19 between 9 and 13 months prior to their operation. They received standard laboratory tests, general therapy, and orthopedic evaluation, as well as assessments of physical activity, integrated rehabilitation, and the Harris scale. According to the medical rehabilitation scale, patients are classified as category 4–5. All performed studies of the level of vitamin D in the blood serum. All received physiotherapeutic procedures, exercise therapy, igloreflexotherapy, mechanotherapy, hip contracture management in the apparatus of passive and active mobilization of the hip and knee joints, training in the correct weight distribution on a stabiloplateform. In addition, the medical rehabilitation fragment included combined osteoprotective therapy: ibandronic acid 3 mg/3 ml (bonviva) 1 time per 3 months (for 9–15 months), alfacalcidol 0.5–1 µg per day (alpha D3-Teva), dipyridamol 75 mg per day (curantil) 10 days, nimesulide 100 mg 2 times on the day of 10 days. Following individual testing by a medical psychologist, the Ortorent Cognitive apparatus underwent correction to improve psychological well-being and prevent disorders. Statistical methods of processing the obtained results were carried out. The study was approved by the Biomedical Ethics Committee of the Irkutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Extract from Meeting No. 74-2 of 30.01.2023). A positive opinion of the Russian Academy of Sciences No. 1022040600618-4.3.2.10 of 09.01.2023 was received for the study.

CONCLUSION. As a result of medical rehabilitation of patients suffering from aseptic necrosis of the femoral heads, who underwent implantation of hip endoprostheses, pain syndrome was relieved, locomotor function was optimized, contracture of the operated hip joint was significantly reduced, physical activity was expanded, laboratory tests of peripheral blood were improved.

Keywords: medical rehabilitation; avascular necrosis of the femoral head; endoprosthesis.

For citation: Smirnova N.G., Sorokovikov V.A., Puseva M.E. Medical Rehabilitation of Patients Suffering from Avascular Necrosis of the Femur Head Undergoing Joint Replacement Surgery. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2024;4(20): 290–295. DOI: 10.37586/2686-8636-4-2024-290-295

ВВЕДЕНИЕ

Асептический некроз головки бедренной кости — тяжелое полиэтиологическое прогрессирующее заболевание, которое развивается у лиц относительно молодого и трудоспособного возраста, приводит к инвалидизации пациента и резкому снижению его физической и социальной активности [7, 10, 11, 12]. В доковидную эпоху число больных асептическим некрозом головок бедренных костей составляло от 1,9 до 5,7% от общего количества пациентов с ортопедической патологией, а количество эндопротезирований тазобедренного сустава, выполненных по поводу этого заболевания, колеблется от 7 до 19,5% от ежегодно выполняемых [9]. В основе развития остеонекроза лежит гибель костных клеток в нагружаемом участке головки бедренной кости. Асептический некроз возникает в результате нарушения местного кровоснабжения, которое может быть спровоцировано травматическими факторами, в том числе оперативными вмешательствами, врожденной патологией — дисплазией тазобедренных суставов, воспалительными факторами, различными коагулопатиями или применением глюкокортикоидов [6, 13] в лечении другой патологии, а также в результате проведения лучевой терапии или полихимиотерапии. Однако в течение 2021–2023 годов в специальной литературе стали описываться клинические случаи асептических некрозов головок бедренных костей у пациентов, перенесших за некоторое время до этого COVID-19 [1–6]. И среди причин возникновения данной патологии авторы указывают три наиболее вероятные: применение глюкокортикоидов; васкулиты, эндотелииты или тромботическая ангиопатия; остеонекротическое воздействие самого вируса COVID-19 [1–6]. На сегодняшний день «золотым стандартом» лечения асептического некроза головки бедренной кости в поздней стадии развития является тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава. И эта группа составляет от 10 до 21% от всех пациентов, которым осуществляют имплантацию эндопротеза сустава.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить тактику и результат медицинской реабилитации у больных с асептическим некрозом головок бедренных костей, которым выполнены операции по имплантации эндопротезов тазобедренных суставов, с учетом оценки реабилитационного прогноза, с применением физических и медикаментозных методов реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 174 пациента отделения медицинской реабилитации ФГБУЗ «Клиническая больница ИНИЦ СО РАН», которым выполнена имплантация эндопротеза тазобедренного сустава, в том числе 46 из них — страдающие асептическим некрозом головок бедренных костей.

Все 46 пациентов в 2021–2022 годах, то есть за 9–15 месяцев до операции, перенесли новую коронавирусную инфекцию COVID-19 (НКИ). Выраженный болевой суставной синдром у пациентов возник в 9,4% в течение заболевания новой коронавирусной инфекцией и затрагивал суставы верхних и нижних конечностей, а через 3,5–6 месяцев стал локализовываться только в тазобедренных суставах. У 89% пациентов болевой суставной синдром возник через 9–11 месяцев после НКИ и сразу был локализован в проекции тазобедренных суставов, у 1,6% пациентов болевой синдром возник через непродолжительное время в коленном суставе и имел длительное непроходящее течение. Двухстороннее поражение асептическим некрозом головок бедренных костей определено у 27,3% пациентов, одностороннее — 74,3%. На укорочение нижней конечности пациенты стали жаловаться в течение 15–16 месяцев после перенесенной инфекции в 74%, но 25% пациентов считали, что длина нижних конечностей не менялась. Укорочение определялось от 1 до 2,5 см. Практически все больные отмечали, что наряду с болевым синдромом стала снижаться подвижность в тазобедренных и коленных суставах. В 7,3% случаев пациенты жаловались на повышение местной температуры в области больного тазобедренного сустава. Вместе с проявлением болевого синдрома также возникала хромота, но со временем хромота нарастала, а болевой синдром находился на одном уровне. На одностороннее похудение нижней конечности никто не жаловался. Дополнительные средства опоры пациентам назначались за 5,9 месяца до операции. По визуально-аналоговой шкале пациенты оценивали болевой синдром на уровне 7,3 балла до операции эндопротезирования. Средний возраст пациентов относительно молодой — 54,3 года. Женщин среди больных — 19 и 27 мужчин — 58,6%. Следует отметить, что среди наших пациентов отмечено тяжелое течение НКИ в 3,8%, средней степени — 56,6% и легкой степени тяжести — 39,3%. Преднизолон получали пациенты, перенесшие НКИ в тяжелой форме, в течение 7–9 дней, пациенты средней тяжести — в течение 3–5 дней. Кумулятивно доза преднизолона колебалась от 200 до 1150 мг, в среднем составив 585 мг на курс лечения. У 28,9% больных явления двухстороннего коксартроза были выявлены до заболевания НКИ, по поводу чего они регулярно получали восстановительную терапию. Никто из 46 пациентов не указывал на травму нижних конечностей, вредности бытового или профессионального характера не выявлены. С выраженным болевым синдромом, контрактурами суставов и хромотой пациенты обращались к врачам общей практики или терапевтам по месту жительства, клиническая ситуация оценивалась в рамках постковидного синдрома, назначалась общеукрепляющая терапия, физиопроцедуры. Однако положительная динамика ни у

одного из пациентов не выявлена. Направление на консультацию к врачу-травматологу и рентгенологическое исследование, в том числе мультиспиральную компьютерную томографию, осуществлено в среднем после 6,5 месяца после неэффективного терапевтического курса. Через 27–35 дней после верификации асептического некроза головок бедренных костей всем 46 пациентам выполнено тотальное эндопротезирование тазобедренных суставов в условиях Иркутского научного центра хирургии и травматологии. В раннем послеоперационном периоде, через 4–5 дней после операции, осуществлялся перевод в специализированное реабилитационное отделение с целью проведения второго этапа медицинской реабилитации. Пациентам при поступлении проводилось исследование показателей периферической крови, биохимическое исследование крови, коагулограмма, определялся уровень витамина D при поступлении и выписке, электрокардиографическое исследование, рентгенологический контроль стабильности эндопротеза тазобедренного сустава и состояния контрлатерального сустава. Определены объемы и длины конечностей в динамике, углометрические показатели. Проведено тестирование когнитивных функций медицинским психологом на аппарате «Орторент Когнитив». Проведена оценка шкалы физической активности и интегральной реабилитационной шкалы, шкалы Harris, шкалы медицинской реабилитации. Интегральная реабилитационная шкала, разработанная в отделении, включала показатели возраста пациента, длительности заболевания, наличие значимой сопутствующей патологии, степень выраженности хромоты и болевого синдрома, объем операции, социальные характеристики, особенности ортопедического статуса. По шкале медицинской реабилитации 17 пациентов отнесены к пятой категории, 29 — к четвертой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основным фрагментом в реабилитации 46 пациентов после имплантации эндопротеза тазобедренного сустава в результате асептического некроза головки бедра была механотерапия. Применение ее было связано прежде всего с необходимостью купировать выраженную комбинированную контрактуру тазобедренного сустава. Поэтому использовалась разработка подвижности в тазобедренном и коленном суставе в аппарате пассивной и активной мобилизации тазобедренного и коленного суставов, тренажере в виде параллельных брусьев, тренажере «лестница» и тренажере «беговая дорожка» с брусками. Во всех тренажерах активно навязывались движения в тазобедренных и коленных суставах, но опоры на оперированную конечность не было в связи с особой их конструкцией. Курс механотерапии составлял 18 дней. Кроме механотерапии применялась индивидуальная и групповая

лечебная физкультура под контролем врача лечебной физкультуры (лежа, сидя и в вертикальном положении). Важной составляющей реабилитации явились физиопроцедуры: с целью купирования послеоперационных гематом, которые были выявлены у всех пациентов, применяли ультразвуковое воздействие и амплипульс на ягодичную и бедренную области, а также лазеротерапию на область тазобедренного сустава, фототерапию в количестве 18–20 процедур. Массаж выполнялся для поясничного отдела позвоночника и неоперированной конечности. Всем пациентам применялась иглорефлексотерапия биологически активных точек в виде 10 сеансов. Психологическая коррекция проводилась медицинским психологом путем диагностики и коррекции когнитивных нарушений программно-аппаратным комплексом «Орторент Когнитив». Лекарственный фрагмент реабилитации включал обезболивающую терапию, коррекцию послеоперационной железодефицитной анемии средней или легкой степени тяжести, нормализацию уровня глюкозы в крови, нормализацию артериального давления, нормализацию ритма сердца. Всем пациентам осуществлялась профилактика тромбоэмболического синдрома медикаментозно (дабигатран, апиксабан, ривароксабан по схеме и т. д.) и с помощью эластичной компрессии нижних конечностей, проводилась обработка послеоперационных ран и снятие швов.

Всем пациентам проведено исследование уровня витамина D в сыворотке крови, выявлен дефицит — $24 \pm 0,3$ нг/мл. Поэтому комбинированную остеопротективную терапию применяли в объеме: ибандроновая кислота 3 мг / 3 мл (бонвива) 1 раз в 3 месяца (в течение 9–15 месяцев), альфакальцидол 0,5–1 мкг в сутки (альфа D3-Тева), дипиридамол 75 мг в сутки (курантил) 10 дней, нимесулид 100 мг 2 раза в день 10 дней с рекомендациями продолжать данный курс при выписке под контролем уровня витамина D и данных остеоденситометрии.

У 89,7% пациентов болевой синдром в оперированном суставе уменьшился к 12–13-му дню после операции, о чем свидетельствует динамика значений визуальной аналоговой шкалы: значение снижалось с 7,3 до 1,6 балла. Значительно увеличился объем движений в оперированном суставе и коленном суставе на стороне поражения, движения стали носить менее тугоподвижный характер, амплитуда движений сустава увеличилась. В оперированном тазобедренном суставе объем ротационных движений практически не изменился, но сгибание, разгибание, отведение значительно увеличилось. При поступлении сгибание определено до $70 \pm 0,3$ градуса, при выписке $120 \pm 0,2$ градуса, разгибание при поступлении $170 \pm 0,3$ градуса, при выписке — 180 градусов, отведение при поступлении до $25 \pm 0,2$ градуса, при выписке $65 \pm 0,2$ градуса. Пациенты на фоне обучения ходьбе по горизонтальной поверхности

и лестнице значительно увеличивали суточную длительность ходьбы — от 150 м при поступлении в отделение реабилитации до 350 м при выписке, они осваивали подъем и спуск по лестнице со средствами опоры. В послеоперационном периоде длины конечностей выравнивались, но объем оперированной конечности в верхней трети не уменьшался до симметричного, так как в полном объеме внутритканевая послеоперационная гематома не купировалась в отведенные для реабилитации сроки. Все 46 пациентов ходили при помощи двух костылей, поэтому максимальные баллы по шкале Харриса не превышали при поступлении и выписке 79. Шкала медицинской реабилитации также не меняла свое значение — 5 у 17 пациентов и 4 у 29 пациентов. Это несколько занижало функциональные результаты, но показатели интегральной реабилитационной шкалы и шкалы физической активности оптимизировались в процессе реабилитации. Так, при поступлении интегральная реабилитационная шкала оценивалась в среднем 16,5, а при выписке 19 баллов. В 87,7% купирована постгеморрагическая анемия, при поступлении значение уровня гемоглобина крови оценивался в пределах $87,3 \pm 0,1$ г/л. На фоне стимуляции гемопоза только у 11,8% пациентов не достигнуты физиологические показатели гемоглобина крови, у остальных послеоперационная анемия купирована.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

В зарубежных и отечественных литературных источниках начиная с 2021 года появляются описания клинических случаев развития асептического некроза костей, в основном головок бедренных, после перенесенной НКИ COVID-19 [1–5, 7, 8, 11]. Причем количество описанных случаев асептического некроза с течением времени неуклонно увеличивается. Однако определить первопричину патологического процесса как результат остеонекротического воздействия вируса или глюкокортикостероидов невозможно. Вместе с тем развитие асептического некроза головок бедренных костей в рамках постковидного синдрома в литературе [2, 3, 5, 8] и у наших 46 пациентов имеет определенные сходные проявления: относительно молодой возраст (в среднем 54,3 года), в значительном проценте патология носит двухсторонний характер, отмечается практически полное отсутствие вредных привычек у данной категории больных и отрицание травмы, перенесенная НКИ средней тяжести, когда суммарная дозировка глюкокортикостероидов невысока, отсутствие субатрофии мышц пораженной нижней конечности, стойкий выраженный болевой синдром, отсутствие положительной динамики от консервативной терапии на дооперативном этапе, снижение витамина D в сыворотке крови. Анализируя литературные данные, можно заключить, что все лица, перенесшие

НКИ COVID-19, независимо от ее тяжести или приема глюкокортикостероидов, рассматриваются как угрожаемые по развитию асептического некроза и должны быть включены в группу риска и диспансерного наблюдения по этому осложнению. По нашим данным, такая группа составила 26,4% от пациентов, которым выполнено эндопротезирование тазобедренных суставов в 2022–2023 годах. Особенностью является длительный период от начала болевого синдрома до рентгенологических проявлений заболевания, что затрудняет диагностику патологии на более ранней стадии и не оставляет возможности консервативной терапии [7, 11]. В процессе реабилитации пациентам осуществлялась лекарственная терапия, которая была направлена на нормализацию кровообращения [9, 10] и коррекцию соматических расстройств. Но, опираясь на ранее полученные данные о том, что при асептическом некрозе головок бедренных костей достоверно увеличивается интенсивность остеорезорбции [4, 6, 7, 10], пациенты кроме сосудистых препаратов должны получать активные метаболиты витамина D. Мы исследовали уровень витамина D в сыворотке крови, он был достоверно снижен, поэтому всем пациентам назначались остеопротекторы.

В заключении хотелось бы отметить, что применение реабилитационной программы у пациентов, перенесших имплантацию эндопротезов тазобедренных суставов по поводу асептического некроза головок бедренных костей, включающей механотерапию, индивидуальную и групповую лечебную физкультуру, иглорефлексотерапию, физиотерапию, массаж и остеопротективную терапию, позволяет оптимизировать течение восстановительного процесса, купировать болевой синдром, увеличить объем движений в оперированном суставе, нормализовать показатели жизнедеятельности организма, значительно активизировать пациента в ранние сроки.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (ПНИ «Технология третьего этапа медицинской реабилитации пациентов, перенесших высокотехнологичные операции на суставах», номер госрегистрации в ЕГИСУ НИОКТР 123120600142-4).

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

Участие авторов. Разработка дизайна исследования, анализ и интерпретация данных — Смирнова Н.Г., Сороковиков В.А., Пусева М.Э.

Лечение пациентов, сбор и обработка материала — Смирнова Н.Г., Пусева М.Э.

Статистическая обработка — Смирнова Н.Г.

Написание текста — Смирнова Н.Г., Сороко-
виков В.А., Пусева М.Э.

Авторы подтверждают соответствие своего ав-
торства международным критериям ICMJE (все
авторы внесли существенный вклад в разработку
концепции, проведение исследования и подготов-
ку статьи, прочли и одобрили финальную версию
перед публикацией).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source: The work was carried out within
the framework of the state task of the Ministry of Science
and Higher Education of the Russian Federation (PNI
«Technology of the third stage of medical rehabilita-
tion of patients who have undergone high-tech joint
operations» No. State Registration at the Unified
State Institution of Public Administration NIOKTR
123120600142-4)

Conflict of Interests: The authors declare that
they have no competing interests.

Authors' contribution

Smirnova N.G., Sorokovikov V.A. Puseva M.E. —
study design, analysis and interpretation of data

Smirnova N.G. Puseva M.E. — treatment of pa-
tients, collection and processing of material

Smirnova N.G. — statistical processing of results

Smirnova N.G., Sorokovikov V.A., Puseva M.E. —
writing of the text

The authors made a substantial contribution to the
conception of the work, acquisition, analysis, interpre-
tation of data for the work, drafting and revising the
work, final approval of the version to be published and
agree to be accountable for all aspects of the work.

ORCID авторов:

Смирнова Н.Г. — 0000-0003-2492-2707

Сороковиков В.А. — 0000-0002-9008-6383

Пусева М.Э. — 0000-0002-9136-3354

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Agarwala S.R., Vijayvargiya M., Pandey P. Avascular necrosis
as a part of «long COVID-19». *BMJ Case Rep.* 2021;14(7):e242101.
doi:10.1136/bcr.2021-242101.

2. Башкова И.Б., Мадьянов И.В., Михайлов А.С. Остеонекроз
головки бедренной кости, индуцированный новой коро-
навирусной инфекцией. *РМЖ.* 2022;6:71–74 [Bashkova I.B.,
Madyanov I.V., Mikhailov A.S. Osteonecrosis of the femoral head
induced by a new coronavirus infection. *RMJ.* 2022;6:71–74.
(In Russ.)]

3. Бекетова Т.В., Левина Н.О., Ладыгина Д.О. и др.
Аваскулярный некроз как проявление постковидного синдрома.
Клинические наблюдения. *Научно-практическая ревматология.*
2022;60(4):420–426. [Beketova T.V., Levina N.O., Ladygina D.O.,
et al. Avascular necrosis as a part of post-COVID syndrome. Case
reports. *Rheumatology Science and Practice.* 2022;60(4):420–426. (In
Russ.)] doi:10.47360/1995-4484-2022-420-426.

4. Dhanasekhararaja P., Soundarrajan D., Kumar K.S., et al.
Aggressive presentation and rapid progression of osteonecrosis of the
femoral head after COVID-19. *Indian J Orthop.* 2022;56(7):1259–
1267. doi:10.1007/s43465-022-00635-2.

5. Leung T.Y.M., Chan A.Y.L., Chan E.W., Chan V.K.Y.,
Chui C.S.L., Cowling B.J., et al. Short- and potential long-term
adverse health outcomes of COVID-19: a rapid review. *Emerg
Microbes Infect.* 2020;9(1):2190–2199. doi:10.1080/22221751.2020.
1825914.

6. Li W., Huang Z., Tan B., et al. General recommendation
for assessment and management on the risk of glucocorticoid-
induced osteonecrosis in patients with COVID-19. *J Orthop Translat.*
2021;31:1–9. doi:10.1016/j.jot.2021.09.005.

7. Malinowski K., Skowronek P., Hirschmann M., et al.
Transient spontaneous osteonecrosis of the knee (SONK) shortly
after SARS-CoV-2 infection: A report of 2 cases. *Adv Clin Exp Med.*
2022;31(9):1035–1041. doi:10.17219/acem/153004. m/153004.

8. Панин М.А., Петросян А.С., Хаджихараламбус К.Х.,
Бойко А.В. Остеонекроз головки бедренной кости после
COVID-19: серия клинических наблюдений. *Травматология и ор-
топедия России.* 2022;28(4):110–117. [Panin M.A., Petrosyan A.S.,
Hadzhiharalambus K.H., Boyko A.V. Avascular necrosis of the
femoral head after COVID-19: a case series. *Traumatology and
Orthopedics of Russia.* 2022;28(4):110–117 (In Russ.)].
doi:10.17816/2311-2905-1687.

9. Pires R.E., Reis I.G.N., Waldoloto G.S., et al. What do we
need to know about musculoskeletal manifestations of COVID-19?:
A systematic review. *JBJS Rev.* 2022;10(6). doi:10.2106/JBJS.
RVW.22.00043.

10. Торгашин А.Н., Родионова С.С., Шумский А.А. и др.
Лечение асептического некроза головки бедренной кости.
Клинические рекомендации. *Научно-практическая ревматология.*
2020;58(6):637–645. [Torgashin A.N., Rodionova S.S., Shumsky A.A.,
et al. Treatment of aseptic necrosis of the femoral head. Clinical
guidelines. *Rheumatology Science and Practice.* 2020;58(6):637–
645. (In Russ.)]. doi:10.47360/1995-4484-2020-637-645.

11. Шумский А.А., Родионова С.С., Каграманов С.В.
Особенности прогрессирования асептического некроза голов-
ки бедренной кости при двустороннем поражении после эн-
допротезирования одного из суставов. *Вестник травматологии
и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* Том 23. № 2. 2016. С. 35–39.
[Shumskiy A.A., Rodionova S.S., Kagramanov S.V. Peculiarities
of Femoral Head Aseptic Necrosis Progression in Bilateral Lesion after
One Joint Arthroplasty // N.N. Priorov Journal of Traumatology and
Orthopedics. 2016. Vol. 23. N. 2. P. 35–39. (In Russ.)]. doi: 10.17816/
vto201623235-39.

12. Zhang P., Ju J., Han N., Jiang B. Reply to «Can femoral
head necrosis induced by steroid therapy in patients infected with
coronaviruses be reversed?». *Bone Res.* 2021;9(1):2. doi:10.1038/
s41413-020-00133-x.

13. Zhao R., Wang H., Wang X., Feng F. Steroid therapy and the
risk of osteonecrosis in SARS patients: A dose-response meta-analysis.
Osteoporosis International. 2017;28(3):1027–1034. doi:10.1007/
s00198-016-3824-z.