

УДК 616.718.41-002.4-072.1

DOI: 10.34215/1609-1175-2023-2-5-8



Артроскопическая классификация в комплексной диагностике аваскулярного некроза головки бедренной кости

А.В. Антонов¹, В.Е. Воловик^{1,2}, С.Н. Березуцкий¹, Е.П. Костив³¹ Дальневосточный государственный медицинский университет, Хабаровск, Россия² Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения, Хабаровск, Россия³ Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

В настоящей работе предложена и обоснована артроскопическая классификация патологических процессов в тазобедренном суставе при аваскулярном некрозе головки бедренной кости (АНГБ). В 2018–2022 гг. нами разработан и внедрен в клиническую практику «Способ малоинвазивной двухэтапной декомпрессии с костной пластикой» (патент РФ №2691543), где первым этапом выполнялась лечебно-диагностическая артроскопия тазобедренного сустава. Прототипом изобретения выбрана международная классификация ARCO (Association Research Circulation Osseous classification). Эндоскопическая картина фиксировалась и сравнивалась с данными лучевых методов исследований (рентгенограмм, спиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии). Выявленные изменения характеризуются отсутствием выраженных патологических признаков при 0-й, I стадии по ARCO, что свидетельствует о возможности артроскопического вмешательства только с целью дренирования полости сустава. Дальнейшее развитие некроза сопровождается формированием хондроидных тел, наличием дефектов крупных хрящевых элементов, разволокнением суставной губы, лизисом связки головки бедренной кости с последующим развитием артроза и требует комбинированного подхода.

Ключевые слова: аваскулярный некроз головки бедренной кости, асептический некроз, артроскопия тазобедренного сустава, декомпрессия, туннелизация

Поступила в редакцию: 28.02.23. Получена после доработки: 06.03.23, 12.03.23, 15.03.23. Принята к публикации: 20.03.23

Для цитирования: Антонов А.В., Воловик В.Е., Березуцкий С.Н., Костив Е.П. Артроскопическая классификация в комплексной диагностике аваскулярного некроза головки бедренной кости. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2023;2:5–8. doi: 10.34215/1609-1175-2023-2-5-8

Для корреспонденции: Антонов Александр Вадимович – канд. мед. наук, ассистент кафедры травматологии и ортопедии Дальневосточного государственного медицинского университета (680013, г. Хабаровск, ул. Ленинградская, 7, кв. 187); ORCID: 0000-0003-0110-1682; e-mail: antonov_fesmu@mail.ru

Arthroscopic classification in comprehensive diagnosis of avascular necrosis of femoral head

A.V. Antonov¹, V.E. Volovik^{1,2}, S.N. Berezuckii¹, E.P. Kostiv³¹ Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russia; ² Institute for Advanced Health Care Professionals, Khabarovsk, Russia; ³ Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

The paper proposes and substantiates an arthroscopic classification of pathological processes in the hip joint associated with avascular necrosis of the femoral head (ANFH). In 2018–2022, the authors developed and advanced to the clinic “Method of minimally invasive two-stage decompression with bone alloplasty” (RF patent No. 2691543), which involved diagnostic and therapeutic arthroscopy of the hip joint as its first stage. The international ARCO classification (Association Research Circulation Osseous classification) was chosen as the prototype for the invention. The endoscopic view was recorded and compared with the data of radiological research methods (radiography, spiral CT and MRI). The revealed changes are characterized by the absence of pronounced pathological signs at stages 0, I according to ARCO, which testifies to the possibility of arthroscopic intervention only for the purpose of joint cavity drainage. Further development of necrosis is accompanied by the formation of cartilage flaps, cartilage defects, acetabular labrum tears, lysis of the ligament of the femoral head with the subsequent development of arthrosis, and, therefore, requires a combined approach.

Keywords: avascular necrosis of femoral head, aseptic necrosis, hip arthroscopy, decompression, tunneling

Received 28 February 2023; Revised 6, 12, 15 February 2023; Accepted 20 March 2023

For citation: Antonov A.V., Volovik V.E., Berezuckii S.N., Kostiv E.P. Arthroscopic classification in comprehensive diagnosis of avascular necrosis of femoral head. *Pacific Medical Journal*. 2023;2:5–8. doi: 10.34215/1609-1175-2023-2-5-8

For correspondence: Aleksandr V. Antonov, assistant of the Department of Traumatology and Orthopedics of the Far Eastern State Medical University (7, apt. 187 Leningradskaya str., Khabarovsk, 680013, Russia); ORCID: 0000-0003-0110-1682; e-mail: antonov_fesmu@mail.ru

Аваскулярный некроз головки бедренной кости (АНГБК) – тяжелое распространенное заболевание у детей и взрослых с частотой встречаемости 1,2–12%

от всех дегенеративных заболеваний опорно-двигательного аппарата у пациентов трудоспособного возраста [1]. Ограниченные возможности ранней

диагностики АНГБК и адекватной медицинской помощи в связи с малой эффективностью применяемых методов лечения приводят к стойкому нарушению трудоспособности пациента и его инвалидизации [2]. При артроскопической диагностике дегенеративных процессов активно используются классификации R. Outerbridge (1961) и M. Bauer (1988), отражающие повреждения гиалинового хряща в коленном суставе. Однако мы обнаружили значительные отличия в патогенезе деструкции сустава, где гиалиновый хрящ страдает во вторую очередь. Первостепенное значение имеют здесь васкулярные нарушения в связке головки бедра с последующими переломами трабекул. Длительные клинические наблюдения позволяют обосновать целесообразность артроскопической классификации патологических процессов в тазобедренном суставе при АНГБК.

В течение 2018–2022 гг. на базе кафедры травматологии и ортопедии Дальневосточного государственного медицинского университета г. Хабаровска проводилось оперативное лечение 30 пациентов в возрасте от 20 до 50 лет. Во всех случаях осуществлялась фото- и видеофиксация артроскопической картины, результаты сравнивались с диагностическими критериями лучевых и клинических методов обследования. С использованием полученных данных разработан и внедрен в клиническую практику «Способ малоинвазивной двухэтапной декомпрессии с костной пластикой» [3]. Всем пациентам проводился клинический осмотр и обследование до оперативного лечения через 6 и 12 месяцев после операции.

Клиническая эффективность применяемого метода лечения статистически доказана, что подтверждает необходимость классифицировать внутрисуставные изменения в тазобедренном суставе при асептическом некрозе головки бедра для дальнейшего применения в клинической практике и прогнозирования выживаемости тазобедренного сустава. На основе выполненных оперативных вмешательств разработана артроскопическая классификация патологических изменений в тазобедренном суставе при аваскулярном некрозе головки бедренной кости. Прототипом изобретения выбрана международная классификация Association Research Circulation Osseous (ARCO) [4, 5, 6] как наиболее часто применяемая и наиболее информативная. Оформлена заявка на патент РФ №035618/2022116889 от 22.06.2022.

Достоверно известно, что начальные стадии АНГБК не имеют специфической рентгенологической картины. При магнитно-резонансной томографии (МРТ) они проявляются как отек костного мозга, а клинически – лишь незначительным болевым синдромом, связанным с нагрузкой [7, 8, 9]. Артроскопическая диагностика заболевания при АНГБК I (по ARCO) стадии не дает каких-либо специфических признаков патологического процесса кроме наличия дефектов и вариантов травматического повреждения связки головки бедренной кости. При исследовании сустава

визуализируются ровные гладкие суставные поверхности, анатомически правильная суставная губа вертлужной впадины, сохранившая целостность и эластичность, слабовыраженные признаки синовита.

Внутрисуставные изменения, наступающие на II стадии патологического процесса (по ARCO): частичное разволокнение крупных хрящевых элементов (суставной губы), частичное повреждение или полный лизис круглой связки головки бедренной кости, свободные остеохондральные фрагменты, умеренно выраженные признаки синовита.

Дегенеративные изменения при III стадии заболевания (по ARCO) становятся более выраженными, присутствуют признаки десквамации хрящевого компонента суставных поверхностей, полное разволокнение (разрушение) суставной губы, выраженный синовит (характерные для вторичного артроза).

Для III стадии заболевания (по ARCO) характерно формирование зоны импрессионного перелома с последующим коллапсом головки бедренной кости, что при МРТ-обследовании характеризуется симптомом двойной линии. Артроскопически определяется, что формирование зоны импрессионного перелома происходит одним из двух путей. 1-й имеет вид узурации (деформации) хрящевой ткани, 2-й – формирующихся углублений в хряще головки.

Явные изменения, которые прослеживаются на поздних стадиях заболевания, имеют специфическую как МРТ, так и рентгенологическую картину, выраженный болевой синдром, нарушение функции конечности, заболевание прогрессирует, приводя к тотальному поражению хрящевой ткани с сохранением ее по островковому типу, лизису суставной губы, круглой связки головки бедра, выраженному синовиту, жировому перерождению синовиальной оболочки, а в дальнейшем и полному разрушению головки бедренной кости.

Нами выделены четыре стадии внутрисуставных изменений согласно артроскопической картине. Отсутствие каких-либо изменений (0-я артроскопическая стадия или I стадия по ARCO), начальные дегенеративные изменения, характеризующиеся частичным разволокнением анатомически значимых элементов сустава, которые соответственно можно охарактеризовать как I стадия, соответствуют II стадии по классификации ARCO и по результатам лучевой (МРТ) диагностики имеют признаки поверхностного остеосклероза и локального остеопороза, а эндоскопически – выраженного или умеренно выраженного синовита, патологических изменений связки головки бедра (рис. 1) и периодически встречающиеся (25%) хондроидные тела до 5–10 мм (рис. 2).

Дальнейшие патологические изменения (III стадия, ARCO) в процессе которых формируется зона некроза, появляется патогномоничный МРТ признак «симптом полумесяца», можно соотнести с промежуточной или II ст. по результатам артроскопии, где происходит деформация хряща в проекции зоны локализации

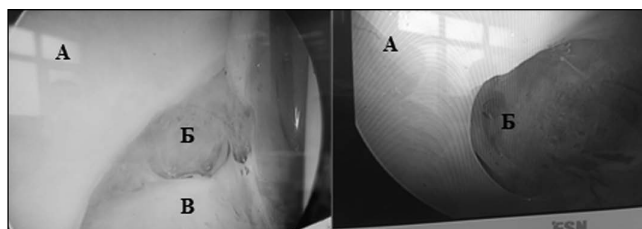


Рис. 1. Артроскопия. Дефект связки головки бедра в области вырезки вертлужной впадины при II стадии АНГБК.

А – суставная поверхность вертлужной впадины тазобедренного сустава. Б – дефект связки головки бедренной кости. В – фрагмент связки головки бедренной кости.

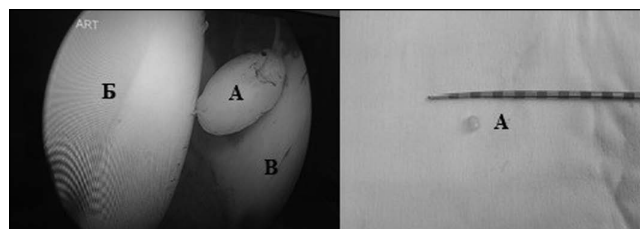


Рис. 2. Хондройдное тело в полости тазобедренного сустава при II стадии АНГБК. А – хондройдное тело тазобедренного сустава. Б – суставная поверхность головки бедренной кости.

В – суставная поверхность вертлужной впадины.

кисты головки бедренной кости, с дефектами, свободными остеохондральными фрагментами и формированием последующего импрессионного перелома (рис. 3).

Заключительная стадия заболевания (IV стадия, ARCO) когда в процессе коллапса головки бедренной кости вследствие нарушения ее анатомической формы развивается вторичный коксартроз, можно соотнести с финальной III стадией (рис. 4), с характерными признаками синовита, рубцового и жирового перерождения синовиальной оболочки, грубого нарушения взаимоотношений суставных поверхностей и полного разрушения, что подробно представлено в таблице.

Эффективность применения артроскопии в сочетании с другими хирургическими технологиями и их клиническая эффективность подтверждает актуальность разработки и внедрения системного подхода в диагностику и малоинвазивную хирургию при АНГБК [10, 11].

Предложенная нами классификация позволяет сформировать представление о стадийности патологического процесса с вовлечением структурных элементов сустава: отсутствием патологических признаков при 0-й стадии, на I стадии начальными дегенеративными изменениями анатомически значимых элементов, формированием хондройдных тел и признаками

Таблица

Артроскопическая классификация аваскулярного некроза головки бедренной кости

Стадия заболевания	Артроскопическая картина	Рекомендации по тактике лечения	Варианты применения дополнительных хирургических технологий	Прогнозируемый срок ремиссии заболевания
0	Незначительные признаки синовита	Проведение артроскопии тазобедренного сустава не показано	- Туннелизация - Костная пластика	До 5–7 лет
I	- Гипертрофия синовиальной оболочки - Дегенеративно измененная связка головки бедра (либо ее дефект) - Наличие хондройдных тел в полости сустава - Признаки десквамации 1–2-й степени	Купирование синовита (санация тазобедренного сустава, парциальная капсулотомия, синовэктомия)	- Туннелизация - Костная пластика - Остеотомия	До 3–5 лет
II	- Признаки десквамации 2–3-й степени - Признаки разволокнения хряща - Деформация хряща (узурация) - Формирование борозды на поверхности хряща - Наличие свободных остеохондральных фрагментов - Наличие дефектов хряща - Формирование импрессионного перелома (возможно без дефекта хряща) - Дефект связки головки бедра (либо ее полный лизис) - Разволокнение или повреждение суставной губы вертлужной впадины	- Парциальная капсулотомия - Санация (синовэктомия) - Удаление хондройдных тел - Микрофрактуринг зон дефектов хряща - При наличии повреждения суставной губы рефиксация	Остеотомия	До 1–3 лет
III	- Тотальное поражение хрящевой ткани - Сохранение хряща по островковому типу - Лизис суставной губы - Лизис связки головки бедра - Выраженный синовит - Жировое перерождение синовиальной оболочки	Эндопротезирование тазобедренного сустава	Нет	Нет

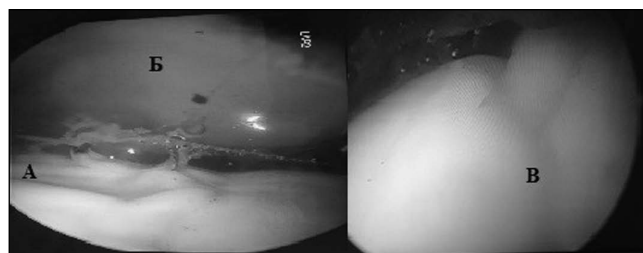


Рис. 3 Деформация хряща головки бедренной кости в проекции зоны аваскулярного некроза при III стадии АНГБК. А – признаки деформации (узурации) суставной поверхности головки бедренной кости в проекции зоны локализации некротического фокуса. Б – вертлужная впадина. В – формирование борозды вокруг некротического фокуса головки бедренной кости в процессе импрессионного перелома.

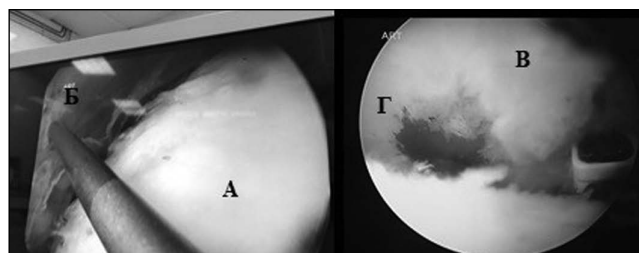


Рис. 4. Признаки вторичного коксартроза при III стадии АНГБК. А – признаки дегенеративных изменений (разволокнения хряща) головки бедренной кости. Б – синовиальная оболочка тазобедренного сустава. В – дегенеративное изменение суставной губы вертлужной впадины. Г – дегенеративные изменения вертлужной впадины тазобедренного сустава.

синовита; II стадии – деформацией хряща в проекции зоны локализации кисты головки бедренной кости (что соответствует симптому полумесяца по МРТ), с дефектами, остеохондральными фрагментами, признаками импрессионного перелома; III стадии – деформацией головки бедренной кости с развитием вторичного коксартроза, и соотносится с 1, 2, 3, 4-й стадиями аваскулярного некроза по ARCO.

Выяснение специфики внутрисуставных изменений позволяет менять тактику хирургического лечения в ходе оперативного вмешательства, планировать объем и длительность выполняемой операции, а также комбинировать с другими хирургическими технологиями.

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

Источник финансирования: авторы заявляют о проведении исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования – ААВ

Сбор и обработка материала – ААВ, ВВЕ, БСН

Анализ и интерпретация данных – ААВ, ВВЕ, БСН, КЕП

Написание и редактирование текста – ААВ, КЕП

Литература / References

1. Коваленко А.Н., Ахтямов И.Ф. Этиология и патогенез асептического некроза головки бедренной кости. *Гений ортопедии*. 2010;(2):138–44. [Kovalenko AN, Ahtyamov IF. Etiology and pathogenesis of aseptic necrosis of the femoral head. *Ortopaedic genius*. 2010;(2):138–44 (In Russ.)].
2. Мустафин Р.Н. Асептический некроз головки бедренной кости: лекц. *Лечебное дело*. 2015;(4):7–20. [Mustafin RN. Avascular necrosis of the femoral head. *Medical Business*. 2015;(4):7–20 (In Russ.)].
3. Антонов А.В., Воловик В.Е., Квитченко Е.В., Чесноков А.В. Способ малоинвазивной двухэтапной декомпрессии с костной аллопластикой при асептическом некрозе головки бедренной кости. Патент № 2691543 Российская Федерация, МПК A61B 17/56(2006.01). [Antonov AV, Volovik VE, Kvitchenko EV, Chesnokov AV. A method of minimally invasive two-stage decompression with bone alloplasty in aseptic necrosis of the femoral head. Patent No. 2691543 RU, A16B 17/56(2006.01). (In Russ.)].
4. Bauer M., Jakson R. Chondral lesions of the femoral condyles: a system of arthroscopic classification. *Arthroscopy*. 1988;(4):97–102
5. Xia T., Wei J., Liu J. Effectiveness comparison between impacting bone graft and rotational osteotomy via surgical hip dislocation approach for avascular necrosis of femoral head at ARCO stage 3. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2019;(33s4):445–50. doi: 10.7507/1002-1892.201811120
6. Sun H., Wei B. Impacting bone graft via surgical hip dislocation approach versus core decompression and bone graft for avascular necrosis of femoral head at ARCO stage 3. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2019;(33s5):531–6. doi: 10.7507/1002-1892.201901047
7. Jeremy T. Hines Osteonecrosis of the Femoral Head: an Updated Review of ARCO on Pathogenesis, Staging and Treatment. *J Korean Med Sci*. 2021;(36s24):177. doi: 10.3346/jkms.2021.36.e177
8. Ремпель Д.П., Брюханов А.В., Батрак Ю.М. Возможность методов лучевой диагностики поражения симметричного сустава при диагностированном асептическом некрозе бедренной кости. *Радиология – практика*. 2013;(6):24–32. [Rempel DP, Bruhanov AV, Batrak UM. Possibility of radiation diagnostics of symmetrical joint lesion in diagnosed aseptic necrosis of the femoral head. *Radiology – Practice*. 2013;(6):24–32 (In Russ.)].
9. Väänänen M, Tervonen O, Nevalainen MT. Magnetic resonance imaging of avascular necrosis of the femoral head: predictive findings of total hip arthroplasty. *Acta Radiol Open*. 2021;10(4):20584601211008379. doi: 10.1177/20584601211008379
10. Li J, Li Z, Su X, Liu C, Zhang H, Wang K. Effectiveness of multiple small-diameter drilling decompression combined with hip arthroscopy for early osteonecrosis of the femoral head. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2017;31(9):1025–30. doi: 10.7507/1002-1892.201704126
11. Economopoulos DG, Triantafyllopoulos IK. Minimally invasive treatment of femoral head avascular necrosis in a beta thalassemia carrier. A case-report. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2019;(19s3):374–8.