

<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2021-4-49-56>

## Специфичность мультисрезовой компьютерной томографии в диагностике асептического некроза головки бедренной кости

Д. П. Ремпель\*,<sup>1</sup>, А. В. Брюханов<sup>2</sup>, Д. А. Джухаев<sup>3</sup>, С.Д. Романюк<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ООО «Центр диагностики», г. Барнаул

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Барнаул

<sup>3</sup> ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования»  
Минздрава России, г. Барнаул

## Specificity of Multispiral Computed Tomography in the Diagnosis of Avascular Necrosis of the Femoral Head

D. P. Rempel\*,<sup>1</sup>, A. V. Bryukhanov<sup>2</sup>, D. A. Dzhukhaev<sup>3</sup>, S. D. Romanyuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ООО «Diagnostic center», Barnaul

<sup>2</sup> Altai State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Barnaul

<sup>3</sup> Federal Center of Traumatology, Orthopedics and Endoprosthesis, Ministry of Healthcare of Russia, Barnaul

### Реферат

В течение 6 лет было обследовано 350 пациентов с клинически и рентгенологически диагностированным асептическим некрозом головки бедренной кости на разных стадиях. Комплексное лучевое обследование включало в себя рентгенографию и мультисрезовую компьютерную томографию (МСКТ) тазобедренных суставов с целью диагностики ранней стадии асептического некроза. По итогам обследования у 121 пациента были диагностированы ранние стадии асептического некроза головки бедренной кости, 99 пациентам проведена реваскуляризирующая остеоперфорация, 22 пациентам проведена пластика очага некроза остеозамещающим биорезорбируемым материалом.

**Ключевые слова:** асептический некроз головки бедренной кости, рентгенография, мультисрезовая компьютерная томография, реваскуляризирующая остеоперфорация, остеозамещающий биорезорбируемый материал.

---

\* Ремпель Дарья Петровна, врач-рентгенолог, ООО «Центр диагностики» г. Барнаул.  
Адрес: 656050, г. Барнаул, ул. Малахова, д. 53.  
Тел.: +7 (906) 196-13-24. Электронная почта: Rempel1985@gmail.com  
ORCID.org /0000-0002-8215-8164

Rempel' Dar'ya Petrovna, Radiologist, ООО «Diagnostic Center», Barnaul.  
Address: 53, ul. Malakhova, Barnaul, 656050, Russia.  
Phone number: +7 (906) 196- 13- 24. E-mail: Rempel1985@gmail.com  
ORCID.org /0000-0002-8215-8164

## Abstract

In the span of 6 years 350 patients that were clinically and radiologically diagnosed with avascular necrosis of the femoral head, at different stages, were examined. Patients were examined using comprehensive radiation examination including radiography and multispiral computed tomography (MSCT) of the hip joints, with the aim to diagnosis avascular necrosis of the femoral head at an earlier stage. According to the results of the examination, 121 patients were diagnosed with an earlier stage of avascular necrosis of the femoral head, on 99 patients was performed core decompression via drilling, 22 patients underwent a joint preservation procedure with the removal of the necrosis tissue following with a bone-graft using bone-substituting bioresorbable material.

**Key words:** Avascular Necrosis of the Femoral Head, Radiography, Multispiral Computed Tomography, Core Decompression Via Drilling, Bone-substituting Bioresorbable Material.

## Актуальность

Одним из резервов снижения инвалидности и улучшения качества жизни пациентов, страдающих патологией тазобедренных суставов, является разработка и внедрение в практику информативных методов ранней диагностики и надежных методов оперативного лечения [7, 8, 10]. Наиболее актуальной проблемой восстановительной хирургии опорно-двигательного аппарата является восстановление безболезненной подвижности суставов и опорной функции конечности. Асептический некроз головки бедренной кости представляет серьезную проблему клинической ортопедии вследствие широкой распространенности, большого процента нарушений функции нижней конечности и стойкой утраты трудоспособности [2, 3, 6]. В последние годы отмечается тенденция к увеличению частоты асептического некроза головки бедренной кости, что связано как с истинным возрастанием случаев этой патологии, так и с улучшением ее диагностики. Для получения стойкого положительного эффекта от хирургического лечения необходима ранняя диагностика заболевания тазобедренного сустава, которая на начальных стадиях развития патологического

процесса в суставе затруднена в связи с отсутствием четкой клинической симптоматики [4, 5]. Наряду с частым применением эндопротезирования тазобедренных суставов получила свое место и малоинвазивная методика лечения асептического некроза головки бедренной кости на ранних стадиях специальным остеозамещающим материалом.

**Цель:** оценить специфичность мультисрезовой компьютерной томографии в диагностике асептического некроза головки бедренной кости для определения тактики оперативного лечения.

## Материалы и методы

С 2013 по 2018 г. было обследовано 350 пациентов с клинически и рентгенологически диагностированным асептическим некрозом головки бедренной кости на разных стадиях. Возраст пациентов — от 30 до 77 лет. Длительность заболевания составляла от нескольких недель до нескольких месяцев. Мужчин было 72 %, женщин — 28 %. Всем пациентам проводилось комплексное лучевое обследование, включающее в себя рентгенографию и МСКТ тазобедренных суставов с целью диагностики ранней стадии асептического некроза. По ито-

гам комплексного лучевого обследования была выполнена 121 малоинвазивная операция. В 99 случаях пациентам с 1-й стадией асептического некроза была выполнена реваскуляризирующая остеоперфорация. В 22 случаях пациентам со 2-й стадией асептического некроза головки бедренной кости была выполнена пластика очага некроза остеозамещающим биорезорбируемым материалом или аллокостью. Пациенты были прооперированы в течение месяца со дня проведения МСКТ тазобедренных суставов.

Цифровая рентгенография проводилась на аппарате Iconos R-200 (Siemens, Германия). МСКТ проводилась на компьютерном томографе General Electric Light Speed VCT-64 (США).

### Результаты и их обсуждение

Из общего числа обследованных у 99 пациентов была диагностирована 1-я стадия асептического некроза головки бедренной кости, у 22 пациентов — 2-я стадия. Данные пациенты поступили в ФГБУ «ФЦТОЭ» Минздрава России (Барнаул) для оперативного лечения тазобедренного сустава. Клинические проявления: болевой синдром различной интенсивности в тазобедренном суставе во всех случаях наблюдений. Продолжительность болевого синдрома составляла от 6 до 12 мес. В период обострения пациенты принимали нестероидные противовоспалительные препараты, купирующие боль.

В результате комплексного лучевого обследования было выделено 2 группы пациентов.

Первая группа составила 99 пациентов с 1-й стадией асептического некроза головки бедренной кости. На полученных рентгенограммах деформации голо-

вок бедренных костей не определялось, контуры костей ровные и четкие, в субхондральном отделе одной из головок бедренных костей визуализировались участок разрежения либо кистовидные просветления (рис. 1).

На полученных компьютерных томограммах тазобедренных суставов этих же пациентов в субхондральном отделе одной из головок бедренных костей визуализировался участок некроза с наличием четкой демаркационной линии. В контралатеральном тазобедренном суставе патологических изменений выявлено не было (рис. 2).

Всем пациентам было проведено малоинвазивное оперативное лечение асептического некроза головки бедренной кости с использованием специального остеозамещающего материала. Оперативное лечение проводилось под спинномозговой анестезией. Средняя продолжительность операции составила 40 мин. Положение больного — на ортопедическом столе на здоровом боку. Разрез кожи выполнялся в проекции большого вертела справа длиной 3 см. Под рентгенологическим контролем через подвертельную область проводилось сверло



Рис. 1. Рентгенограмма тазобедренных суставов в прямой проекции: в верхненаружном субхондральном отделе головки правой бедренной кости визуализируется участок разрежения костной структуры (стрелка); левый сустав без патологических изменений



Рис. 2. Компьютерная томограмма тазобедренных суставов в аксиальной проекции: в переднем субхондральном отделе головки правой бедренной кости визуализируется участок некроза, отграниченный демаркационной линией (стрелка); левый тазобедренный сустав без патологических изменений

в головку бедренной кости без доступа в тазобедренный сустав. Канюлированным сверлом диаметром 1,1 см (9 мм) формировался тоннель в головку кости. К костной кисте (очагу некроза) заводился X-риммер, и производилась обработка головки бедренной кости, затем кюретаж и промывание полученной полости. Полость заполнялась костно-пластическим материалом, материал уплотнялся.

В первые сутки после операции всем пациентам были проведены дуплексное сканирование вен нижних конечностей и рентгенография тазобедренных суставов. В удовлетворительном состоянии с рекомендациями пациенты выписаны на амбулаторное долечивание.

После оперативного лечения на контрольных рентгенограммах в межвертельных областях и головках бедренных костей определялись линейные высокоинтенсивные участки затемнения — остеозамещающий материал, деструктивных изменений не выявлено (рис. 3).

При анализе трехлетней выживаемости реваскуляризирующей остеоперфорации, проведенном на 29 операциях, выявлены следующие результаты:

- положительный результат (отсутствие дальнейшего прогрессирования



Рис. 3. Рентгенограмма тазобедренных суставов в прямой проекции после оперативного лечения: в межвертельной области и головке правой бедренной кости определяется линейный высокоинтенсивный участок затемнения с четкими и ровными контурами — остеозамещающий материал (стрелка); левый тазобедренный сустав без патологических изменений

асептического некроза головки бедренной кости) выявлен у 21 (72,4 %) пациента; средний балл по ВАШ: 1,4 (min — 0, max — 4); средний балл по шкале Харриса: 89,25 (min — 74, max — 99).

- отрицательный результат (дальнейшее прогрессирование асептического некроза, имплантация эндопротеза) выявлен в 8 (27,6 %) случаях.

Вторая группа включала 22 пациента со 2-й стадией асептического некроза головки бедренной кости. По результатам клинического и лучевого обследования было принято решение провести операцию — пластика очага некроза остеозамещающим биорезорбируемым материалом (рис. 4).

После оперативного лечения на контрольных рентгенограммах в межвертельной области и головке правой бедренной кости визуализируется высокоинтенсивный линейный участок затемнения — остеозамещающий материал, деструктивных изменений не выявлено (рис. 5).

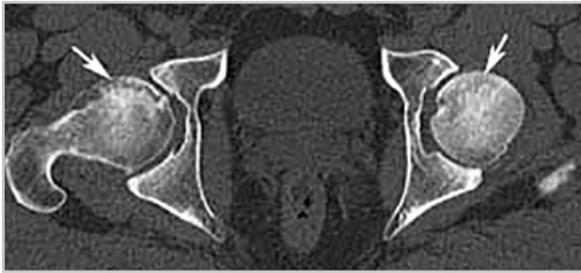


Рис. 4. Компьютерная томограмма тазобедренных суставов в аксиальной проекции; в передненаружном субхондральном отделе головки правой бедренной кости определяется четко отграниченный некротический участок с кистовидными просветлениями по периферии (*стрелка*); в переднем субхондральном отделе головки левой бедренной кости определяется участок разрежения костной структуры (*стрелка*)



Рис. 5. Рентгенограмма тазобедренных суставов в прямой проекции после оперативного лечения: в межвертельной области и головке правой бедренной кости определяется линейный высокоинтенсивный участок затемнения с четкими и ровными контурами — остеозамещающий материал, деструктивных изменений не выявлено (*стрелка*); в межвертельной области и головке левой бедренной кости определяется линейный высокоинтенсивный участок затемнения с четкими и ровными контурами — остеозамещающий материал, деструктивных изменений не выявлено (*стрелка*)

Анализ трехлетней выживаемости пластики очага некроза остеозамещающим биорезорбируемым материалом, проведенный на 15 операциях, показал следующие результаты:

- положительный результат был выявлен у 7 (46,7 %) пациентов. Средний балл по ВАШ: 4,4 (min – 2, max – 7); средний балл по шкале Харриса: 74,8 (min – 68, max – 91).
- отрицательный результат (дальнейшее прогрессирование асептического некроза, имплантация эндопротеза) выявлен у 8 (53,3 %) пациентов.

## Выводы

1. Диагностика ранней стадии асептического некроза головки бедренной кости позволяет применять малоинвазивные методики лечения.
2. При наличии диагностированного асептического некроза головки бедренной кости симметричный сустав требует динамического рентгенологического контроля с целью выявления ранней стадии.
3. Наряду с магнитно-резонансной томографией, мультисрезовая компьютерная томография может являться методом выбора для диагностики ранней стадии асептического некроза головки бедренной кости.
4. Положительный эффект оперативного лечения зависит от стадии асептического некроза головки бедренной кости.
5. Реваскуляризирующая остеоперфорация и пластика очага некроза остеозамещающим биорезорбируемым материалом головки бедренной кости на ранних стадиях позволили купировать болевой синдром и отсрочить эндопротезирование тазобедренного сустава у большинства пациентов не неопределенный срок.

## Список литературы

1. Косяков, О. М., Бурьянов О. В., Бондарь В. К. Наш клинический опыт обос-

- нованного применения эндопротеза тазобедренного сустава с трабекулярно-бионической ножкой physiohip у больных коксартрозом III–IV ст. // Травма. 2018. Т. 19. № 6. С.116–121.
2. *Матвеев Р. П., Брагина С. В.* Аvascularный некроз головки бедренной кости (обзор литературы) // Экология человека. 2018. № 3. С. 58–64.
  3. *Мурзич, А. Э., Белецкий А. В., Марчук В. П.* Диагностика остеонекроза головки бедра с применением лучевых методов исследования: возможности и недостатки // Мед. журнал. 2018. № 3 (65). С. 110–118.
  4. *Пронских А. А., Павлов В. В.* Сравнительный обзор методов хирургического лечения ранних стадий асептического некроза головки бедренной кости // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 5.
  5. *Шорин И. С.* Оперативное лечение больных с ранними стадиями асептического некроза головки бедренной кости: Автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.01.15 / Шорин И. С. Самара, 2018. 133 с.
  6. *Шушарин А. Г., Половинка М. П., Прохоренко В. М.* Асептический некроз головки бедренной кости: варианты консервативного лечения и результаты // Фундаментальные исследования. 2014. № 10. С. 428–435.
  7. *Ancelin D., Reina N., Cavaignac E. et al.* Total hip arthroplasty survival in femoral head avascular necrosis versus primary hip osteoarthritis: Case-control study with a mean 10 year follow-up after anatomical cementless metal-on-metal 28 mm replacement // Orthopaedics and Traumatology – Surgery and Research. 2016; 102 (8): 1029–1034.
  8. *Ando W., Yamamoto K., Koyama T. et al.* Radiologic and clinical features of misdiagnosed idiopathic osteonecrosis of the femoral head // Orthopedics. 2017; 40 (1): 117–123.
  9. *Arbeloa-Gutierrez L., Dean C. S., Dean J.* Core decompression augmented with autologous bone marrow aspiration concentrate for early avascular necrosis of the femoral head // Arthroscopy Techniques. 2016; 5 (3): 615–620.
  10. *Calori G. M., Mazza E., Colombo A. et al.* Core decompression and biotechnologies in the treatment of avascular necrosis of the femoral head // EFORT Open Reviews. 2017; 2 (2): 41–50.
  11. *Chen C., Yu L., Tang X. et al.* Dynamic hip system blade versus cannulated compression screw for the treatment of femoral neck fractures: A retrospective study // Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica. 2017; 51 (5): 381–387.
  12. *Elmarghany M., Abd El-Ghaffar T. M., Seddik M. et al.* Surgical hip dislocation in treatment of slipped capital femoral epiphysis // SICOT – J. 2017; 3: 10.

## References

1. *Kosyakov O. M., Buryanov O. V., Bondar V. K.* Our clinical experience of the substantiated use of the hip joint endoprosthesis with a trabecular-bionic physiohip stem in patients with grade III–IV coxarthrosis. Trauma. 2018. No. 6 (19). P. 116–121 (in Russian).
2. *Matveev R. P., Bragina S. V.* Avascular necrosis of the femoral head (literature review). Human Ecol. 2018. No. 2. P. 58–64 (in Russian).
3. *Murzich A. E., Beletsky A. V., Marchuk V. P.* Diagnosis of osteonecrosis of the femoral head using radiation research methods: opportunities and disadvantages. Med. J. 2018. No. 3 (65). P. 110–118 (in Russian).

4. *Pronskikh A. A.* Surgical treatment of the avascular necrosis of femoral head. A comparative review. Modern Problems of science and Education. 2017. V. 5. P. 1–11 (in Russian).
5. *Shorin I. S.* Surgical treatment of patients with early stages of avascular necrosis of femoral head: Author. dis. ... doct. med. Sciences: 14.01.15. Samara, 2018. P. 133 (in Russian).
6. *Shusharin A. G., Polovinka M. P., Prohorenko V. M.* Avascular necrosis of the femoral head: conservative treatment options and outcomes. Fundamentalnye issledovaniya. 2014. No. 10. P. 428–435 (in Russian).
7. *Ancelin D., Reina N., Cavaignac E. et al.* Total hip arthroplasty survival in femoral head avascular necrosis versus primary hip osteoarthritis: Case-control study with a mean 10 year follow-up after anatomical cementless metal-on-metal 28 mm replacement. Orthopaedics and Traumatology – Surgery and Research. 2016; 102 (8): 1029–1034.
8. *Ando W., Yamamoto K., Koyama T. et al.* Radiologic and clinical features of misdiagnosed idiopathic osteonecrosis of the femoral head. Orthopedics. 2017. V. 40. No. 1. P. 117–123.
9. *Arbeloa-Gutierrez L., Dean C.S., Dean J.* Core decompression augmented with autologous bone marrow aspiration concentrate for early avascular necrosis of the femoral head. Arthroscopy Techniques. 2016. V. 5. No. 3. P. 615–620.
10. *Calori, G.M., Mazza E., Colombo A. et al.* Core decompression and biotechnologies in the treatment of avascular necrosis of the femoral head. EFORT Open Rev. 2017. V. 2. No. 2. P. 41–50.
11. *Chen C., Yu L., Tang X. et al.* Dynamic hip system blade versus cannulated compression screw for the treatment of femoral neck fractures: A retrospective study. Acta Orthopaedica et Traumatol. Turcica. 2017. V. 51. No. 5. P. 381–387.
12. *Elmarghany M., Abd El-Ghaffar T.M., Seddik M. et al.* Surgical hip dislocation in treatment of slipped capital femoral epiphysis. SICOT – J. 2017. No. 3. P. 10.

#### Сведения об авторах

**Ремпель Дарья Петровна**, врач-рентгенолог, ООО «Центр диагностики» г. Барнаул.

Адрес: 656050, г. Барнаул, ул. Малахова, д. 53.

Тел.: +7 (906) 196-13-24. Электронная почта: Rempel1985@gmail.com

ORCID.org /0000-0002-8215-8164

**Rempel' Dar'ya Petrovna**, Radiologist, ООО «Diagnostic center», Barnaul.

Address: 53, ul. Malakhova, Barnaul, 656050, Russia.

Phone number: +7 (906) 196-13-24. E-mail: Rempel1985@gmail.com

ORCID.org /0000-0002-8215-8164

**Брюханов Александр Валерьевич**, доктор медицинских наук, профессор, кафедры онкологии, лучевой терапии и лучевой диагностики с курсом ДПО, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Адрес: 656028, г. Барнаул, проспект Ленина, д. 40.

Тел.: +7 (913) 231-74-29. Электронная почта: abryukhanov@dcak.ru

ORCID.org /0000-0002-3526-3631

**Bryukhanov Aleksandr Valer'evich**, M. D. Med., Professor of the Department of Oncology, Radiology Therapy and Radiology Diagnostic of Altai State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 40, prospekt Lenina, Barnaul, 656038, Russia.

Phone number: +7 (913) 231-74-29. E-mail: abryukhanov@dcak.ru

ORCID.org /0000-0002-3526-3631

**Джухаев Денис Анатольевич**, врач-травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 2 ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России, г. Барнаул.

Адрес: 656045, г. Барнаул, ул. Ляпидевского, д. 1/3.  
Тел.: +7 (905) 981-51-60. Электронная почта: dzhukhaev@mail.ru  
ORCID.org /0000-0003-2920-2346

**Dzhukhaev Denis Anatolievich**, Traumatologist-Orthopedist of the Orthopedics and Trauma Department No. 2, Federal Center of Traumatology, Orthopedics and Endoprosthesis, Ministry of Healthcare of Russia, Barnaul.  
Address: 1/3, ul. Lyapidevsky, Barnaul, 656045, Russia.  
Phone number: +7 (905) 981-51-60. E-mail: dzhukhaev@mail.ru  
ORCID.org /0000-0003-2920-2346

**Романюк Сара Дмитриевна**, студентка 5 курса факультета клинической медицины, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России.  
Адрес: 656028, г. Барнаул, проспект Ленина, 40.  
Тел.: +7 (963) 536 22-21/. Электронная почта: sara.romanyuk@hotmail.com  
ORCID.org /0000-0001-9989-6027

**Romanyuk Sara Dmitrievna**, 5th year Medical Student of the General Medicine FSaculty, Altai State Medical University, Barnaul.  
Address: 40, prospekt Lenina, Barnaul, 656038, Russia.  
Phone number: +7 (963) 536 22-21. E-mail: sara.romanyuk@hotmail.com  
ORCID.org /0000-0001-9989-6027

**Финансирование исследования и конфликт интересов.**

*Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.*