

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТЕОНЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

ИЛЬДАР ФУАТОВИЧ АХТЯМОВ, докт. мед. наук, профессор, зав. кафедрой травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных состояний ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань, e-mail: yalta60@mail.ru

РУСТЭМ ХАЙДАРОВИЧ ЗАКИРОВ, врач отделения лучевой диагностики ГАУЗ «РКБ МЗ РТ», Казань, e-mail: nauka@rchkzn.ru

ВЛАДИСЛАВ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОБАШОВ, врач ГАУЗ «ДРКБ МЗ РТ», Казань, тел. 8-937-778-51-70, e-mail: lobashoff@ya.ru

Реферат. Цель исследования — провести сравнительный анализ возможностей этапной диагностики асептического некроза головки бедренной кости методом рентгенографии и томографии. *Материал и методы.* Более чем у 150 пациентов представлены характерные изменения элементов тазобедренного сустава на каждой из стадий патологического процесса. Отмечается особая эффективность магнитного резонанса и рентгеновской томографии в решении вопроса стабильности элементов искусственных суставов. *Выводы.* Существует необходимость в сложных случаях применения высокотехнологичных методов диагностики, таких как РКТ и МРТ, дающих возможность детально изучить состояние костных и параартикулярных тканей как на начальных стадиях заболевания, так и в послеоперационный период, что в свою очередь сокращает диагностический период и позволяет своевременно начать адекватное лечение.

Ключевые слова: лучевая диагностика, асептический некроз головки бедренной кости, магниторезонансная и компьютерная томография, рентгенография.

CURRENT METHODS OF VISUALIZATION AND DIAGNOSTIC OF AVASCULAR NECROSIS OF HIP

ILDAR F. AKHTIAMOV, M.D., Professor, Chief of Department of orthopaedic, trauma and urgent surgery of SBEI HPE «Kazan State Medical University» of Ministry of Health of Russia, Kazan, e-mail: yalta60@mail.ru

RUSTEM KH. ZAKIROV, doctor of Republic Clinical Hospital, Kazan, e-mail: nauka@rchkzn.ru

VLADISLAV V. LOBASHOV, doctor of Children of Republic Clinical Hospital, Kazan, tel. 8-937-778-51-70, e-mail: lobashoff@ya.ru

Abstract. Aim. In this article we are comparing a diagnostic and imagine opportunity of hip necrosis by X-ray, MRI and CT. *Material and methods.* There are especial changes in different stages of hip necrosis in more than 150 cases. Particularly efficiency of MRI and CT is pointed up in a guess about stability of hip elements. *Summary.* Authors conclude that not only does such hi-tech methods as CT and MRI put forward a detail information of a bone and paraarticular structures in initial stages but also in a post-operative period in severe cases, therefore it give a diagnose rapidly and it allows to start appropriate treatment.

Key words: diagnostic of avascular necrosis of hip, CT, MRI, X-ray.

Одним из распространенных заболеваний тазобедренных суставов (ТБС) является асептический некроз головки бедренной кости (АНГБК). Заболевание чаще встречается у мужчин (8:1) молодого и среднего возраста (более 2/3 всех случаев) и составляет 1,5—2% от всей ортопедической патологии [2, 8, 11, 12, 13].

Двустороннее поражение встречается, по данным различных авторов, в 50% случаев [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.]. Наиболее частой причиной нетравматического АНГБК являются кортикостероидная терапия и злоупотребление алкоголем.

Основными клиническими проявлениями при патологии тазобедренных суставов является боль в суставе, в паховой области с иррадиацией по бедренному нерву в область коленного сустава и ягодичную область при физических нагрузках, иногда беспокоят и ночные боли. Объективно определяется сглаженность контуров тазобедренного сустава и болезненность при пальпации [10]. Ограничение ротационных движений в суставе, отведение, приведение и сгибание также ограничены,

болезненные. Особое внимание следует обращать на пациентов, которые потенциально находятся в группах риска [9]:

- мужчины в возрасте от 20 до 50 лет;
- пациенты, перенесшие травму или операцию тазобедренного сустава;
- пациенты, страдающие коллагенозами (РА, СКВ, артерииты);
- пациенты, длительное время принимающие кортикостероиды;
- пациенты, злоупотребляющие алкоголем;
- пациенты, имеющие различные виды анемий;
- пациенты, имеющие патологию свертывающей системы крови;
- пациенты, получавшие радиационную или химиотерапию;
- пациенты с острыми и хроническими панкреатитами;
- пациенты после трансплантации органов.

Целью настоящей работы является оценка возможностей использования СРКТ и МРТ для визуализации зон поражений и стадирования

АНГБК; проведение сравнительной характеристики лучевых методов диагностики — рентгенографии, СРКТ и МРТ; разработка диагностических критериев выбора методов лечения: консервативной терапии или оперативного лечения у пациентов с поражением ТБС.

Материал и методы. Обследование пациентов с заболеваниями тазобедренных суставов проводилось на двухрядном спиральном рентгеновском компьютерном томографе HiSpeed NX/1 pro (фирмы GE), толщиной среза 2—3 мм на МР-томографе Excel Art Vantage/XGV 1,5 Тл («Toshiba»). При исследовании на РКТ результаты исследования оценивались по аксиальным сканам и изображениям мультипланарной реконструкции (МПР). В необходимых случаях использовалось трехмерное построение изображения (SSD) с целью определения анатомического соотношения костей, образующих сустав.

Проводились рентгенометрические исследования с целью определения плотности костной ткани по шкале Хаунсфильда в различных точках патологически измененной костной ткани, в области вертлужной впадины и головки бедренной кости с построением графика распределения плотности и подбора цветовых схем.

При магнитно-резонансной томографии использовались последовательности T1, T2, PD с методикой подавления жира и гидрографии. Полученные результаты оценивались по аксиальным, корональным и сагиттальным изображениям.

Методом СКТ и МРТ обследовано 157 пациентов (314 суставов) (89 мужчин и 68 женщин в возрасте от 25 до 76 лет) с выраженным болевым синдромом в области ТБС. Средний возраст пациентов составил 45,6 года (мужчин — 43,4, а женщин — 48,3 года). Асептический некроз различных стадий диагностирован у 28 пациентов (20 мужчин и 8 женщин), причем двустороннее поражение суставов выявлено всего в 8 случаях, что составляет 28,6%.

Исследование проводилось пациентам, предъявляющим жалобы на боли в тазобедренных суставах, особенно боль в паховой области с иррадиацией в область коленного сустава.

Среди причин возникновения АНГБК, по нашим данным, были:

- массивная стероидная терапия по поводу системных заболеваний — 4 случая;
- алкогольная интоксикация — 8 случаев;
- ранее перенесенная травма тазобедренного сустава — 5 случаев;
- в 4 случаях патология тазобедренного сустава сочеталась с хроническим панкреатитом;
- в 7 случаях этиологический фактор не установлен.

Какие же требования в настоящее время предъявляются диагностическим методам обнаружения АНГБК? Это получение информации о ранней и точной локализации места поражения, его формы и стадии. Решение этой задачи в современных условиях осуществляется следующими методами визуализации:

- рентгенографией;
- рентгеновской компьютерной томографией;
- магнитно-резонансной томографией.

Выбор метода лечения при АНГБК зависит в первую очередь от стадии заболевания на момент постановки диагноза. В настоящее время в России наибольшее признание получила 5-стадийная характеристика патологических изменений (Рейнберг С.А., 1964; Риц И.А. и др., 1981).

При **первой стадии** некроза рентгенологическое исследование не эффективно. Головка бедренной кости сохраняет присущую ей форму, костная структура также не изменена. При гистологическом исследовании обнаруживается картина некроза губчатого вещества головки и ее костного мозга. Эту стадию некоторые авторы называют «дорентгеновской», «немой» или «теоретической». Хотя второе определение неправомерно, так как клинически уже на этой стадии появляются боли, ограничение движений в суставе, мышечная атрофия и пр. Это говорит о том, что отсутствие рентгенологических признаков заболевания не исключает наличия патологического процесса и требует дальнейшего исследования и динамического наблюдения.

Однако начальные изменения в структуре головки бедренной кости можно выявить при СРКТ и МРТ по наличию локального изменения структуры костной ткани в нагружаемом верхнелатеральном отделе головки бедренной кости, которая визуализируется на компьютерных томограммах в виде локального гиподенсивного участка костной ткани с возможной «каемкой» умеренного склероза. На МРТ определяется гипointенсивный очаг в T1 ВИ и гиперинтенсивный в T2 ВИ, соответствующий зоне отека костной ткани и формирования асептической деструкции. Суставная щель равномерная, хрящевые структуры не изменены (рис. 1).

Вторая стадия импрессионного перелома характеризуется множеством микроскопических переломов на фоне патологических изменений (некротизированой) костной ткани. Рентгенологически на этой стадии головка бедренной кости гомогенно затемнена и нет структурного рисунка, высота ее по сравнению со здоровой стороной снижена, поверхность местами имеет вид уплотненных фасеток, суставная щель расширена. МРТ-исследование позволяет определить некротический дефект в головке бедренной кости (рис. 2, 3, 4).

Третья стадия характеризуется как стадия рассасывания или **секвестрации**. Головка еще более уплощается и состоит из отдельных бесструктурных изолированных фрагментов неправильной формы и величины, суставная щель еще более расширяется. Шейка бедренной кости укорочена и утолщена (рис. 5).

В **четвертой стадии**, обозначенной как стадия репарации, происходит восстановление губчатого костного вещества головки. Рентгенологически секвестроподобные участки уже не видны, обрисовывается тень головки бедра, но структура кости еще не прослеживается, длительное время могут

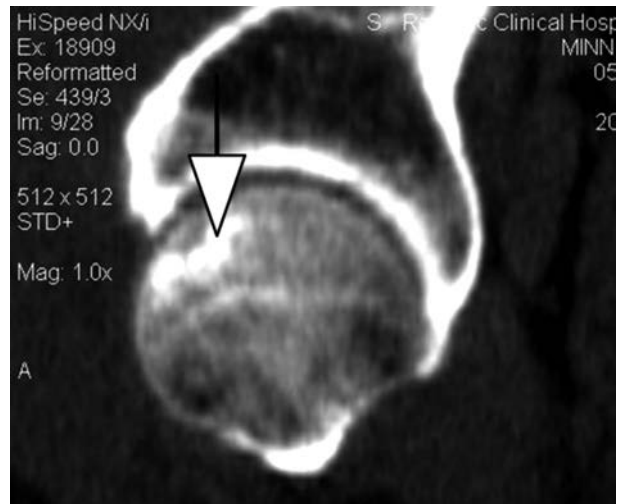
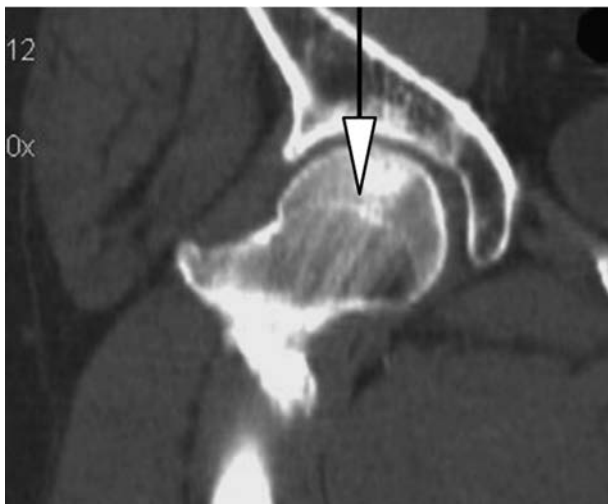


Рис. 1. Пациент 58 лет. МПР. Суставная щель равномерная, визуализируется очаг асептической деструкции в верхненаружных отделах головки бедренной кости, окруженной склеротической каемкой — асептический некроз головки I стадии

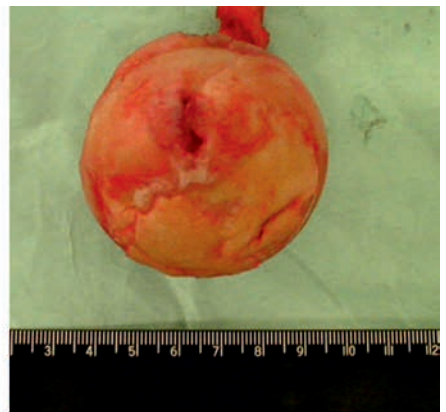


Рис. 2. На рентгенограмме и препарате головки бедренной кости одного и того же пациента определяется зона асептического некроза с признаками импрессии (операция — эндопротезирования правого ТБС)

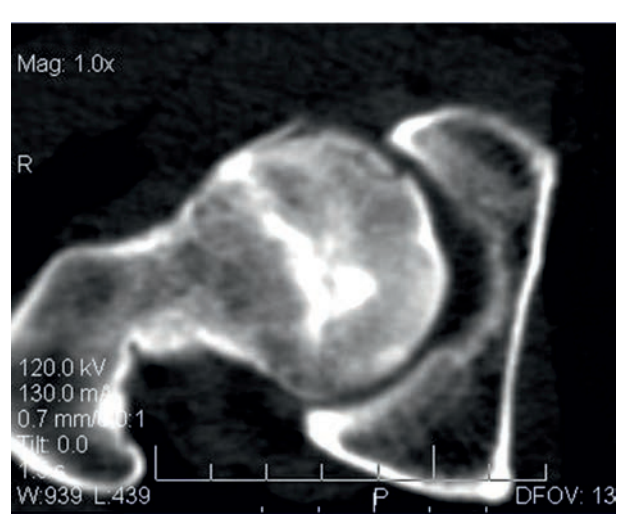
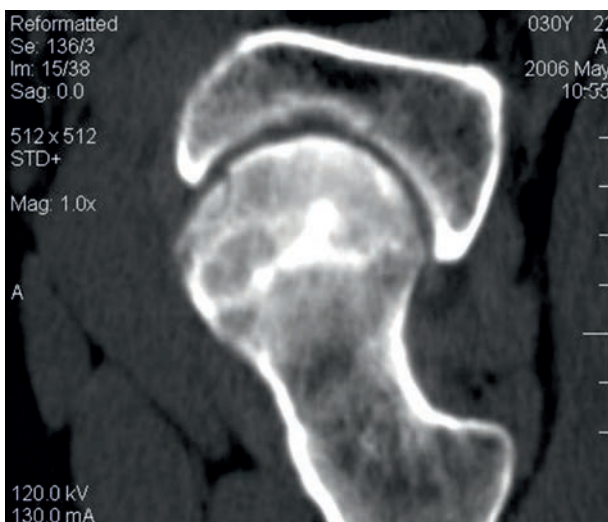


Рис. 3. Пациент 30 лет. Определяется фрагментация верхнелатерального отдела суставной поверхности головки бедренной кости с импрессией костного фрагмента — асептический некроз II стадии

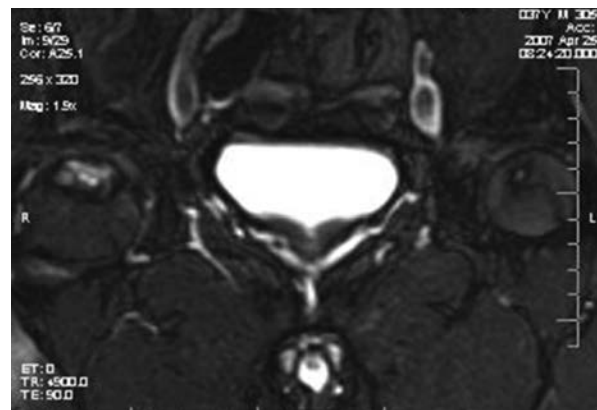
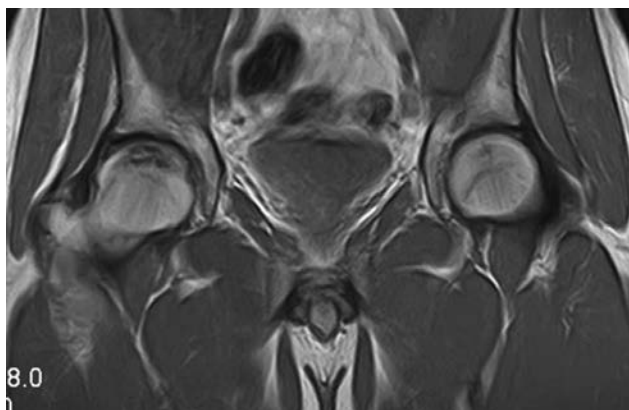


Рис. 4. Пациент 37 лет. На МР-томограммах в коронарной проекции в последовательностях PD и T2 с методикой подавления жира в верхнелатеральной части правой головки бедренной кости определяется зона асептической деструкции с деформацией суставной поверхности за счет импрессии — асептический некроз II стадии



Рис. 5. Пациентка 42 лет. Асептический некроз начальной стадии головки правой бедренной кости и некроз III стадии головки левой бедренной кости с «демаркацией» зоны некроза у пациентки с ревматоидным артритом, получающей стероидную терапию

прослеживаться округлые кистовидные просветления (рис. 6).

Пятая, конечная стадия (стадия вторичного деформирующего артроза) характеризуется рядом вторичных изменений по типу деформирующего артроза. Костная структура головки на этой стадии

прослеживается, но форма ее значительно изменена, она уплощена, расширена в диаметре, поэтому суставная впадина ее не покрывает, конгруэнтность суставных поверхностей нарушена. Видны краевые костные разрастания и вторичные дистрофические кисты (рис. 7).

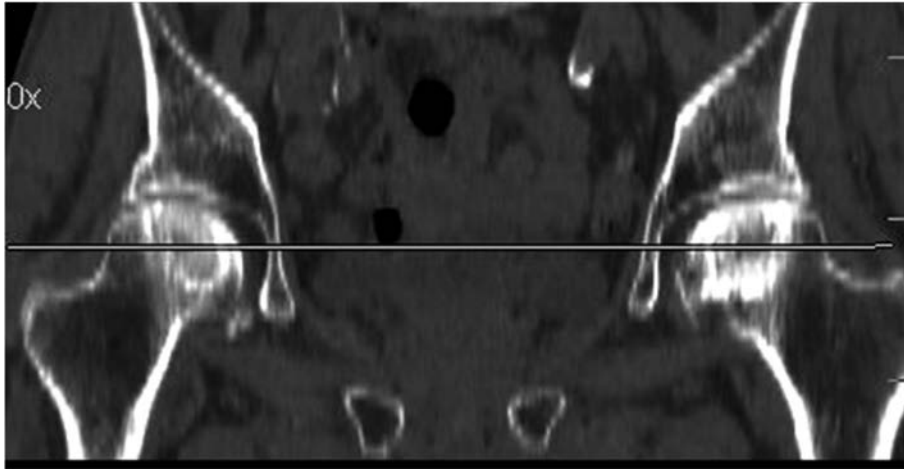


Рис. 6. Пациент 48 лет. Двусторонний асептический некроз головок бедренных костей IV стадии

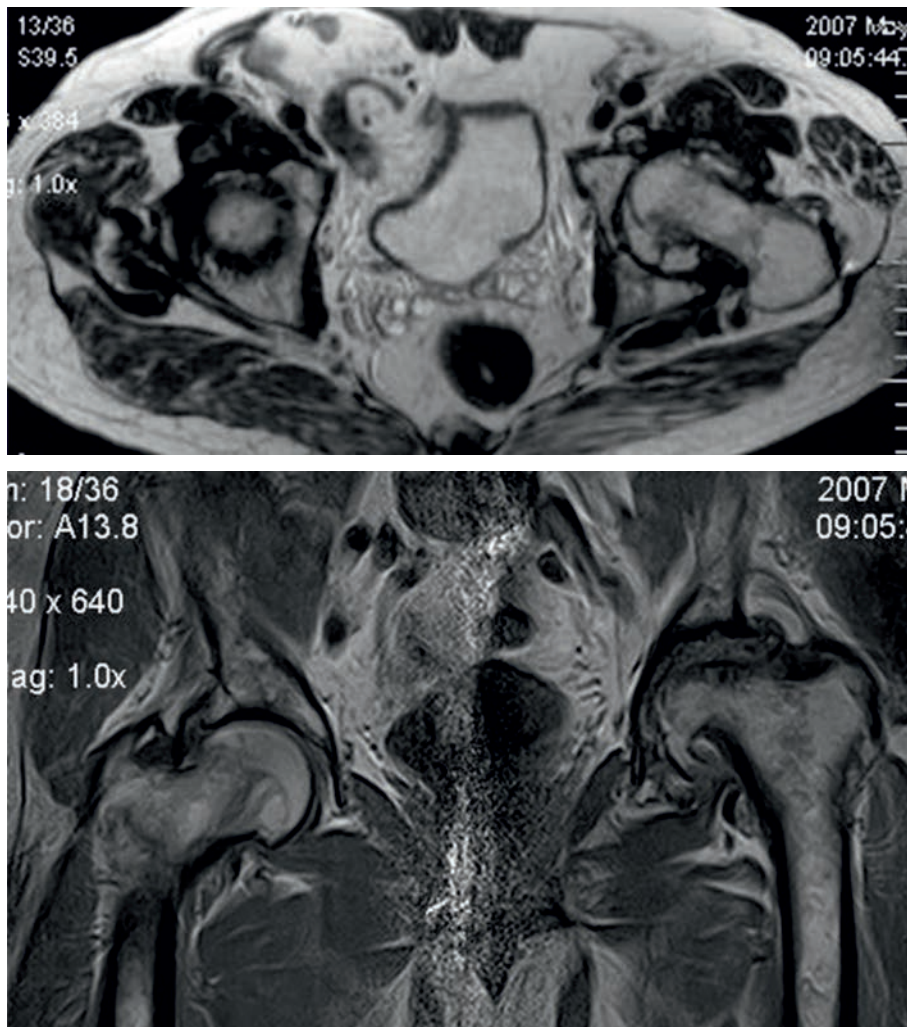


Рис. 7. Пациент 68 лет. На МР-томограммах в T2 и PD ВИ определяется грибовидная деформация головки левой бедренной кости с кистовидной перестройкой костной ткани и смещением ее вверх по типу подвывиха за счет уплощения вертлужной впадины. Асептический некроз головки левой бедренной кости V стадии

Какие же структуры тазобедренного сустава можно визуализировать с помощью рентгенографии?

Рентгенография позволяет определить анатомическое соотношение суставных поверхностей, оценить ширину суставной щели, уточнить структуру головки бедренной кости, выявить очаговые просветления или зоны уплотнения костной ткани, ее контуры, провести рентгенометрические исследования (рис. 8).

Недостатком метода является отсутствие визуализации параартикулярных мягких тканей, хрящевых структур сустава, невозможность оценить характер кистовидных включений (жир, вода, кровоизлияние), внутрисуставного скопления жидкости, а также невозможность проведения полноценного полипозиционного обследования пациента при выраженном болевом синдроме.

Возникающие дополнительные вопросы при рентгенографии разрешались с помощью таких методов исследования, как СРКТ и МРТ, при помощи которых, не меняя положения тела, проводились ис-

следования в различных плоскостях в зависимости от решаемых задач.

При спиральной компьютерной томографии помимо стадирования патологических изменений при АНГБК определялась площадь поражения костной ткани, состояние параартикулярных тканей окружающих мышц, проводилось рентгенометрические исследования (рис. 9—11).

Выполнена обработка полученных данных на рабочей станции с выделением атеросклеротических изменений в сосудах ветвей внутренней и наружной подвздошных артерий, участвующих в кровоснабжении проксимального отдела бедра (рис. 12).

Одним из моментов, имеющим важное значение в послеоперационном периоде, является РКТ-контроль за состоянием эндопротеза в динамике, не только состояние на границе кость-эндопротез, но и целостность самой металлоконструкции в процессе ее эксплуатации (рис. 13—15).

МРТ тазобедренного сустава проводят в трех плоскостях исследования: аксиальной, коронарной и сагиттальной. Обычно визуализируются фиброз-



Рис. 8. Рентгенография структуры головки бедренной кости



Рис. 9. Пациент 42 лет. Визуализируется скопление жидкости в суставной капсуле левого тазобедренного сустава с асептическим некрозом головки бедренной кости

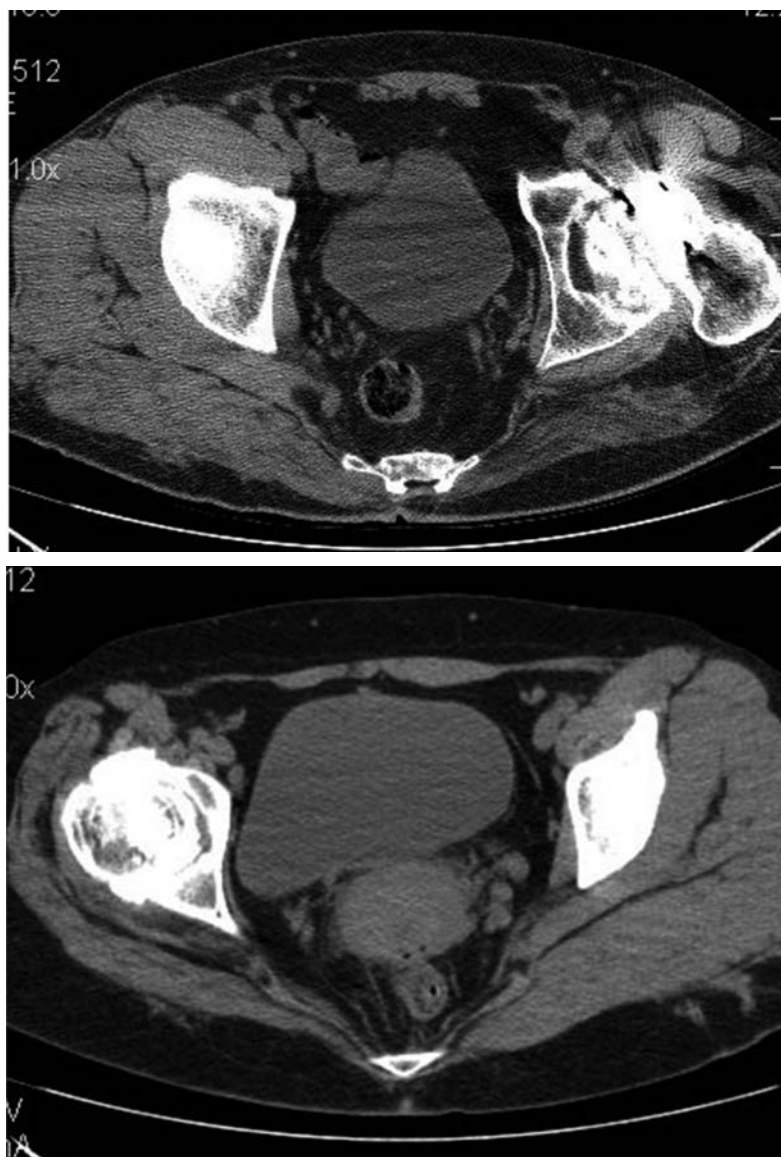


Рис. 10. Атрофия группы приводящих мышц, прямой мышцы бедра и ягодичных мышц на стороне поражения ТБС

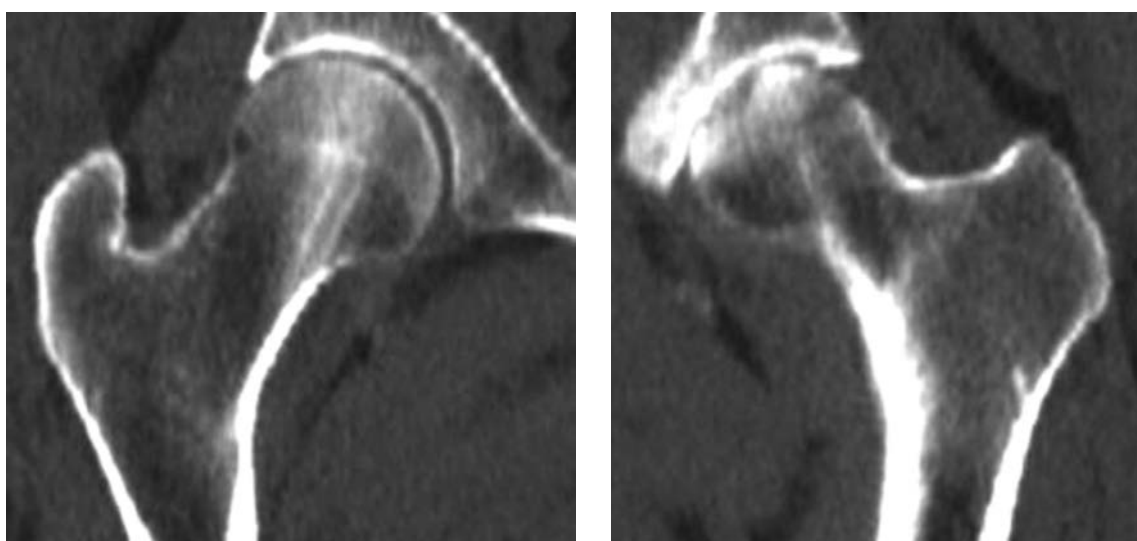


Рис. 11. Пациент 52 лет. Поступил в клинику с диагнозом облитерирующий эндоартериит. Предъявлял жалобы на боли в левом тазобедренном суставе. При исследовании определяется выраженное сужение суставной щели в левом ТБС с субхондральным склерозом замыкательных пластинок и наличием в верхненаружных отделах головки бедра асептической деструкции

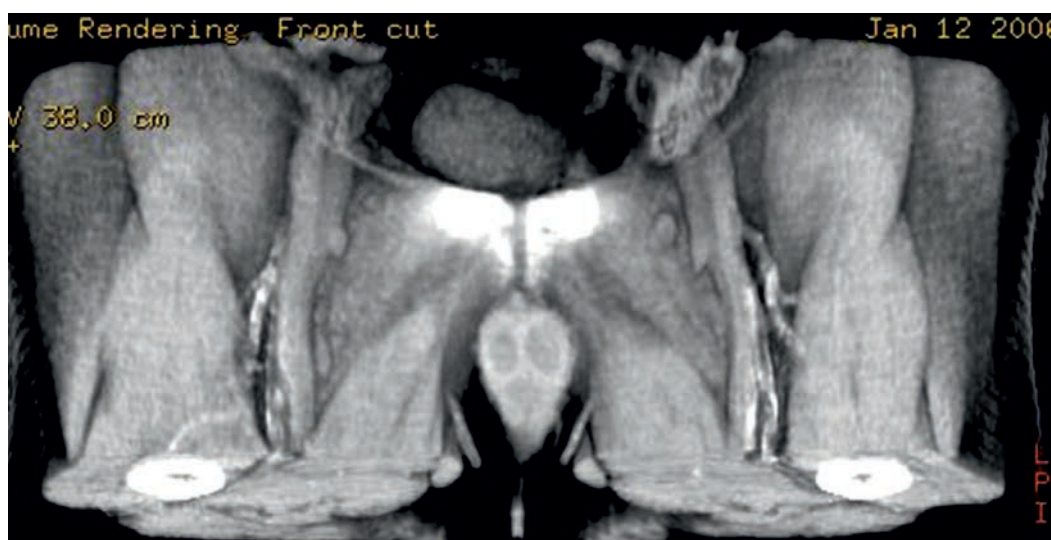
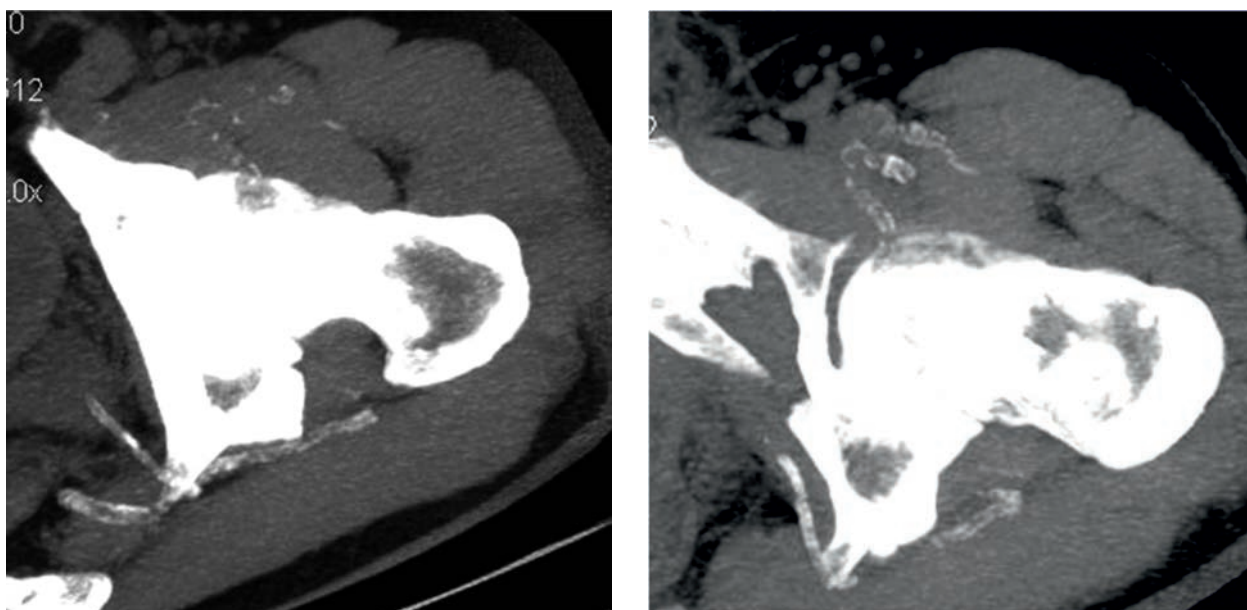


Рис. 12. Тот же пациент. На серии МИП (изображение максимальной интенсивности) визуализируется выраженный кальциноз ветвей внутренней и наружной подвздошной артерий, обусловленный атеросклеротическими изменениями в сосудах, участвующих в кровоснабжении проксимального отдела бедра

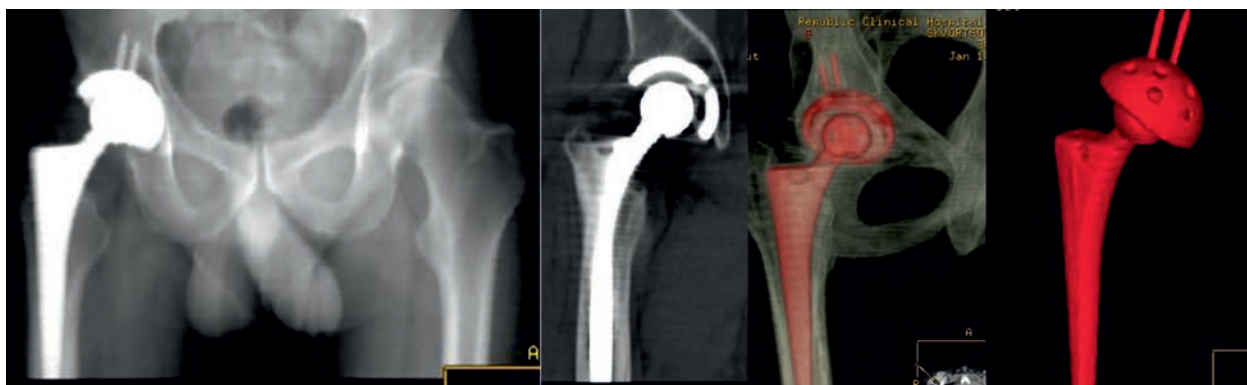


Рис. 13. Проведено бесцементное эндопротезирование правого ТБС по поводу ложного сустава шейки бедра, стояние которого удовлетворительное



Рис. 14. Пациентка 54 лет. Определяется асептическая нестабильность (асептическое расшатывание) чашки эндопротеза, которая смещена относительно вертлужной впадины вверх, в результате развития асептических изменений в области крыши вертлужной впадины. Клинически «хруст» во время ходьбы и чувство «провала»



Рис. 15. Пациентка 57 лет. Состояние после эндопротезирования правого тазобедренного сустава. Стояние эндопротеза удовлетворительное. Признаков нестабильности чашки протеза не определяется. Методом оттенения по поверхности (SSD) удается получить трехмерное изображение эндопротеза и оценить его поверхностную целостность, визуализируется дефект лепестка вертлужного компонента

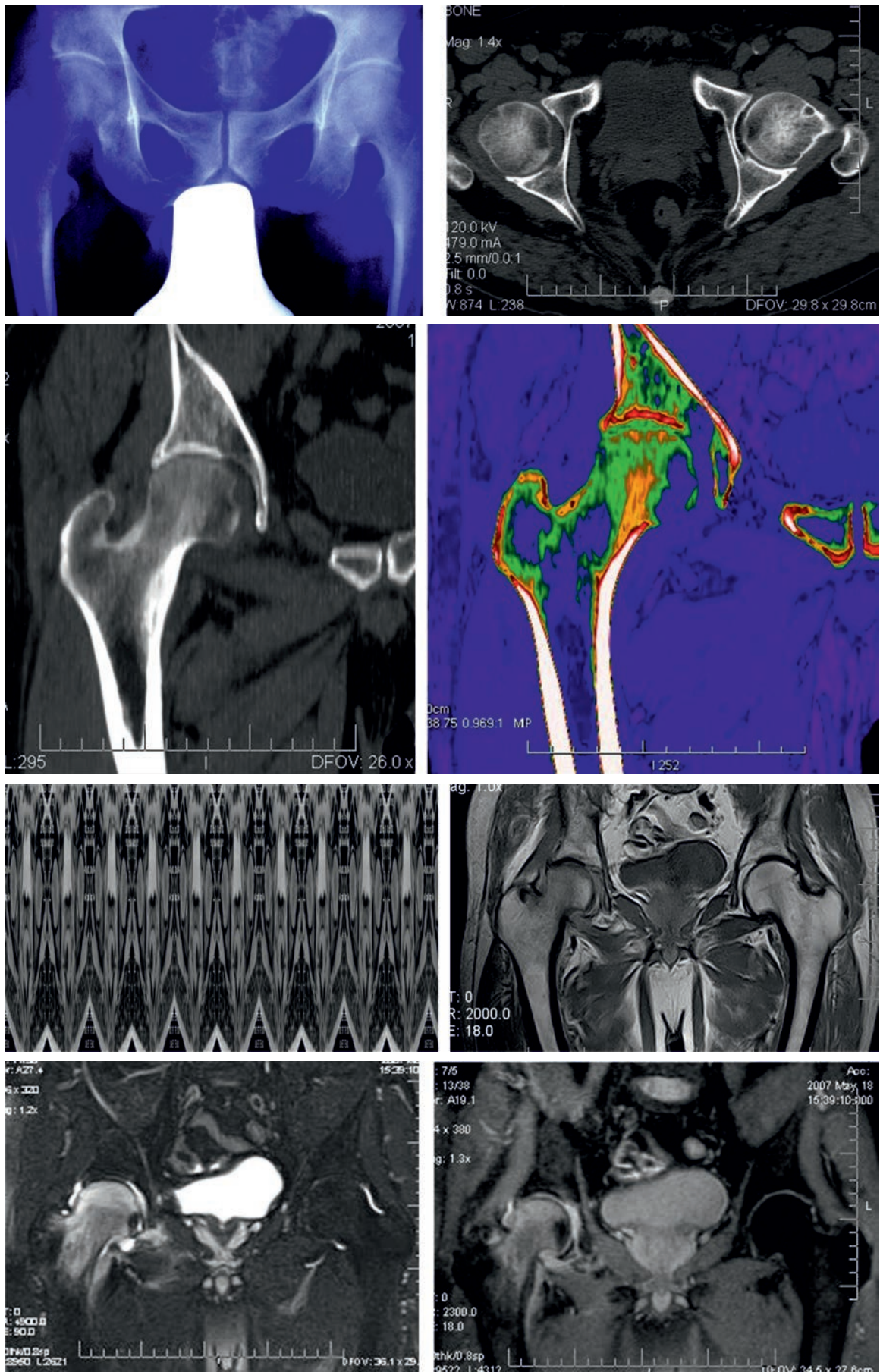


Рис. 16. Вариант комплексного исследования тазобедренных суставов. Пациент 52 лет. На рентгенограмме тазобедренных суставов определяется неоднородность костной структуры головки правой бедренной кости с нечеткостью ее контуров

ный хрящ суставной губы, центральная связка, сухожилия и кортикальный слой эпифизов, который имеет всегда гипосигнал независимо от применяемой взвешенности и последовательности. Жировая ткань имеет гиперсигнал в Т1 ВИ. Жидкость и отек имеют гипосигнал в Т1 (рис. 16).

На рис. 16: на РКТ и реконструкциях с подбором цветовых схем визуализируется неоднородность структуры головки бедренной кости с зонами снижения плотности костной ткани, с линейными очагами в субхондральном слое в верхнелатеральных отделах головки бедренной кости.

На МРТ с методикой подавления жира и гидрографии помимо вышеуказанных изменений в головке и шейке правой бедренной кости определяется гиперсигнал за счет отека, вероятно, как результат повышенного внутрикостного давления.

Таким образом, ранняя диагностика асептического некроза головки бедренной кости является непростой задачей из-за поздней обращаемости пациентов, сглаженности клинических проявлений, длительного «немом» «дорентгеновского» течения. Поэтому очень важно применение высокотехнологичных методов диагностики, таких как РКТ и МРТ, дающих возможность выявить патологические изменения на ранних стадиях, детально изучить состояние костных и параартикулярных тканей как в начальных стадиях заболевания, так и в послеоперационный период, что в свою очередь сокращает диагностический период и позволяет своевременно начать адекватное лечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варшавский, Ю.В. Визуализация заболеваний тазобедренного сустава и контроль эндопротезирования / Ю.В. Варшавский, Р.В. Ставицкий. — М., 2005. — 325 с.
2. Гурьев, В.Н. Коксартроз и его оперативное лечение / В.Н. Гурьев. — Таллин: Валгус, 1984. — 342 с.
3. Зедгенидзе, Г.А. Клиническая рентгенология: руководство / Г.А. Зедгенидзе. — М.: Медицина, 1983. — Т. 1, 2. — 120 с.
4. Загородний, Н.В. Эндопротезирование при повреждениях и заболеваниях тазобедренного сустава: дис. ... д-ра мед. наук / Н.В. Загородний. — М., 1998. — 405 с.
5. Косинская, Н.С. Дегенеративно-дистрофические поражения костно-суставного аппарата / Н.С. Косинская. — Л.: Медгиз, 1961. — 196 с.
6. Лагунова, И.Г. Рентгеноанатомия скелета: руководство для врачей / И.Г. Лагунова. — М.: Медицина, 1981. — 368 с.
7. Михайлова, Н.М. Идиопатический асептический некроз головки бедренной кости у взрослых / Н.М. Михайлова, М.И. Малова. — М.: Медицина, 1982. — 136 с.
8. Прохоров, В.П. Идиопатический асептический некроз головки бедра у взрослых / В.П. Прохоров // Казанский медицинский журнал. — 1981. — Т. 62, № 6. — С.48—52.
9. Ревенко, Т.А. Артроз и некроз тазобедренного сустава у взрослых / Т.А. Ревенко, Е.И. Астахова, В.Г. Новикова // Ортопедия, травматология. — 1978. — Вып. 8. — С.12—17.
10. Рейнберг, С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов: руководство для врачей / С.А. Рейнберг. — М.: Медицина, 1964. — Т. 1, 2. — 256 с.
11. Ремизов, Н.В. Лучевая диагностика заболеваний тазобедренного сустава и ее роль при планировании и контроле результатов эндопротезирования: дис. ... канд. мед. наук / Н.В. Ремизов. — М., 2004. — 312 с.
12. Самучков, М.Л. Дегенеративно-дистрофические заболевания тазобедренного сустава (этиология, патогенез, лечение) / М.Л. Самучков, И.Л. Смирнова. — М., 1989. — С.12—17.
13. Шапошников, Ю.Г. О некоторых проблемах эндопротезирования суставов / Ю.Г. Шапошников // Эндопротезирование в травматологии и ортопедии. — М.: ЦИТО, 1993. — 205 с.
1. Varshavskii, Yu. V. Vizualizaciya zabolevanii tazobedrennogo sustava i kontrol' endoprotezirovaniya [Visualization of hip disease and the control of arthroplasty] / Yu. V. Varshavskii, R. V. Stavickii. — M., 2005. — 325 s.
2. Gur'ev, V. N. Koksartroz i ego operativnoe lechenie [Coxarthrosis and its surgical treatment] / V. N. Gur'ev. — Tallin: Valgus, 1984. — 342 s.
3. Zedgenidze, G. A. Klinicheskaya rentgenologiya: rukovodstvo [Clinical radiology] / G. A. Zedgenidze. — M.: Medicina, 1983. — T. 1, 2. — 120 s.
4. Zagorodnii, N. V. Endoprotezirovanie pri povrezhdeniyah i zabolevaniyah tazobedrennogo sustava [Total hip replacement at damages and diseases of hip joint]: dis. ... d-ra med. nauk / N. V. Zagorodnii. — M., 1998. — 405 s.
5. Kosinskaya, N. S. Degenerativno-distroficheskie porazheniya kostno-sustavnogo apparata [Degenerative-dystrophic lesions of the osteoarticular apparatus] / N. S. Kosinskaya. — L.: Medgiz, 1961. — 196 s.
6. Lagunova, I. G. Rentgenoanatomiya skeleta: rukovodstvo dlya vrachei [Roentgenanatomical skeleton. A guide for physicians] / I. G. Lagunova. — M.: Medicina, 1981. — 368 s.
7. Mihailova, N. M. Idiopaticeskii asepticheskii nekroz golovki bedrennoi kosti u vzroslykh [Idiopathic aseptic necrosis of the femoral head in adults] / N. M. Mihailova, M. I. Malova. — M.: Medicina, 1982. — 136 s.
8. Prohorov, V. P. Idiopaticeskii asepticheskii nekroz golovki bedra u vzroslykh [Idiopathic aseptic necrosis of the femoral head in adults] / V. P. Prohorov // Kazanskii medicinskii zhurnal [Kazan medical journal]. — 1981. — T. 62, № 6. — S.48—52.
9. Revenko, T. A. Artroz i nekroz tazobedrennogo sustava u vzroslykh [Arthrosis and necrosis of the hip in adults] / T. A. Revenko, E. I. Astahova, V. G. Novikova // Ortopediya, travmatologiya [Orthopaedics, traumatology]. — 1978. — Vyp. 8. — S.12—17.
10. Reinberg, S. A. Rentgenodiagnostika zabolevanii kostei i sustavov: rukovodstvo dlya vrachei [X-ray diagnosis of diseases of bones and joints] / S. A. Reinberg. — M.: Medicina, 1964. — T. 1, 2. — 256 s.
11. Remizov, N. V. Luchevaya diagnostika zabolevanii tazobedrennogo sustava i ee rol' pri planirovani i kontrolya rezul'tatov endoprotezirovaniya [Radiological diagnosis of diseases of the hip joint and its role in the planning and monitoring of the results of arthroplasty]: dis. ... kand. med. nauk / N. V. Remizov. — M., 2004. — 312 s.
12. Samuchkov, M. L. Degenerativno-distroficheskie zabo-levaniya tazobedrennogo sustava (etiologiya, patogenez, lechenie) [Degenerative-dystrophic diseases of the hip joint (etiology, pathogenesis, treatment)] / M. L. Samuchkov, I. L. Smirnova. — M., 1989. — S.12—17.
13. Shaposhnikov, Yu. G. O nekotorykh problemah endoprotezirovaniya sustavov [About some problems of arthroplasty] / Yu. G. Shaposhnikov // Endoprotezirovanie v travmatologii i ortopedii [Arthroplasty in traumatology and orthopedics]. — M.: CITO, 1993. — 205 s.