

СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ЛУЧЕВЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

А. Е. ВИШНЯКОВ

CURRENT OPINIONS ON RADIATION DIAGNOSIS OF THE FEMUR HEAD ASEPTIC NECROSIS

A. E. VISHNIAKOV

*Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М. И. Ситенко АМН Украины,
Харьков, Украина*

Представлен обзор данных литературы, отражающих современные взгляды на различные методы диагностики асептического некроза головки бедренной кости у взрослых. Детально описаны их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: асептический некроз, головка бедренной кости, лучевая диагностика.

Review of the literature data representing the current opinions on various methods of aseptic femur necrosis diagnosis in adults are reported. Their advantages and disadvantages are described in detail.

Key words: aseptic necrosis, femur head, radiodiagnosis.

Асептический некроз головки бедренной кости (АНГБК) представляет собой тяжелое дегенеративно-дистрофическое поражение тазобедренного сустава (ТБС). Увеличение частоты заболевания, являющегося нередко главной причиной деформирующего коксартроза, прогрессирующее его течение, приводящее к инвалидности, преимущественное поражение лиц наиболее трудоспособного возраста (20–50 лет), частая двухсторонняя локализация патологического процесса стали причиной заметного возрастания интереса к АНГБК в последние годы [1].

Недостаточность сведений об этиологии и патогенезе, трудность ранней диагностики заболевания осложняют организацию и проведение профилактических мероприятий, обуславливают недостаточную эффективность лечения. Как свидетельствует клинический опыт, результаты лечения асептического некроза головки бедренной кости намного лучше при его ранней диагностике, и потому разработка новых методов верификации этой патологии очень актуальна. На сегодняшний день самым распространенным методом диагностики АНГБК остается рентгеновский. Однако на ранних стадиях заболевания рентгенологические признаки патологии могут еще отсутствовать [2]. Начальными симптомами АНГБК следует считать повышение рентгенопрозрачности и разрежение трабекулярной костной структуры субхондрального отдела суставной поверхности кости с формированием линейной зоны просветления костной ткани, которая идет параллельно суставной поверхности головки, повторяя ее контуры (симптом «полумесяца», или «серпа»). Другими ранними симптомами АНГБК могут быть участок кистовидного

просветления костной ткани или множественные мелкие кисты, чередующиеся с небольшими зонами уплотнения костной ткани округлой или линейной формы, как и в первом случае, расположенными субхондрально [3]. В этой стадии заболевания бедренная головка сохраняет свою округлую, шаровидную форму, четкие, ровные контуры суставной поверхности и нормальную ширину суставной щели.

В следующей стадии АНГБК из-за рассасывания омертвевшего участка кости происходит ослабление прочности костных трабекул, и суставная поверхность бедренной головки над областью некроза продавливается внутрь с образованием депрессионного перелома. На рентгенограмме ТБС в этой стадии четко визуализируются некротический участок кости и зона сохранившейся здоровой костной ткани. Участок некроза определяется в виде округлой, овальной или неправильной формы плотной секвестроподобной тени, локализующейся в верхнемедиальном или верхнелатеральном отделах бедренной головки. Очаг некроза окружен линейной зоной просветления. За ней идет участок остеосклероза, являющегося компенсаторной реакцией кости, отграничивающей зону поражения от здоровой кости (рис. 1).^{*} Суставная щель на этой стадии заболевания расширена в наибольшей степени над областью некроза. Головка бедра теряет правильные округлые очертания, в целом деформируется, верхний отдел суставной поверхности уплощается [3, 4].

В дальнейшем, по мере усиления рассасывания некротизированной костной ткани, начинают нарастать репаративные процессы со стороны здоровой костной ткани. Рентгенологические изме-

^{*} Описанная рентгенологическая картина иллюстрируется нашим собственным снимком, так же как и приведенные ниже томограмма и эхограмма.



Рис. 1. Рентгенограмма больного с АНГБК. Суставная щель неравномерно сужена, контур головки бедренной кости резко изменен, определяются краевые костные разрастания. Очаг некроза дифференцируется отчетливо, окружен зоной остеолиза и склероза

нения этой стадии характеризуются появлением вторичного деформирующего артроза ТБС в виде формирования остеофитов на краях суставных поверхностей головки бедра, нарастанием остео-склеротических изменений в ней и вертлужной впадине, сужением суставной щели на всем протяжении, выраженных деформационных изменений костей, подвывиха бедренной кости кверху и кнаружи или кнутри с формированием протрузии вертлужной впадины [5].

Единого мнения о стадиях течения АНГБК нет, что отрицательно влияет на все аспекты решения данной проблемы. Существует множество классификаций заболевания с выделением от 3 до 6 стадий развития процесса. Наиболее соответствует требованиям клиники классификация с выделением четырех стадий заболевания, разработанная в институте патологии позвоночника и суставов им. проф. М. И. Ситенко АМНУ [6].

Первая стадия — стадия начальных явлений — клинически характеризуется периодически возникающими после нагрузки иррадирующими болями в ТБС. Движения в ТБС сохранены. Рентгенологически контуры головки бедра сохранены, суставная щель обычной высоты, имеются очаги остеопороза и остео-склероза, возможно выявляе-

ние тонкой субхондральной линии просветления (симптом «яичной скорлупы»).

Вторая стадия — стадия импрессионного перелома, который сопровождается интенсивными болями, не исчезающими даже в покое. Характерны иррадиация болей в коленный сустав и атрофия мышц бедра. Наступают резкое ограничение ротационных движений, ограничение отведения. Рентгенологически наблюдаются нарушение контура головки бедра в виде уплощения или ступенчатой деформации в ее наиболее нагружаемой верхненаружной части за счет импрессии некротического очага, вокруг которого расположена зона остеолиза и реактивного склероза. Суставная щель неравномерно расширена, вертлужная впадина остается интактной.

Третья стадия — стадия вторичного артроза — характеризуется вовлечением в патологический процесс вертлужной впадины. Клинически отмечаются значительные боли постоянного характера со снижением интенсивности лишь в покое. Движения в ТБС ограничены в трех плоскостях. Появляются сгибательно-приводящие контрактуры в пределах 10–15 и, как следствие, функциональное укорочение конечности, нарушение походки, атрофия мышц. Рентгенологически можно отметить костные разрастания по краям вертлужной впадины, неравномерное сужение суставной щели. Контуры головки резко изменены, имеются костные разрастания. Очаг некроза, захватывающий до 1/2 и более головки, определяется отчетливо, по окружности его наблюдается широкая зона остеолиза и склероза.

Четвертая стадия — стадия исхода — характеризуется постоянными болями в области ТБС и часто в пояснично-крестцовом отделе позвоночника. Атрофия мышц бедра достигает 5–8 см, ротационные движения отсутствуют, движения в сагиттальной плоскости резко ограничены. Значительно нарушает походку выраженная сгибательно-приводящая контрактура. Из-за болей пациенты вынуждены пользоваться тростью или палочкой. Рентгенологическая картина соответствует запущенной стадии деформирующего коксартроза. Определяется значительная деформация вертлужной впадины с грубыми краевыми разрастаниями. Суставная щель резко сужена, головка бедра седловидно деформирована, с краевыми разрастаниями, часто находится в положении подвывиха. Очаг некроза дифференцируется хуже, фрагментирован, склерозирован, ширина окружающих его зон остеолиза и склероза уменьшена, эти зоны пятнисты и неравномерны [6].

В определении костных изменений, незаметных на стандартной рентгенограмме, может быть полезной компьютерная томография [7]. С ее помощью можно выявить очаг некроза в головке бедра и уточнить его локализацию тогда, когда на рентгенограмме видны лишь косвенные признаки АНГБК. Кисты, четко визуализируемые в среднем и нижнем отделах головки бедра, свидетельствуют

о глубоких трофических изменениях в головке уже на ранней стадии заболевания, и эти изменения предшествуют развитию очага некроза в наиболее нагружаемом отделе [8].

Наиболее эффективным и специфическим неинвазивным методом четкого определения стадии патологического процесса следует считать магниторезонансную томографию (МРТ), которая имеет высокую чувствительность для определения раннего ишемического некроза при отсутствии ошибочно негативных результатов. Чувствительность МРТ достигает 80–100%, что обеспечивает наиболее высокую возможность прогноза [9]. Проведение МРТ целесообразно, когда клинически присутствует болевой синдром, а рентгенологически изменения отсутствуют. При применении МРТ на ранних стадиях АНГБК визуализируются сигналы низкой интенсивности в медиальной части головки бедренной кости, особенно в субхондральной зоне. Использование МРТ позволяет отказаться от инвазивной диагностики, однако при отсутствии клинических и рентгенологических данных требуются дополнительное обследование, правильная интерпретация полученных данных и осторожный подход к лечению [10].

Важное значение для ранней диагностики поражений костей, в том числе и ТБС, имеют радионуклидные методы. Широко известные и с успехом применяемые свыше 20 лет долгоживущие радионуклиды в последние годы были заменены более современными маложивущими радиофармпрепаратами (РФП), такими как $^{99\text{Tc}}$ дифосфоната. Оказалось, что меченые фосфатные соединения наиболее информативны для диагностики патологии костей. Это утверждение основывается на остеотропности РФП и их способности концентрироваться в структурах с нарушенным костным метаболизмом, а внедрение новых высокочувствительных приборов — гамма-камеры с компьютером, эмиссионного компьютерного томографа — способствовало существенному улучшению диагностики АНГБК [11].

Аваскулярный участок в проксимальном эпифизе бедренной кости при АНГБК (так называемая зона ишемии) на скинтиграммах обнаруживается снижением накопления РФП в зоне некроза с первых недель заболевания, то есть с момента появления первых клинических симптомов. Скintiграфический показатель сохраняется на протяжении 3–4 мес, и чем больше зона отсутствия фиксации изотопа в головке бедренной кости, тем выше степень ее поражения патологическим процессом [12]. Сравнительный анализ скintiграфического и рентгенологического исследования показал, что определение зоны со сниженной активностью в проекции ТБС соответствует стадии субхондрального некроза головки. Стадия фрагментации изменяет скintiграфическую картину и в ней уже отмечается снижение захвата костной тканью РФП. На следующей стадии, когда на смену фрагментации приходят процессы регене-

рации с элементами усиленного преобразования кости и восстановлением кровообращения, на скинтиграммах отмечается повышенное накопление РФП, что позволяет судить о восстановлении жизнеспособности некротизированных участков кости. Установлено также, что если восстановление объема поглощения изотопов в пораженном участке головки бедренной кости затягивается более чем на 6 мес или имеет место неравномерное их накопление, то это следует расценивать как показатель неблагоприятного течения аваскулярного некроза.

Однако рассматриваемый метод имеет ограничения в применении, связанные, во-первых, с его неспецифичностью. Исключение составляют случаи, когда внутри зоны повышенного захвата визуализируется зона пониженного захвата изотопов — «холодного в горячем», но подобный симптом встречается достаточно редко. Во-вторых, суждение о повышенном захвате технеция-99 возможно только при сравнении со здоровым бедром, однако учитывая возможную билатеральность процесса (в 50–90%), нельзя исключить неадекватную интерпретацию полученных результатов [13]. Только сопоставление данных клинко-рентгенологического и скintiграфического исследований дает возможность определить степень активности асептического некроза и подойти к разработке критериев диагностики. Возможности компьютерной обработки полученных остеоскintiграмм позволили объективизировать результаты проведенных исследований и использовать для оценки степени активности патологического процесса количественную величину накопления РФП [14].

Диагностическую ценность имеет лечебно-диагностическая пункция с измерением внутрикостного давления [15]. Применение этого метода у пациентов с болевым синдромом при диспластическом коксартрозе, АНГБК и посттравматической остео дистрофии нижней конечности указывает на существенное расхождение значений внутрикостного давления при дистрофических процессах в метаэпифизарной зоне в зависимости от этиологического фактора: снижение ниже нормы (40–60 мм рт. ст.) при диспластическом коксартрозе и увеличение — при деструктивных процессах в костной ткани. Кроме абсолютных величин внутрикостного давления, некоторые авторы учитывают наличие или отсутствие пульсовых колебаний, респираторных колебаний, волн Геринга — Траубе — Мейера, синхронных с изменением системного артериального давления [16].

КТ и МРТ на сегодняшний день являются наиболее эффективными методами диагностики ранних стадий АНГБК, обеспечивая практически всю полноту диагностической информации. Но высокая стоимость МРТ, относительно малое количество магниторезонансных томографов, а иногда и наличие противопоказаний к проведению этого исследования не позволяют считать МРТ методом выбора при поиске повреждений костно-мышечной



Рис. 2. Компьютерная томограмма больного с АНГБК. Определяется деформация головки бедра в передних отделах с наличием дефектов в передневерхнем квадранте с нечеткими контурами. Асептический некроз виден в виде высокоплотного фрагмента

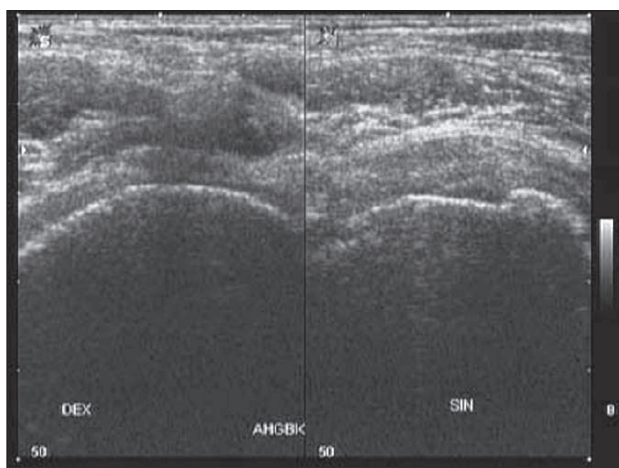


Рис. 3. Поперечная эхограмма ТБС больного с АНГБК. Слева — головка уплощена, контур неровный, прерывистый, суставная щель неравномерна по ширине, неоднородность структуры гиалинового хряща

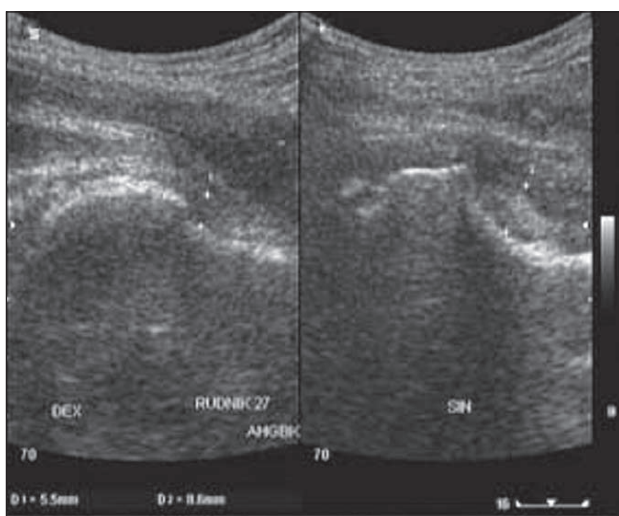


Рис. 4. Продольная эхограмма ТБС больного с АНГБК. Слева — деформация шейки бедренной кости, расширение полости сустава, утолщение синовиальной оболочки

системы. Вместе с традиционным рентгенологическим исследованием в большинстве медицинских учреждений все шире начали применяться такой высокоинформативный метод диагностики, как ультразвуковое исследование (УЗИ).

Благодаря новым ультразвуковым приборам, в которых используются все достижения современных компьютерных технологий, УЗИ становится самым подходящим методом для доступной, быстрой и информативной диагностики изменений в суставах [17]. С помощью нового поколения широкополосных высокочастотных датчиков обеспечивается высочайшее точечное разрешение на диагностических изображениях соединительной ткани. Получаемые с помощью ультразвука изображения связок, сухожилий, хрящевой ткани сопоставимы с анатомическими препаратами. С другой стороны, современные доплеровские методики обеспечивают возможность оценки сосудистой реакции в зоне обнаруженных изменений и позволяют вести мониторинг лечения [18]. Все это объясняет повышенный интерес к УЗИ в ортопедии. Добавление эхографического исследования к рентгеновскому скринингу существенно повысило чувствительность лучевой диагностики [19].

По данным ряда авторов [19, 20], структурные изменения, выявленные при компьютерной рентгеновской томографии, полностью подтвердили полученные ранее рентгенологические и сонографические признаки АНГБК и, кроме того, позволили уточнить форму, размеры и локализацию участка ишемического костного инфаркта. Это дает основание изучить и уточнить нераскрытые до настоящего времени возможности ультрасонографической диагностики патологических изменений в тазобедренном суставе при АНГБК (рис. 2–4). Кроме выявления локальных изменений в головке бедренной кости при АНГБК, важное значение может иметь исследование показателей функциональных систем организма, которые в той или иной степени принимают участие в нарушении метаболизма костной ткани и расстройствах физиологического остеогенеза.

Таким образом, разработка эффективного метода ранней диагностики АНГБК требует исследования разных аспектов формирования этой патологии с применением современных методов, базирующихся на разных физических и химических принципах. Результатом таких исследований должны стать разработка и внедрение в клиническую практику комплексного метода или алгоритма ранней диагностики АНГБК.

Литература

1. Корж Н. А., Котульский И. В., Филиппенко В. А. Проблемы патогенеза асептического некроза головки бедренной кости // Журн. АМН Украины. — 1999. — Т. 5, № 4. — С. 700–713.
2. Нирнберг Дж., Идельман М., Штейн Х. Идиопатический аваскулярный некроз головки бедра //

- Международ. мед. журн.— 1998.— № 2.— С. 179–182.
3. *Ficat P.* Idiopathic bone necrosis of the femoral head, early diagnosis and treatment // *J. Bone Joint Surg.*— 1985.— P. 370–373.
 4. *Ninomiya S.* An epidemiological survey at idiopathic avascular necrosis of the femoral head in Japan. Annual Report of Japanese Investigation Committee for Intractable Disease.— Tokyo: Ministry of Health and welfare, 1989.— 290 p.
 5. *Steinberg M. E., Hayken J. D., Steinberg R. D.* A quantitative system for staging avascular necrosis // *J. Bone Joint Surg.*— 1995.— Vol. 77B.— P. 34.
 6. *Кулиш Н. И., Филиппенко В. А.* О классификации идиопатического асептического некроза головки бедренной кости // *Ортопед., травматол., протезир.*— 1986.— № 3.— С. 30–33.
 7. *Дедушкин В. С., Бажанов Е. А., Тихилов Р. М.* Количественная и качественная оценка компьютерно-томографических признаков асептического некроза головки бедренной кости // *Ортопед., травматол., протезир.*— 1991.— № 3.— С. 22–26.
 8. *Миллер Б. С., Думановская Л. Э., Журавлев А. В.* О компьютерной томографии в диагностике ранних стадий асептического некроза головки бедренной кости // *Ортопед., травматол., протезир.*— 1993.— № 3.— С. 42–45.
 9. *Тюнин Л. А., Неронов Ю. И., Рохлин Г. Д.* Прижизненная неинвазивная оценка плотности губчатого вещества кости с помощью магниторезонансной томографии // *Морфология.*— 1995.— Т. 108, № 1.— С. 79–82.
 10. *Динулеску Й., Джурия М., Бадилэ А.* Современные проблемы диагностики и лечения аваскулярного некроза головки бедра // *Травматол. и ортопед. России.*— 2002.— № 1.— С. 31–36.
 11. *Masuda T.* Computed Tomography and bone Scintigraphy in avascular necrosis of the femoral head // *Monthly Book of Orthopedic.*— 1988.— № 8.— P. 47–50.
 12. *Mitchell D. G., Rao V. M., Dalinka M. K.* Femoral head avascular necrosis: Corellation of MR imaging, radiographic staging, radionuclide imaging and clinical findings // *Radiology.*— 1987.— Vol. 162.— P. 709–715.
 13. *Свешников А. А., Самчуков М. С.* Ранняя диагностика дегенеративно-дистрофических изменений в тазобедренном суставе радионуклидными методами // *Ортопед., травматол., протезир.*— 1988.— № 10.— С. 70–73.
 14. *Mont M. A., Hungerford D. S.* Non traumatic avascular necrosis of the femoral head // *J. Bone Joint Surg.*— 1995.— Vol. 77A.— P. 459–474.
 15. *Литвинов А. А.* Особенности внутрикостного кровообращения при хирургическом лечении медиальных переломов шейки бедренной кости у взрослых: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Рязань, 2002.— 24 с.
 16. *Назаров Е. А., Селезнев А. В.* Внутрикостное кровяное давление // *Вестн. травматол. и ортопед. им. Н. Н. Приорова.*— 2003.— № 1.— С. 91–93.
 17. *Абдуллаев Р. Я., Пономаренко С. А.* Новые аспекты диагностики стеноза позвоночного канала // *Международ. мед. журн.*— 2005.— № 3.— С. 106–109.
 18. *Зубарев А. В.* Ультразвуковая диагностика.— М.: Стром, 2003.— 142 с.
 19. *Веснин А. Г., Семенов И. И.* Атлас лучевой диагностики опухолей опорно-двигательного аппарата.— М.: Биомед, 2003.— 127 с.
 20. К вопросу о ранней диагностике асептического некроза головки бедра у взрослых / В. Д. Макушин, В. А. Сафонов, И. М. Данилович, Ю. Л. Митина // *Гений ортопедии.*— 2003.— № 1.— С. 125–129.

Поступила 09.02.2006