

УДК 616.728.2-77-073:57.088.6

КОРОЛЬ П.О.^{1,2}, ТКАЧЕНКО М.М.¹¹Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна²Київська міська клінічна лікарня № 12, м. Київ, Україна

РОЛЬ ОСТЕОСЦИНТИГРАФІЇ ТА РЕНТГЕНОГРАФІЇ У ХВОРИХ НА АВАСКУЛЯРНИЙ НЕКРОЗ ГОЛОВКИ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ ПРИ ЕНДОПРОТЕЗУВАННІ КУЛЬШОВИХ СУГЛОБІВ

Резюме. Актуальність. Останніми роками інтерес до асептичного некрозу головки стегна помітно зріс, що пояснюється такими факторами, як: збільшення частоти захворювання, що нерідко є головною причиною деформуючого коксартрозу; переважне ураження осіб молодого віку (20–50 років); прогресуючий перебіг захворювання; часта двостороння локалізація патологічного процесу (37–80 %); складність та невисока ефективність оперативного лікування. **Мета:** порівняльний аналіз рентгенологічного методу та методу остеосцинтиграфії при ендопротезуванні кульшових суглобів у хворих з аваскулярним некрозом головки стегнової кістки.

Матеріали та методи. Остеосцинтиграфія проводилася на томографічній сцинтиляційній планарній гамма-камері «Тамара-301 Т» після внутрішньовенного введення ^{99m}Tc-пірофосфату активністю 550–770 МБк. Рентгенологічне дослідження проводили на цифровому рентгенологічному діагностичному комплексі РДК-ВСМ «Медапаратура КВО».

Результати. Обстежено 65 хворих з аваскулярним некрозом головки стегнової кістки (39 жінок та 26 чоловіків) віком від 17 до 45 років. Порівняльний аналіз сцинтиграфічного та рентгенологічного досліджень показав, що визначення зони зі зниженою активністю в проекції кульшового суглоба відповідає стадії субхондрального некрозу головки стегнової кістки. Чим більший осередок гіпофіксації радіофармпрепарату в проекції головки стегнової кістки, тим вірогідно вищий ступінь її ураження патологічним процесом ($p < 0,05$).

Висновок. Рентгенографія може використовуватися у визначенні стадії поширеності патологічного процесу при аваскулярному некрозі, а в комплексі з остеосцинтиграфією — для моніторингу динаміки патологічного процесу після ендопротезування.

Ключові слова: аваскулярний некроз, остеосцинтиграфія, рентгенографія, кульшові суглоби, ендопротезування.

Вступ

Асептичний некроз головки стегнової кістки, аваскулярний некроз є наслідком порушення кровотоку і некрозу елементів кісткового мозку головки стегнової кістки. Ідіопатичний остеонекроз головки стегнової кістки — це тяжке дегенеративно-дистрофічне ураження кульшового суглоба, що спостерігається в найбільш працездатному віці. Захворювання досі залишається маловивченим розділом кісткової патології [1, 3, 7].

Останніми роками інтерес до асептичного некрозу головки стегна помітно зріс, що пояснюється такими факторами, як: збільшення частоти захворювання, що нерідко є головною причиною деформуючого коксартрозу; переважне ураження осіб молодого віку (20–50 років); прогресуючий перебіг захворювання; часта двостороння локалізація патологічного процесу (37,7–

80 %); складність та невисока ефективність оперативного лікування [2, 4, 7].

Етіологія та патогенез залишаються неясними, що знайшло своє відображення у визначенні «ідіопатичний». Термін «аваскулярний некроз» зазвичай використовується для опису судинного інсульту проксимальної частини стегна, що зустрічається при лікуванні вродженого виху. Під ним мається на увазі повна відсутність кровопостачання зазначеного відділу. Судинні ж порушення, що спостерігаються при закритому вправленні виху

Адреса для листування з авторами:

Король Павло Олександрович

E-mail: p.korol@online.ua

© Король П.О., Ткаченко М.М., 2016

© «Травма», 2016

© Заславський О.Ю., 2016

стегна, є частковими, оскільки до процесу залучаються тільки окремі судини, які живлять проксимальний відділ стегнової кістки, і минають з наступним відновленням кровотоку [1, 4, 5].

Деякі дослідники, ґрунтуючись на схожості цього процесу з хворобою Пертеса, розглядають його як асептичний некроз головки стегнової кістки, що розвинувся в результаті порушення харчування епіфіза. Незначні відмінності між зазначеними захворюваннями пояснюються особливостями кровопостачання епіметафіза при недорозвиненні кульшового суглоба і порівняно великими компенсаторними можливостями організму в ранньому дитячому віці [2, 3, 5, 7].

Водночас із патогенезу ішемічного некрозу не можна виключити і роль надмірного навантаження на головку, що підтверджується даними деяких авторів [2–4, 8], які спостерігали некроз у неуразеному суглобі в дітей з одностороннім вродженим вивихом стегна. Надмірне навантаження на здоровий суглоб призвело до розвитку дистрофічних змін при відсутності таких на боці вивиху.

Однак, на думку більшості ортопедів, такі зміни в головці неушкодженого стегна є «природним адаптаційним процесом в умовах підвищеного навантаження». До того ж між процесами розсмоктування кісткової тканини та процесами новоутворення зберігається рівновага. Вони перебігають одночасно і клінічно себе нічим не виявляють. Рентгенологічно ці порушення можуть виявлятися остеопорозом і неоднорідністю кісткової структури [7].

Концепцію патофізіології «незрілого» кульшового суглоба запропонували Ogden and Bucholz (1974). Вона полягає у виділенні чотирьох типів ішемічного некрозу, викликаного судинною оклюзією. Ці автори вперше описали рентгенологічні зміни в усьому проксимальному відділі стегнової кістки в пацієнтів із вродженим вивихом, лікованим консервативними методами. Морфологічні зміни в епіфізі, парастовій зоні та проксимальному метафізі стегна поділялися на чотири певних рентгенологічних типи. Автори припустили, що специфічна оклюзія судин може призвести до характерних морфологічних змін і що вони можуть бути дуже важливими в прогнозуванні залишкових деформацій, які розвинулися в проксимальному відділі стегнової кістки [7].

Thomas et al. (1982) пояснили процес ішемічного некрозу порушенням кровопостачання, викликаного ятрогенними ускладненнями. Вони розрізняли перехідні, часткові та виборчі форми залучених у патологічний процес кровоносних судин. Keret, McEven (1991) стверджували, що порушення кровопостачання головки стегна можна порівняти з ішемічною хворобою серця, яка може коливатися від випадків часткової ішемії до повного трансмурального інфаркту всього серцевого м'яза. Це означає, що є дисфункція нормальної моделі течії крові та тканини втягуються в патологічний процес по-різному.

Хоча порушення кровотоку має на ранній стадії великий вплив на епіфіз, проте на подальший розвиток проксимального відділу стегна і вторинне ремоделювання вертлюгової западини впливає пошкодження проксимальної паросткової пластинки та субхондрального шару зародкових кліток, що визначає форму і розміри головки

[7–9]. Залучення до процесу паросткового хряща з іншими компонентами епіфіза призводить до несприятливого результату [1, 3, 9, 10]. Keret (1984) виявив схожість між віддаленими ускладненнями судинної недостатності в головці після консервативного лікування вродженого вивиху та кінцевим результатом цих порушень у хворих із хворобою Пертеса.

Таким чином, ішемічний некроз головки стегнової кістки є тяжким ускладненням консервативного лікування вродженого вивиху стегна, основною причиною якого слід вважати гостре порушення артеріального кровопостачання епіфіза. Цьому сприяють рефлекторний спазм, що виникає в результаті травми при одномоментному вправленні на тлі загального недорозвинення судинної системи, і додаткове здавлення артерій внаслідок набряку м'яких тканин [1–4, 7, 9].

Основна проблема встановлення діагнозу полягає в складності виявлення хвороби на ранніх етапах.

У діагностиці аваскулярного некрозу головки стегнової кістки активно застосовуються комп'ютерна томографія та магнітно-резонансна томографія, які дозволяють виявити захворювання на ранніх етапах. Також як рутинний метод діагностики аваскулярного некрозу використовується рентгенографія.

На сучасному етапі не до кінця вивченими є питання радіонуклідних методів, а саме остеосцинтиграфії, у діагностиці аваскулярного некрозу при ендопротезуванні кульшових суглобів.

Метою даної роботи є порівняльна характеристика рентгенологічного методу та методу остеосцинтиграфії в ранній діагностиці аваскулярного некрозу при ендопротезуванні кульшових суглобів.

Матеріал та методи

Остеосцинтиграфія проводилася на томографічній скінтіляційній планарній гамма-камері «Тамара-301 Т» у статичному режимі в передній прямій, бокових і задній проекціях. З метою остеосцинтиграфії внутрішньовенно вводили 99m-Тс-пірофосфат активністю 550–770 МБк. Статичну остеосцинтиграфію здійснювали через 2–3 години після введення препарату [6].

Для остеосцинтиграфії застосовували багатоканальний паралельний коліматор на 140 кеВ. Оптимальна кількість імпульсів на кадр становила 150 тис. [6].

Обробка результатів дослідження на комп'ютері полягала в констатуванні, згладжуванні, виділенні зон інтересу з наступною побудовою гістограм.

Рентгенологічне дослідження проводили на цифровому рентген-апараті Villa Sistemi Medicali з фокусом променевої трубки 6 мм (фізико-технічні характеристики: напруга — 60 кВ, струм — 100 мА, час — 0,08 с) [6].

Результати та обговорення

За допомогою методу статичної остеосцинтиграфії та рентгенографії були обстежені 65 хворих з аваскулярним некрозом головки стегнової кістки, яким планується ендопротезування кульшового суглоба (39 жінок та 26 чоловіків) віком від 17 до 45 років (середній вік $31,7 \pm 4,2$ року; медіана — 49 років). За результата-

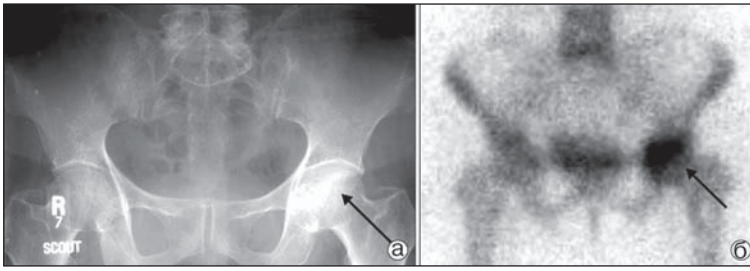


Рисунок 1. Рентгенограма (а) та остеосцинтиграма (б) хворого Л. з аваскулярним некрозом головки лівої стегнової кістки

ми рентгенологічного обстеження хворих було розподілено на 4 групи.

У 18 (27 %) пацієнтів першої діагностичної групи при рентгенологічному дослідженні на рентгенограмах візуалізувалось ущільнення або розрядження кісткової тканини головки стегнової кістки в місцях некрозу. Контури головки стегна збережені, суглобова щілина звичайної висоти, присутні вогнища остеопору, наявна тонка субхондральна лінія просвітлення (симптом «ячної скорлупи»).

У 24 (37 %) хворих другої групи на рентгеновських знімках спостерігалось порушення контуру головки стегна у вигляді сплюснення чи сходоподібної деформації головки стегнової кістки у верхньозовнішній частині, навколо якої спостерігалась зона остеолізу та реактивного склерозу. Суглобова щілина нерівномірно розширена.

У 13 (20 %) пацієнтів третьої діагностичної групи на рентгенограмах спостерігалися кісткові розростання по краях вертлюгової западини, нерівномірне звуження суглобової щілини, а також нерівномірні контури головки стегнової кістки.

У 10 (16 %) хворих четвертої групи на рентгенограмах візуалізувалась значна деформація вертлюгової западини з грубими кістковими розростаннями. Суглобова щілина різко звужена, головка стегна сидлоподібно деформована, із крайовими розростаннями, часто знаходиться в положенні підвиху. Вогнище некрозу візуалізується гірше, фрагментоване, склерозоване, ширина оточуючих його зон остеолізу та склерозу зменшена, ці зони нерівномірні.

При кількісній оцінці остеосцинтиграм у передопераційний період у пацієнтів першої діагностичної групи в проекції уражених компонентів кульшового суглоба візуалізувались осередки зниження фіксації радіофармпрепарату ($-20...-50\%$) щодо симетричної ділянки дослідження.

У пацієнтів другої діагностичної групи при кількісній оцінці сцинтиграм у проекції уражених компонентів кульшового суглоба спостерігали осередки гіпофіксації індикатора ($-50...-80\%$) щодо симетричної ділянки дослідження.

При кількісній оцінці сцинтиграм пацієнтів третьої діагностичної групи в проекції уражених компонентів кульшового суглоба відсоток накопичення радіофармпрепарату дорівнював $-80...-120\%$ щодо симетричної ділянки дослідження.

У хворих четвертої діагностичної групи при кількісній оцінці сцинтиграм в проекції уражених компо-

нентів кульшового суглоба відсоток накопичення радіофармпрепарату дорівнював $-120...-180\%$ щодо симетричної ділянки дослідження.

Через 6 місяців після ендопротезування при кількісній оцінці остеосцинтиграм у хворих першої діагностичної групи відсоток накопичення радіофармпрепарату в проекції парапротезної ділянки дорівнював $+5...+20\%$ щодо симетричної ділянки дослідження.

У пацієнтів другої діагностичної групи через 6 міс. після ендопротезування відсоток накопичення радіофармпрепарату в проекції парапротезної ділянки дорівнював $+20...+50\%$.

При кількісній оцінці сцинтиграм пацієнтів третьої діагностичної групи в проекції уражених компонентів кульшового суглоба візуалізувались вогнища підвищеної фіксації радіофармпрепарату в проекції парапротезної ділянки — $+50...+70\%$.

У хворих четвертої діагностичної групи при кількісній оцінці сцинтиграм в проекції парапротезної ділянки кульшового суглоба відсоток накопичення радіофармпрепарату дорівнював $+70...+100\%$ щодо симетричної ділянки дослідження.

Порівняльний аналіз сцинтиграфічного та рентгенологічного досліджень показав, що визначення зони зі зниженою активністю в проекції кульшового суглоба відповідає стадії субхондрального некрозу головки стегнової кістки.

Отже, у доопераційний період аваскулярний осередок у проксимальному епіфізі стегнової кістки при асептичному некрозі головки стегнової кістки на остеосцинтиграмах виявляється зниженням накопичення радіофармпрепарату в зоні некрозу з перших тижнів захворювання, тобто з появою перших клінічних симптомів.

Таким чином, слід зазначити, що чим більший осередок гіпофіксації радіофармпрепарату в головці стегнової кістки, тим вірогідно вищий ступінь її ураження патологічним процесом ($p < 0,05$).

Висновки

Рентгенографія та остеосцинтиграфія є об'єктивними методами диференціальної діагностики у хворих на аваскулярний некроз головки стегнової кістки при ендопротезуванні кульшових суглобів. Дані методи можна застосовувати в діагностичному скринінгу пацієнтів при ендопротезуванні кульшових суглобів. Рентгенографія може використовуватись у визначенні стадії поширеності патологічного процесу при аваскулярному некрозі, а в комплексі з остеосцинтиграфією — для моніторингу динаміки патологічного процесу після ендопротезування.

Список літератури

1. Вишняков А.Е. Современные взгляды на лучевые методы диагностики асептического некроза головки бедренной кости // Междунар. мед. журнал. — 2006. — № 1. — С. 107-111.
2. Касаткин Ю.Н., Поцыбина В.В., Левчук Д.И. Остеосцинтиграфия при системных поражениях опорно-дви-

- гательного аппарата: параметры нормы, проблемы визуализации и анализа // Радиология-практика. — 2003. — № 3. — С. 3134-3137.
3. Корж Н.А., Котульский И.В., Филиппенко В.А. Проблемы патогенеза асептического некроза головки бедренной кости // Журн. АМН України. — 1999. — Т. 5, № 4. — С. 700-713.
 4. Нирнберг Дж., Идельман М., Штейн Х. Идиопатический аваскулярный некроз головки бедра // Междунар. мед. журн. — 1998. — № 2. — С. 179-182.
 5. Свешиников А.А., Самчуков М.С. Ранняя диагностика дегенеративно-дистрофических изменений в тазобедренном суставе радионуклидными методами // Ортопед., травматол., протезир. — 1988. — № 10. — С. 70-73.
 6. Ткаченко М.М., Король П.О. Порівняльна характеристика остеосцинтиграфії рентгенологічного дослідження при ендопротезуванні кульшових суглобів // Літопис травматології та ортопедії. — 2015. — № 1–2. — С. 200.
 7. Угнивенко В.И. Асептический некроз головки бедренной кости. Фрагмент отчета НИР № 632/056/022. Разработка новых методов медицинской реабилитации ортопедотравматологических больных с нарушениями функции нижних конечностей для применения в условиях поликлиники.
 8. Masuda T. Computed tomography and bone scintigraphy in avascular necrosis of the femoral head // Monthly book of orthopedic. — 1988. — № 8. — P. 47-50.
 9. Mitchell D.G., Rao V.M., Dalinka M.K. femoral head avascular necrosis: correlation of imaging, radiographic staging, radionuclide imaging and clinical findings // Radiology. — 1987. — Vol. 162. — P. 709-715.
 10. Mont M.A., Hungerford D.S. Non traumatic avascular necrosis of the femoral head // J. bone Joint surg. — 1995. — Vol. 77a. — P. 459-474.

Отримано 02.02.16 ■

Король П.А.^{1,2}, Ткаченко М.М.¹¹Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина²Киевская городская клиническая больница № 12, г. Киев, УкраинаKorol P.O.^{1,2}, Tkachenko M.M.¹¹National Medical University named after O.O. Bohomolets, Kyiv, Ukraine²Kyiv Municipal Clinical Hospital № 12, Kyiv, Ukraine

РОЛЬ ОСТЕОСЦИНТИГРАФИИ И РЕНТГЕНОГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ С АВАСКУЛЯРНЫМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ

Резюме. Актуальность. В последние годы интерес к асептическому некрозу головки бедренной кости заметно возрос, что объясняется такими факторами, как увеличение частоты заболевания, которое нередко является главной причиной деформирующего коксартроза; преобладающее поражение лиц молодого возраста (20–50 лет); прогрессирующее течение заболевания; частая двухсторонняя локализация патологического процесса (37–80 %); сложность и невысокая эффективность оперативного вмешательства. **Цель:** сравнительный анализ рентгенологического метода и метода остеосцинтиграфии при эндопротезировании тазобедренных суставов больных с аваскулярным некрозом головки бедренной кости.

Материалы и методы. Остеосцинтиграфия проводилась на томографической скintiляционной планарной гамма-камере «Тамара-301 Т» после внутривенного введения 99mTc-пирофосфата активностью 550–770 МБк. Рентгенологическое исследование проводили на цифровом рентгенологическом диагностическом комплексе РДК ВСМ «Медаппаратура КВО».

Результаты. Обследовано 65 пациентов с аваскулярным некрозом головки бедренной кости (39 женщин и 26 мужчин) в возрасте от 17 до 45 лет. Сравнительный анализ скintiграфического и рентгенологического исследований показал, что определение зоны со сниженной активностью в проекции тазобедренного сустава соответствует стадии субхондрального некроза головки бедренной кости. Чем больше участок гипопфиксации радиофарм-препарата в проекции головки бедренной кости, тем достоверно выше степень ее поражения патологическим процессом ($p < 0,05$).

Вывод. Рентгенография может использоваться для определения стадии распространенности патологического процесса при аваскулярном некрозе, а в комплексе с остеосцинтиграфией — для мониторинга динамики патологического процесса после эндопротезирования.

Ключевые слова: аваскулярный некроз, остеосцинтиграфия, рентгенография, тазобедренные суставы, эндопротезирование.

ROLE OF BONE SCINTIGRAPHY AND X-RAY IMAGING IN PATIENTS WITH AVASCULAR NECROSIS OF THE FEMORAL HEAD IN HIP ARTHROPLASTY

Summary. Introduction. In recent years, interest to avascular necrosis of the femoral head has increased significantly, due to the following factors: increased incidence of the disease, which often is the main cause of deforming coxarthrosis; overwhelming defeat of young adults (20–50 years); progressive course of the disease; frequent bilateral localization of the pathological process (37–80 %); complexity and low efficiency of the surgical treatment. **Objective:** a comparative analysis of X-ray imaging and bone scintigraphy during hip replacement in patients with avascular necrosis of the femoral head.

Materials and methods. Bone scintigraphy was performed on tomographic scintillation planar gamma-camera «Tamara-301 T» after intravenous administration of 99mTc-pyrophosphate with activity of 550–770 MBq. X-ray examination has been carried out using digital X-ray diagnostic system manufactured by «Medaparatura KPA».

Results. We have examined 65 patients with avascular necrosis of the femoral head (39 women and 26 men) aged 17 to 45 years. A comparative analysis of scintigraphic and radiographic studies showed that the definition of areas with reduced activity in the projection of the hip meets the stage of subchondral femoral head necrosis. The greater the area of radiopharmaceutical hypofixation in the projection of the femoral head, the significantly higher the degree of its damage by the pathological process ($p < 0.05$).

Conclusion. X-ray imaging can be used to determine the stage of pathological process with avascular necrosis, and in conjunction with the bone scan — to monitor the dynamics of the pathological process after total hip replacement.

Key words: avascular necrosis, bone scintigraphy, X-ray, hip joints, arthroplasty.