

В.М. Рижик¹
 Д.В. Вершиніна¹
 О.М. Михальченко²
 П.Ф. Дудій¹
 І.Ю. Головач²

¹Івано-Франківський
 національний медичний
 університет

²Клінічна лікарня «Феофанія»
 Державного управління
 справами, Київ

Ключові слова: *ранній
 ревматоїдний артрит,
 променеві методи,
 рентгенографія, магнітно-
 резонансна томографія.*

МОЖЛИВОСТІ ПРОМЕНЕВИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ У ВЕРИФІКАЦІЇ РАНЬОГО РЕВМАТОЇДНОГО АРТРИТУ

У статті представлені діагностичні можливості променевих методів у ранній діагностиці ревматоїдного артриту. Рання діагностика і лікування має важливе значення для поліпшення клінічних результатів у пацієнтів із раннім ревматоїдним артритом. Тим не менш, діагноз досить важко встановити на ранніх стадіях хвороби, тому що діагностичні критерії хвороби розроблені на основі даних, отриманих у пацієнтів із встановленим діагнозом ревматоїдного артриту і, отже, не так легко застосовуються. Магнітно-резонансна томографія (МРТ) все частіше використовується в оцінці ревматоїдного артриту на ранній стадії через можливість достовірно визначити ключові патологічні ознаки цієї хвороби. МРТ продемонструвала вищу чутливість для виявлення синовіту і ерозій, ніж клінічний огляд або звичайна рентгенографія, і може допомогти у встановленні діагнозу раннього ревматоїдного артриту. Метод також дозволяє визначити набряк кісткового мозку, що вважається передвісником розвитку ерозій на початку ревматоїдного артриту, а також постає маркером активності запалення. Крім того, МРТ може допомогти диференціювати ревматоїдний артрит із деякими іншими периферичними спондилоартропатіями, дозволяючи ідентифікувати запалення зв'язок і сухожилків (ентезит).

Ревматоїдний артрит (РА) — хронічне системне захворювання сполучної тканини з прогресуючим ураженням переважно периферичних (синовіальних) суглобів за типом ерозивно-деструктивного поліартриту, можливим розвитком поліорганичних уражень і тяжких ускладнень, таких як вторинний амілоїдоз. РА — найпоширеніше аутоімунне захворювання людини, реєструється у всіх країнах світу і у всіх кліматогеографічних зонах, у всіх вікових, расових і етнічних групах, вражаючи 0,5–2% дорослого населення в найбільш працездатному віці — 35–55 років. РА має велике загальномедичне і соціальне значення, приводячи до колосальних економічних втрат [14].

За останні роки переконливо показано, що єдиним реальним способом зупинити неухильне прогресування захворювання є максимально рання діагностика і ранній початок активної терапії, яку потім необхідно проводити тривало і безперервно під ретельним контролем ефективності й переносимості [10, 32]. Тому важливість ранньої діагностики РА не викликає сумнівів [15].

Важливість своєчасної та правильної діагностики РА, відмежування його від реактивного артриту і інших запальних захворювань суглобів важко переоцінити, оскільки лише правильна тактика в дебюті захворювання визначатиме характер перебігу артриту, ступінь прогресування суглобової деструкції та функціональної недостатності суглобів. У клінічній практиці часто має місце пізня діагностика РА, що зумовлює пізні призначення хво-

робомодифікуючих засобів і сприяє формуванню резистентних форм недуги [9, 15].

За останні роки на підставі численних клінічних спостережень продемонстровано, що впродовж перших 1–2 років хвороби при РА можуть виникати необоротні структурні пошкодження суглобів [15, 17, 38], при цьому за перебігом виділяють:

- «Дуже ранній РА» — захворювання із тривалістю симптоматики до 3 міс, оскільки впродовж цього періоду можна зробити висновок щодо стійкості артриту (саме цей період можна вважати потенційно оборотним періодом).
- «Ранній РА» (або «Ранній встановлений РА») — це перші 1–2 роки захворювання, коли можна визначити наявність чи відсутність типового ерозивного процесу в суглобах, а також встановити факт прогресування хвороби.
- «Недиференційований артрит (НДА)» — запальне ураження суглобів, що не відповідає (або ще не відповідає?) класифікаційним критеріям РА [10].

Рання діагностика, зокрема РА, значно ускладнена у зв'язку з відсутністю специфічних тестів і діагностичних (а не класифікаційних) критеріїв [53]. У клінічній практиці ранній артрит дуже часто є НДА [51]. Ранній артрит може трансформуватися в достовірний РА чи інше певне ревматичне захворювання (псоріатичний артрит, реактивний артрит, артрит у рамках спондилоартриту тощо); може спонтанно завершитися (так званий абортивний перебіг), чи так і залишитися НДА. За дани-

ми M. Koller, I. Nobauer-Huhmann (2009), при первинному зверненні частка пацієнтів із диференційованими артритидами становить тільки 45–65%, а з 35–55% відразу НДА, згодом 35–50% визначаються як РА; спонтанна ремісія спостерігається у 25–55%, персистуючий НДА у 25%, інші діагнози — у 15% [37]. Спостереження за великою когортою пацієнтів у рамках російського дослідження РАДИКАЛ, продемонструвало що з 366 пацієнтів із запальними ураженнями суглобів і давністю захворювання до 1 року тільки у 57,9% відразу міг бути встановлений діагноз вірогідного РА, 36,3% пацієнтів класифіковані, як ті, що мають НДА, у 5,7% встановлено інші діагнози при первинному обстеженні. Через 12 міс діагноз РА встановлено у 33,1% хворих із НДА [11].

Кисть є унікальним органом людського тіла, що бере участь у різноманітних сферах його життєдіяльності, і за взаємозв'язком кісткових структур і оточуючих м'язових тканин ділянка променезап'ясткового суглоба і кисті належить до однієї з найскладніших [5, 8]. Суглоби кистей є органами-мішенями при багатьох запальних захворюваннях, де можуть бути виявлені перші симптоми ревматичних захворювань. З метою виявлення перших ознак ревматичних уражень суглобів кистей проводяться променеві методики обстеження. Рентгенологічне дослідження суглобів необхідне для оцінки ураження кісткових структур і періартикулярних м'язових тканин, особливо в тих випадках, коли проявом захворювання є кальцифікація м'язових тканин. У тих випадках, коли м'язові тканини не кальцифіковані, на стандартних рентгенограмах кистей визначаються зміни у вигляді потовщень і ущільнень м'язових тканин, але переконливо сказати, які саме періартикулярні структури змінені, не є можливим. Поряд зі стандартною рентгенографією суглобів на сьогодні для діагностики ревматичних захворювань використовується метод магнітно-резонансної томографії (МРТ). МРТ дозволяє виявляти патологічні зміни у кістках і періартикулярних м'язових тканинах на більш ранніх етапах розвитку захворювання, тоді, коли стандартне рентгенологічне дослідження дає нормальну картину [2]. Чутливість МРТ з виявлення патологічних змін у кістках безсумнівно вища. Використання рентгенографії та МРТ дозволяє більш точно і на ранніх етапах розвитку захворювання встановити правильний діагноз і, відповідно, почати адекватне лікування [18].

Оглядова рентгенографія досі залишається провідним методом дослідження променезап'ясткового суглоба і кисті. Оскільки рентгенографія тривалий час була єдиним методом діагностики, питання рентгенівської семіотики захворювань і пошкоджень променезап'ясткового суглоба і кисті були достатньо вивчені [13, 19, 24, 33, 50]. Правильність і своєчасність встановлення діагнозу безпосередньо залежить від можливостей рентгенографії. З точки зору А.Ю. Васильєва (1998) [5], стандартна рентгенографія суглобів на ранніх етапах формування артриту володіє низькою розділь-

ною здатністю. Її інформативність не перевищує 25%, тому став доцільним пошук нової рентгенологічної методики з більш високою роздільною здатністю. Нею виявилася мікрофокусна рентгенографія з прямим багаторазовим збільшенням зображення [6, 7]. Встановлено, що рентгенограми, отримані при використанні дуже вузького сфокусованого пучка рентгенівських променів із віддаленням об'єкта від плівки, відрізнялися від звичайних рентгенограм більшою різкістю і контрастністю, а також поліпшенням візуалізації кісткових деталей [4]. Також показано, що при прямому багаторазовому збільшенні зображення одержання додаткової інформації зумовлювалося значним контрастом у щільності між м'язовими тканинами і фоном (він становив від 51,6% до 60,2%, тоді як на звичайній рентгенограмі не перевищував 30,8%) і фактично необмеженою глибиною різкості зображуваної ділянки [23]. У силу цієї обставини мікрофокусна рентгенографія знайшла застосування в діагностиці РА, оскільки трактування рентгенологічної картини на ранній стадії надзвичайно складне [7].

Багато авторів надають важливого значення виявленню ерозій та їх локалізації в ранній діагностиці РА. Ряд авторів [40] застосовували 4-кратне збільшення для виявлення тонкої ерозії в головках основних фаланг кисті, відзначаючи, що «рвана» зубчаста картина типу «точки-тире» є раннім і важливим проявом РА і не виявляється за допомогою інших методів дослідження. На думку Н. Geppert та К. Doi (1975) [33], тонкі ерозії в головках основних фаланг кисті можна виявити вже через 2 тиж від початку патологічного процесу. Однак інші дослідники дотримуються думки, що крайові узури не є ранньою ознакою РА, а свідчать про сильно розвинений патологічний процес [10, 12]. Проте наявність ерозій загальноновизнано постає патогномонічною ознакою РА, тому вся увага спрямована на виявлення патологічної узурації.

У ході аналізу даних мікрофокусної рентгенографії О.Ю. Васильєвим (2007) [7, 8] було звернуто увагу на те, що розвитку ерозій передують стадія локальних змін кісткової структури. Це дозволяє вже на доерозивному етапі припускати наявність РА. Було зазначено, що перебіг патології епіфізів можливий у вигляді двох варіантів. При першому варіанті відзначається поява на обмеженій ділянці вузької лінійної смужки, що розташовується безпосередньо під замикальною пластинкою, частіше в ділянці прикріплення капсули. При другому — має місце округла, нечітко окреслена ділянка розрідженої, але зниклої повністю кісткової структури, що знаходиться біля краю суглобової поверхні фаланги. Подібні зміни фіксувалися в 80,0% спостережень. Повне зникнення кортикального шару позначає виникнення повноцінної ерозії та початок II стадії процесу [21, 24].

Т.Б. Прокаєва та співавтори (1994) [16] характерною особливістю I стадії РА, крім ерозії, вважають ущільнення капсули суглоба і втрату структурності елементів м'язових тканин. За їх даними, набряк м'язових тканин візуалізується до 81,1% випадків.

Встановлено, що при мікрофокусній рентгенографії при РА II стадії можна не лише чітко візуалізувати крайові кісткові дефекти в ділянці суглоба, але й визначати тип ерозій. Запропоновано виділяти три види ерозій:

1) плоский дефект з оголеною губчастою речовиною;

2) кулястий або клиновидний дефект кортикальної пластинки без склеротичного валу на дні;

3) ерозія зі склеротичним дном у вигляді склеротичної кайомочки на дні ерозивного кратера — у разі найбільш тривалого перебігу процесу [5, 23].

Отже, традиційна методика, перевірена десятиліттями практичного застосування та численними клінічними дослідженнями, — рентгенографія — володіє достатньою специфічністю і точністю — 93,7 і 85,5% відповідно і трохи меншою чутливістю — 77,2% [17, 18]. Однак в силу фізичних характеристик стандартна рентгенографія не може виявити змін м'яких тканин, а отримуваний результат — двомірне зображення, яке становить собою сумарне зображення різних ділянок кістки, володіє певною межею чутливості й не може часто повторюватися у зв'язку з особливостями підсумовування дози променевого навантаження, одержуваної пацієнтом. Проведений ряд досліджень, який довів, що, по-перше, рентгенографія, виконана до 1 року дослідження, не дозволяє прогнозувати розвиток РА у пацієнтів із РА, хоча є високоспецифічною (96%), але низькочутливою (17%) [27]. По-друге, дані рентгенографії корелюють із діагнозом РА у більш пізні терміни з моменту встановлення діагнозу [44], що підтверджується даними інших досліджень [29, 31].

Сьогодні МРТ набуває пріоритетного значення у візуалізації поза- і внутрішньосуглобових структур променезап'ясткового суглоба, зап'ястка і кисті. Висока контрастність м'яких тканин, а також можливість отримання багатоплощинних зображень забезпечують оптимальну візуалізацію поза- і внутрішньосуглобових структур суглобів: м'язів, сухожилків, гіалінового і фіброзного хрящів, капсули суглоба, жирової тканини, білясуглобових сумок і кісткового мозку [1, 2, 18, 20, 35]. Особливо є цінність МРТ для обстеження хворих на РА, насамперед на ранніх, недиференційованих, стадіях. Встановлено, що при РА на ранніх етапах основною перевагою МРТ перед іншими методами променевої діагностики є можливість виявлення внутрішньосуглобових і позасуглобових скупчень рідини, змін синовіальної оболонки, хрящових, фіброзних і м'якотканинних структур. При оцінці стану кісткових структур МРТ дозволяє візуалізувати набряк і фіброз кісткового мозку, невидимі рентгенологічно, і більш чітко оцінити наявність, розміри і локалізацію ерозій кісток, субхондральних і внутрішньоепіфізарних кіст.

МРТ — унікальна можливість для одержання зображення кісткового мозку й дуже чутлива, хоча не дуже специфічна технологія для виявлення остеонекрозу, остеомієліту, первинної інфільтрації і травм, особливо кісткової контузії та переломів

без зміщення. Ознаки цих захворювань на рентгенограмах не виявляють доти, поки кортикальний і/або трабекулярний відділи кістки не будуть уражені [1].

До того ж на цей метод покладаються великі надії, оскільки за результатами МРТ-дослідження можна провести більш ранню і повну діагностику РА, стратифікувати хворих за ступенями ризику розвитку ерозивних змін і сформулювати правильну тактику лікування пацієнтів з раннім РА. Завдяки відсутності променевого навантаження на пацієнта при МРТ є можливість досить часто повторювати це дослідження — моніторувати зміни стану суглобів та періартикулярних м'яких тканин на тлі проведеного лікування, в тому числі із застосуванням новітніх біологічних агентів.

Висока вартість звичайних приладів для МРТ з напруженістю магнітного поля в 1,5 Т стримує широке впровадження цього методу в практику. Тому була створена відносно дешева модель апарата з меншою напруженістю магнітного поля (0,2Т — так звана низькопольна МРТ) для дослідження периферичних відділів кістково-суглобової системи — верхніх і нижніх кінцівок [17]. Це спричинило появу цілої серії робіт із порівняльного аналізу діагностичної ефективності моделей апарата з напруженістю магнітного поля в 0,2 Т і 1,5 Т [26, 30, 39, 54]. У результаті показано, що обидві модальності приладу володіють подібними можливостями щодо оцінки змін синовіальної оболонки, ширини суглобової щілини та інших показників. При характеристиці окремих елементів зображення низькопольна (0,2 Т) МРТ володіє навіть більшою точністю. Разом з тим відзначено й те, що цей апарат був менш чутливим у виявленні набряку кісткового мозку [30]. Його недоліком, на думку Н. Yoshioka [54], є невибірковість STIR-последовності та негомогенності магнітного поля.

Синовіт периферичних суглобів є фізичною основою діагностичних характеристик РА, і ця ознака вірогідно може бути виявлена при МРТ із застосуванням різних режимів — T1, T2, або STIR-режим з придушенням сигналу від жирової тканини. Метод дозволяє проводити коректну, а також саму ранню діагностику. Загально визнаною методикою при оцінці синовіту є дослідження до і після внутрішньовенного введення контрастної речовини, що містить хелати гадолінію — Gd-DTPA [48]. Це дозволяє строго кількісно визначити обсяг гіпертрофованої синовії [25, 45]. Ці дані МРТ надзвичайно важливі, оскільки показано, що збільшений синовіальний обсяг (або швидкість посилення синовіту контрастним агентом) корелюють з іншими критеріями активності хвороби — набряком м'яких тканин суглоба, його болючістю при пальпації, з лабораторними показниками.

Синовіт визначається на МРТ як ділянка посилення сигналу в режимах T1, T2 або STIR, в ділянках, відповідних анатомічному розташуванню синовії. При цьому, як правило, проводять порівняння зображень в T1-режимах, отриманих до і після контрастування [43].

За допомогою 3D-реконструкції при МРТ можли- вий підрахунок кількості вільної синовіальної рідини в суглобах. Для моніторингу відповіді на лікування у пацієнтів із РА чи вивчення нормального фізіоло- гічного функціонування синовіальної рідини в суглобі *in vivo* ця методика може бути дуже корисною. МР-сигнал негеморагічної синовіальної рідини має низьку інтенсивність на T1–33 і високу на T2–33 завдяки наявності вільної води. Геморагічна синові- альна рідина може містити метгемоглобін, що має короткий T1 і дає високоінтенсивний сигнал на T1– 33, і/або дезоксигемоглобін, що має вигляд низь- коінтенсивного сигналу на T2–33 [2].

Специфічною знахідкою для МРТ кісток є набряк кісткового мозку (Bone Marrow Oedema, ВМО) або остеїт, що виявляється в губчастій кістковій тканині епіфізів кісток [52]. На сьогодні найбіль- ша кількість МРТ-досліджень при РА проводиться саме для оцінки кореляції між даними щодо набряку кісткового мозку і прогнозом розвитку деструкції кісткової тканини. Це явище описується як по- рушення трабекулярної структури кістки, з нечіт- кими межами, і з характеристиками МР-сигналу, відповідними підвищеному вмісту рідини; може ви- являтися в ділянці, що оточує ерозію, або самостій- но [43]. При набряку кісткового мозку спостеріга- ється середньоінтенсивне зниження МР-сигналу в T1-режимі і значне збільшення інтенсивності сиг- налу в T2-режимі. Ці характеристики сигналу від- повідають підвищеному вмісту вільної рідини усередині кістки — симптому остеїту. Проведено ряд досліджень, які підтвердили, що набряк кісткового мозку відповідає запальній інфільтрації речовини кістки, за результатами гістологічного дослідження тканин суглобів, отриманих при операціях з уста- новки протезів суглобів у пацієнтів з РА [17, 18].

На сьогодні багато наукових досліджень про- водиться для оцінки можливості використання змін набряку кісткового мозку в моніторингу лікування різ- ними новими препаратами групи біологічних аген- тів. Таке застосування МРТ дуже важливе, оскільки особливістю застосування нових препаратів є не- обхідність частого інструментального динамічно- го контролю зміни стану кістково-м'язової сис- теми, що неможливо за умови застосування тра- диційної рентгенографії через високе променеве навантаження.

Подальше вивчення можливостей МРТ при за- пальних процесах показало її ефективність у вияв- ленні ерозій хряща [3]. Залежно від глибини і типу деструкції можна виділити п'ять видів змін гіалі- нової хрящової тканини: 1) вогнищева гетероген- ність у вигляді точкової поверхневої або прони- каючої на всю глибину ділянки ураження в ділянці прикріплення синовіальної оболонки без порушен- ня цілісності решти поверхні хряща; 2) поверхневі множинні дефекти (плоскі ерозії); 3) ерозії з різним ступенем глибини проникнення (від 1,5 мм по тов- щині хряща до субхондрального шару); 4) осеред- кове витончення хряща за рахунок проліфератив- них змін; 5) повне дифузне витончення хрящової тканини (розвиток анкілозів) [34].

Наявність ерозій суглобових поверхонь — най- більш властивий для хронічного поліартриту рент- генологічний симптом. Поява ерозій пов'язана з руйнуванням субхондральної замикальної пласт- ини і ділянки губчастої кістки епіфіза суглоба. Ви- діляють три типи кісткових ерозій [28, 36]. Най- частіше в дрібних суглобах кистей утворюються крайові поверхневі ерозії в тих місцях внутрішньо- суглобової ділянки кістки, де кістка не захищена хрящем, що покриває суглоб. Саме ці «оголені» ділянки епіфізів кісток на краях суглобових повер- хонь є первинними місцями для «атаки» активно проліферуючої синовіальної оболонки суглоба [28, 41]. Компресійні ерозії мають місце в тому разі, коли відбувається провал (колапс) субхондраль- ної частини губчастої кістки на тлі навколосугло- бового остеопорозу та кісткоподібної перебудови кісткової структури, що призводить до інвагінації суглобової поверхні всередину епіфіза. Важливи- ми місцями появи цього типу ерозій є п'ястково- фалангові суглоби, в яких колапс та інвагінація су- глобових поверхонь проксимальних епіфізів осно- вних фаланг пальців і зсув п'ясткових голівок в ці ділянки формують типові для РА деформації сугло- бів. Ерозії 3-го типу виявляються у вигляді поверх- невої резорбції замикальної пластини кістки в міс- ці прикріплення зв'язки і зазвичай пов'язані із за- пальними змінами в суміжній зв'язці. Поява такої ерозії по зовнішньому краю шилоподібного відрос- тка ліктьової кістки є важливою знахідкою і стано- вить один із ранніх рентгенологічних симптомів РА.

Більш високі діагностичні потужності МРТ у ви- значенні деструкції кісткової тканини визначають- ся фізичними параметрами цього дослідження. На відміну від рентгенографії, при якій основою ме- тоду є поглинання кістковою тканиною рентгєнів- ського випромінювання, застосування методу маг- нітного резонансу засноване на виявленні кількіс- них відмінностей вмісту іонів водню (протонів, H⁺), що входять до складу, насамперед, води — осно- вного компонента тканин людини [8]. Ця особли- вість методу, а також те, що МР-томографічна ме- тодика (пошарові зрізи зображення, на відміну від стандартної рентгенографії, що дає сумарне зо- браження) дозволяє виявити набагато більше змін у кістках, суглобах і навколишніх м'язових тканинах, ерозії, що знаходяться на передній або задній по- верхнях кісток, а також внутрішньокісткові кісти, що при стандартній рентгенографії «затуляються» на- вколишньою кістковою тканиною, і, таким чином, можуть не виявлятися при рентгенографії, добре візуалізуються при МРТ [17].

Особливістю анатомічної будови кистей є на- явність значної кількості різних за будовою струк- тур, які тісно пов'язані між собою і виконують різ- ні функції. Оточені фасціальними піхвами сухожил- ля займають серед них певне місце, але, з точки зору діагностики РА, їх ураження *per se* не є значу- щим і не входить до критеріїв діагностики. Однак у зв'язку з тим, що зміни в сухожиллях м'язів можуть бути важливими для диференційної діагностики РА, а також роблять внесок у розвиток скутості у сугло-

бах і часто супроводжують синовіти, необхідно враховувати це в діагностичному пошуку.

Тендиніти і теносиновіти найбільш часто виявляються в ділянці зап'ястка, коли в патологічний процес утягуються зв'язки зап'ястка чи зміни виявляються в ділянці шилоподібного відростка ліктьової кістки [49]. Рентгенологічно вони проявляються потовщенням і ущільненням зв'язок і сухожилів у місцях їх розташування та прикріплення до кісток (ентезопатій). Будь-які м'якотканинні структури можуть кальцифікуватися, що дуже чітко відображається на рентгенівських знімках. МРТ є чутливим методом оцінки всього спектра патології сухожилків і виявляє тендиніти та розриви сухожилків у більшості випадків із більшою точністю, ніж клінічне обстеження. Нормальні сухожилки мають рівні краї та гомогенний сигнал низької інтенсивності при T2–33. Розрив сухожилка може бути частковим або повним, зображується різними ступенями переривання сухожилля (високоінтенсивним сигналом усередині сухожилля на T2–33). При теносиновіті рідина може бути видна під оболонкою сухожилка, але саме сухожилля має звичайний вигляд. Тендиніт зазвичай є результатом потовщення й нерівності сухожилля, але більш надійний симптом — збільшення інтенсивності сигналу всередині сухожилка на T2–33 [2].

МР-сигнал оцінюється в ділянках, що оточують сухожилля м'язів-згиначів і м'язів-розгиначів, з урахуванням синовіту за шкалою від 0 до 3. Розвиток тендиніту є несприятливим фактором прогнозу функціонального стану суглобів кистей, а також визначається як фактор ризику деструктивного ураження суглобів [42].

Численні дослідження відзначають, що класичному прояву початку РА в кистях і стопах передують теносиновіти м'язів-розгиначів (в 65,0% спостережень), рідше — сухожилів м'язів-згиначів (30,0%). Важлива перевага МРТ — можливість візуалізації сухожилів на всьому протязі у взаємозв'язку з оточуючими м'якими тканинами, судинами й суглобами [20, 47]. У нормі сухожилля на МР-зображеннях однорідно гіпоінтенсивні у T1- і T2-режимах [20, 22]. Однак якщо сухожилля або зв'язка орієнтовані на 45–65° щодо напрямку вектора магнітного поля, то виникає підвищення інтенсивності МР-сигналу від них. Цей феномен названий феноменом «магічного кута» і виникає у разі застосування спінехової та градієнт-ехової послідовностей з коротким T1 [22, 46]. Так, Т.Н. Verquist (2003) [20] описав феномен «магічного кута» стосовно сухожилля *pollicis longus*, розташованого під кутом 45° по відношенню до магнітного поля на T1–33 у фронтальній площині. У подальшому розвивається гіпертрофія синовіальної оболонки з формуванням синовіту, причому на кисті скупчення вільної рідини найчастіше відбувається в ділянці між'ясткових зчленувань [8].

Таким чином, у зв'язку із впровадженням нових методів лікування РА і необхідністю ранньої діагностики захворювання в ревматологічній практиці набула значного поширення МРТ суглобів.

Разом з тим не втратив актуальності і традиційний метод променевої діагностики — стандартна рентгенографія суглобів [17]. Утім, незважаючи на широкий розвиток КТ і МРТ, променева діагностика змін променезап'ясткового суглоба і кисті при РА, особливо на ранніх стадіях, залишається ще недостатньо вивченою [8]. Незначне число робіт присвячено опису КТ-, МРТ-семіотики змін кісток і сухожильно-зв'язкового апарату променезап'ясткового суглоба і кисті. У вітчизняній і зарубіжній літературі відсутні дані порівняльного аналізу ефективності рентгенографії, КТ, МРТ. Не розроблений єдиний алгоритм застосування променевих методів дослідження хворих цієї категорії, а також не сформульовані показання до застосування різних методів променевої діагностики. Водночас вирішення проблеми променевої діагностики змін променезап'ясткового суглоба і кисті при РА дозволить суттєво підвищити якість лікування хворих і відстрочити настання інвалідності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Борткевич О.А., Скорохода А.О., Тютюнник І.М.** (2012) Магнітно-резонансна томографія при ревматоїдному артриті і анкілозивному спондилоартриті. *Здоров'я України*, 2: 92–94.
2. **Борткевич О.П.** (2007) Сучасні інструментальні методи візуалізації в ревматології. *Укр. ревматол. журн.*, 2(28): 10–16.
3. **Брюханов А.В.** (1998) Діагностика ревматоїдного артрита колінних суглобів з використанням магнітно-резонансної томографії. *Вестн. рентген.*, 6: 18–22.
4. **Брюханов А.В., Васильєв А.Ю.** (2001) Магнітно-резонансна томографія в діагностиці захворювань суглобів: Монографія. Барнаул, 198 с.
5. **Васильєв А.Ю.** (1998) Рентгенографія з прямим багаторазовим збільшенням в клінічній практиці. *ИПТК Логос, Москва*, 146 с.
6. **Васильєв А.Ю.** (2000) Микрофокусная рентгенография - новая технология в диагностике поврежденной и заболеваний костей и суставов. *Тез. науч.-практ. конф. «Новые технологии в медицине»*, Курган, 171 с.
7. **Васильєв А.Ю., Буланова И.М., Потрахов Н.Н.** (2007) Микрофокусная рентгенография: современное состояние и перспективы. *Вест. рентгенологии и радиологии*, 1: 55–59.
8. **Васильєв А.Ю., Обраменко И.Е., Железинская Н.В.** (2007) Комплексная лучевая диагностика ревматоидного артрита лучезапястного сустава и кисти на ранних стадиях заболевания. *Мед. визуализация*, 2: 115–119.
9. **Каратеев Д.Е.** (2004) Основные тенденции и вариабельность эволюции ревматоидного артрита: результаты многолетнего наблюдения. *Науч.-практ. ревматол.*, 1: 8–13.
10. **Каратеев Д.Е., Лучихина Е.Л., Тогизбаев Г.** (2008) Современные принципы ведения больных ранним артритом. *РМЖ*, 24: 1610–1615.
11. **Каратеев Д.Е., Лучихина Е.Л., Тюрина Л.Н. и др.** (2008). Ранняя диагностика ревматоидного артрита в клинической практике на современном этапе (результаты наблюдений за московской когортой больных ранним артритом в рамках программы РАДИКАЛ). *Тер. архив*, 5: 8–13.
12. **Каратеев Д.Е., Олюнин Ю.А., Лучихина Е.Л.** (2011) Новые классификационные критерии ревматоидного артрита ACR/EULAR' 2010 – шаг вперед к ранней диагностике. *Науч.-практ. ревматол.*, 1: 10–15.
13. **Лебанин А.Л.** (1986) Оптимизация рентгенологического исследования кистей и стоп. *Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Обнинск*, 21 с.
14. **Насонов Е.Л.** (2004) Ревматоидный артрит как общемедицинская проблема. *Терапевт. арх.*, 5: 5–7.

15. **Олюнин Ю.А.** (2010) Ранний ревматоидный артрит. Современные аспекты диагностики и лечения. *Соврем. ревматол.*, 1: 65–70.
16. **Прокаева Т.Б., Смирнов А.В., Алекберова З.С.** (1994) Половые и возрастные особенности рентгенологических изменений при ревматоидном артрите. *Тер. архив*, 66 (5): 21–25.
17. **Смирнов А.В., Рапопорт И.С., Насонов Е.Л.** (2008) Низкопольная магнитно-резонансная томография кистей в диагностике раннего ревматоидного артрита. *Радиология-практика*, 2: 36–43.
18. **Рапопорт И.Э., Погожева Е.Ю., Лучихина Е.Л. и др.** (2010) Магнитно-резонансная томография кистей как метод ранней диагностики ревматоидного артрита. *Терапевт. арх.*, 82 (5): 14–22.
19. **Arbilla H.O., Montgomery G.P., Cabarrus L.P. et al.** (2002) Internet hand x-rays: A comparison of joint space narrowing and erosion scores (Sharp/Genant) of plain versus digitized x-rays in rheumatoid arthritis patients. *BMC Musculoskelet Disord.*, 3: 13.
20. **Berguist T.H.** (2003) MRT of the hand and wrist. Philadelphia, USA: Lippincott Williams and Wilkins, 194p.
21. **Bluhm G.B., Smith D.W., Mikulashek W.M.** (1983) A radiographic method of assessment of bone and joint destruction in rheumatoid arthritis. *Henry Ford Hospital Med. J.*, 31 (3): 152–161.
22. **Brown R.R., Fliszar E., Colten A. et al.** (1998) Extrinsic and intrinsic ligaments of the wrist: normal and pathologic anatomy at MR arthrography with three-compartment enhancement. *Radiographics.*, 18: 687–774.
23. **Buckland-Wright J.C.** (1977) The micro-focal x-ray unit: a demonstration of its potential. *Med. Biol. Illus.*, 27(4): 163–168.
24. **Carvalho A., Graudal H., Jorgensen B.** (1980) Radiologic evaluation of the progression of rheumatoid arthritis. *Acta Radiologica.*, 21 (1): 115–121.
25. **Cimmino M.A., Innocenti S., Livrone F. et al.** (2003) Dynamic gadolinium enhanced magnetic resonance imaging of the wrist in patients which can discriminate active from inactive disease. *Arthritis Rheum.*, 48: 1207–1213.
26. **Cohen S.** (2006) Extremity magnetic resonance imaging in rheumatoid arthritis: Report of the American college of rheumatology extremity magnetic resonance imaging task force. *Arthritis Rheum.*, 54(4): 1034–1047.
27. **Devauchelle Pensec V., Saraux A., Berthelot J.M. et al.** (2001) Ability of hand radiographs to predict a further diagnosis of rheumatoid arthritis in patients with early arthritis. *J. Rheumatol.*, 28: 2603–2607.
28. **Dohn U.M., Ejbjerg B.J. et al.** (2006). Are bone erosions detected by magnetic resonance imaging and ultrasonography true erosions? A comparison with computed tomography in rheumatoid arthritis metacarpophalangeal joints, *Arthritis Res. Ther.*, 8 (4), R110.
29. **Ejbjerg B.J., Narvestad E., Jacobsen S. et al.** (2005) Optimized, low cost, low field dedicated extremity MRI is highly specific and sensitive for synovitis and bone erosions in rheumatoid arthritis wrist and finger joints: comparison with conventional high field MRI and radiography. *Ann. Rheum. Dis.*, 64: 1280–1287.
30. **Ejbjerg B.J., Vestergaard A., Jacobsen S. et al.** (2005) The smallest detectable difference and sensitivity to change of magnetic resonance imaging and radiographic scoring of structural joint damage in rheumatoid arthritis finger, wrist, and toe joints: a comparison of the OMERACT rheumatoid arthritis magnetic resonance imaging score applied to different joint combinations and the Sharp/van der Heijde radiographic score. *Arthritis Rheum.*, 52(8): 2300–2306.
31. **Ejbjerg B.J., Vestergaard A., Jacobsen S. et al.** (2006) Conventional radiography requires a MRI estimated bone volume loss of 20% to 30% to allow certain detection of bone erosions in rheumatoid arthritis metacarpophalangeal joints. *Arthritis Res. Ther.*, 8(3): R59.
32. **Emery P., Breedveld F.C., Dougados M. et al.** (2002) Early referral recommendation for newly diagnosed rheumatoid arthritis: evidence-based development of a clinical guide. *Ann. Rheum. Dis.*, 61: 290–297.
33. **Genant H.K., Doi K.** (1978) High-resolution skeletal radiography: image quality and clinical applications. *Curr. Probl. Diagn. Radiol.*, 7(7): 1–62.
34. **Gilkeson G., Polissou R., Sinclair H. et al.** (1988) Early detection of carpal erosions in patients with rheumatoid arthritis: a pilot study of magnetic resonance imaging. *J. Rheumatol.*, 15(9): 1361–1366.
35. **Haims A.H.** (2004) MRI in the diagnosis of cartilage injury in the wrist. *Am. J. Roentgenol.*, 182 (5): 1267–1270.
36. **Kelley W.N., Harris E.D., Ruddy S., Sledge C.B. eds.** (1993) Textbook of Rheumatology. 4th ed. Vol 1. Philadelphia, Saunders, 1360 p.
37. **Koller M., Nobauer-Huhmann I.** (2009) Early arthritis: action desired -treatment required. *Wiener Medizinische Wochenschrift.*, 159: 66–69.
38. **Krabben A., Huizinga T.W., van der Helm-van Mil A.H.** (2012) Undifferentiated arthritis characteristics and outcomes when applying the 2010 and 1987 criteria for rheumatoid arthritis. *Ann. Rheum. Dis.*, 71(2): 238–241.
39. **Lindgaard H., Vallo J., Horslev-Petersen K. et al.** (2001) Low field dedicated magnetic resonance imaging in untreated rheumatoid arthritis of recent onset. *Ann. Rheum. Dis.*, 60 (8): 770–776.
40. **Mall J.C., Genant H.K., Rossmann K.** (1973) Improved optical magnification for fine-detail radiography. *Radiology.*, 108 (3): 707–708.
41. **McQueen F.M., Stewart N. et al.** (1998). Magnetic resonance imaging of the wrist in early rheumatoid arthritis reveals a high prevalence of erosions at four months after symptom onset. *Ann. Rheum. Dis.*, 57(6): 350–356.
42. **Mottonen T.T.** (1988) Prediction of erosiveness and rate of development of new erosions in early rheumatoid arthritis. *Ann. Rheum. Dis.*, 47(8): 648–653.
43. **Østergaard M., Conaghan P. ed.** (2005) The EULAR-OMERACT rheumatoid arthritis MRI reference image atlas. *Ann. Rheum. Dis.*, 64 (Suppl. 1): 13–155.
44. **Paulus H.E., Oh M., Sharp J.T. et al.** (2003) Correlation of single time point damage scores with observed progression of radiographic damage during the first 6 years of rheumatoid arthritis. *J. Rheumatol.*, 30: 705–713.
45. **Reiser M.F., Bongartz G.P., Erlerman R. et al.** (1989) Gadolinium-DTPA in rheumatoid arthritis and related diseases: first results with dynamic magnetic resonance imaging. *J. Skeletal Radiology.*, 18: 591–597.
46. **Schmid M.R., Hodler J., Vienne P. et al.** (2002) Bone marrow abnormalities of foot and ankle: STIR versus T1-weighted contrast-enhanced fat-suppressed spin-echo MR imaging. *Radiology*, 224(2): 463–469.
47. **Srikhum W., Nardo L., Karampinos D.C. et al.** (2013) Magnetic resonance imaging of ankle tendon pathology: benefits of additional axial short-tau inversion recovery imaging to reduce magic angle effects. *Skeletal Radiol.*, 42(4): 499–510.
48. **Sugimoto H., Takeda A., Hyodoh K.** (2001) MR imaging for evaluation of early rheumatoid arthritis. *Sem. Musculoskel. Radiol.*, 5(2): 159–165.
49. **Szkudlarek M., Narvestad E., Klarlund M. et al.** (2006). Ultrasonography of the metacarpophalangeal and proximal interphalangeal joints in rheumatoid arthritis: a comparison with magnetic resonance imaging, conventional radiography and clinical examination. *Arthritis Res. Ther.*, 8(2): R52.
50. **Tibiana R., Tromine J.M., Mackin E.** (1998) Examination of hand and wrist. *Martin Dunitz.*, 397 p.
51. **van Aken J., van Dongen H., le Cessie S. et al.** (2006) Comparison of long term outcome of patients with rheumatoid arthritis presenting with undifferentiated arthritis or with rheumatoid arthritis: an observational cohort study. *Ann. Rheum. Dis.*, 65(1): 20–25.
52. **Vanel D., Dromain C., Tardivon A.** (2000) MRI of bone marrow disorders. *Eur. Radiol.*, 10(2): 224–229.
53. **Visser H.** (2005) Early diagnosis of rheumatoid arthritis. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, 19(1): 55–72.
54. **Yoshioka H., Ito S., Handa S. et al.** (2006) Low field compact magnetic resonance imaging system for the hand and wrist in rheumatoid arthritis. *J. MRI.*, 23(3): 370–376.

ВОЗМОЖНОСТИ ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ В ВЕРИФИКАЦИИ РАННЕГО РЕВМАТОИДНОГО АРТРИТА

**В.Н. Рыжик, Д.В. Вершинина,
Е.М. Михальченко, П.Ф. Дудий,
И.Ю. Головач**

Резюме. В статье представлены диагностические возможности лучевых методов в ранней диагностике ревматоидного артрита. Ранняя диагностика и лечение имеют важное значение для улучшения клинических исходов у пациентов с ранним ревматоидным артритом. Тем не менее, диагноз достаточно трудно установить на ранних стадиях болезни, поскольку диагностические критерии болезни разработаны на основе данных, полученных у пациентов с установленным диагнозом ревматоидного артрита и, следовательно, не так легко применяются. Магнитно-резонансная томография (МРТ) все чаще используется в оценке ревматоидного артрита на ранней стадии из-за возможности достоверно определить ключевые патологические признаки этой болезни. МРТ продемонстрировала большую чувствительность для выявления синовита и эрозий, чем клинический осмотр или обычная рентгенография, и может помочь в установлении диагноза раннего ревматоидного артрита. Метод также позволяет определить отек костного мозга, который считается предвестником развития эрозий в начале ревматоидного артрита, а также выступает маркером активности воспаления. Кроме того, МРТ может помочь дифференцировать ревматоидный артрит с некоторыми другими периферическими спондилоартропатиями, позволяя идентифицировать воспаление связок и сухожилий (энтезит).

Ключевые слова: ранний ревматоидный артрит, лучевые методы, рентгенография, магнитно-резонансная томография.

POSSIBILITIES OF RADIOLOGY METHODS IN DIAGNOSTICS VERIFICATION OF EARLY RHEUMATOID ARTHRITIS

**V.M. Ryzhyk, D.V. Vershynina,
O.M. Mykhalchenko, P.F. Dudij, I.Yu. Golovach**

Summary. The paper presents the possibility of diagnostic radiation in the early diagnosis of rheumatoid arthritis. Early diagnosis and treatment have been recognized as essential for improving clinical outcomes in patients with early rheumatoid arthritis. However, diagnosis is somewhat difficult in the early stages of the disease because the diagnostic criteria were developed from data obtained in patients with established rheumatoid arthritis and therefore are not readily applicable. Magnetic resonance (MR) imaging is increasingly being used in the assessment of rheumatoid arthritis due to its capacity to help identify the key pathologic features of this disease entity at presentation. MR imaging has demonstrated greater sensitivity for the detection of synovitis and erosions than either clinical examination or conventional radiography and can help establish an early diagnosis of rheumatoid arthritis. It also allows the detection of bone marrow edema, which is thought to be a precursor for the development of erosions in early rheumatoid arthritis as well as a marker of active inflammation. In addition, MR imaging can help differentiate rheumatoid arthritis from some clinical subsets of peripheral spondyloarthropathies by allowing identification of inflammation at the insertion of ligaments and tendons (enthesitis).

Key words: early rheumatoid arthritis, radiation techniques, radiography, magnetic resonance imaging.

Адреса для листування:

Рижик Валерій Миколайович
76019, Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2
Івано-Франківський національний медичний
університет, кафедра радіології

РЕФЕРАТИВНА ІНФОРМАЦІЯ

Глюкозамин (ГЗ), хондроитин сульфат (ХС) и рыбий жир (РЖ) снижают уровень маркеров воспаления

Подготовил В.Г. Безшейко

Согласно результатам исследования («American Journal of Epidemiology»), регулярное употребление диетических добавок (ДД), содержащих ГЗ, ХС или РЖ, снижает уровень СРБ — одного из маркеров воспаления. Д-р Элизабет Кантор (Elizabeth Kantor) и соавторы из Исследовательского центра рака Фреда Хатчинсона (Fred Hutchinson Cancer Research Center), США, проанализировали данные об особенностях диеты и уровне СРБ у 9947 добровольцев, ранее участвовавших в Национальном исследовании по оценке здоровья и питания США (National Health and Nutrition Examination Survey). При употреблении ДД значимо снижение уровня

высокочувствительного СРБ: для ГЗ — на 17% (95% доверительный интервал (ДИ) 7–26%), для ХС — 22% (95% ДИ 8–33%), для РЖ — 16% (95% ДИ 0,3–29%). Результаты подтвердили взаимосвязь между РЖ и уровнем СРБ.

Снижение СРБ при употреблении ДД в большей степени регистрировали у женщин. Так, использование ГЗ и ХС у них ассоциировано с 27 и 33% снижением уровня этого маркера воспаления. У мужчин испытуемой и контрольной групп межгрупповая разница по этому показателю была статистически незначимой.

Kantor E.D., Lample J.W., Vaughan T.L. (2012) Association between use of specialty dietary supplements and c-reactive protein concentrations. *Am. J. Epidemiol.*, 176(11): 1002-1013.

Kelly J.C. (2012) Glucosamine, chondroitin, fish oil may reduce inflammation. *Medscape*, November 27 (www.medscape.com/viewarticle/775124).