

reumatologia

r h e u m a t o l o g i a



**Rekomendacje Polskiego Lekarskiego Towarzystwa
Radiologicznego i Polskiego Towarzystwa
Reumatologicznego dotyczące badań
rezonansu magnetycznego układu ruchu
w chorobach reumatycznych**

*Iwona Sudół-Szopińska, Andrzej Urbanik,
Wadim Wojciechowski, Agnieszka Warczyńska,
Katarzyna Kapuścińska, Mariusz Korkosz,
Sławomir Jeka, Brygida Kwiatkowska*

Organ
Instytutu
Reumatologii
i Polskiego
Towarzystwa
Reumatologicznego

Reprint

Reumatologia 2015;53,4

Rekomendacje Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego i Polskiego Towarzystwa Reumatologicznego dotyczące badań rezonansu magnetycznego układu ruchu w chorobach reumatycznych

Iwona Sudół-Szopińska^{1,2*,**}, Andrzej Urbanik^{3*}, Wadim Wojciechowski^{3*},
Agnieszka Warczyńska^{1*}, Katarzyna Kapuścińska^{3*}, Mariusz Korkosz^{4**}, Sławomir Jeka^{5**},
Brygida Kwiatkowska^{6**}

¹Zakład Radiologii, Instytut Reumatologii im. Eleonory Reicher w Warszawie

²Zakład Diagnostyki Obrazowej, II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny

³Katedra Radiologii, *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

⁴Oddział Reumatologii, Klinika Chorób Wewnętrznych, Szpital Uniwersytecki w Krakowie

⁵Klinika Reumatologii i Układowych Chorób Tkanki Łącznej, Szpital Uniwersytecki nr 2 im. Jana Bizuela w Bydgoszczy

⁶Klinika Wczesnego Zapalenia Stawów, Instytut Reumatologii im. Eleonory Reicher w Warszawie

*Polskie Lekarskie Towarzystwo Radiologiczne, **Polskie Towarzystwo Reumatologiczne

Wstęp

Niniejszy dokument przedstawia rekomendacje Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego (PLTR) oraz Polskiego Towarzystwa Reumatologicznego (PTR) dotyczące standardów współpracy pomiędzy radiologami i reumatologami w celu optymalizacji diagnostyki i leczenia pacjentów z chorobami reumatycznymi narządu ruchu, w tym z reumatoidalnym zapaleniem stawów oraz ze spondyloartropatiami.

Dokument przygotowano, opierając się na doświadczeniu ośrodków oraz wytycznych *European Society of Skeletal Radiology* (ESSR), *The Assessment of Spondylo-Arthritis International Society* (ASAS) i *European League Against Rheumatism* (EULAR) [1–9].

Rekomendacje omawiają następujące zagadnienia:

- miejsce badania rezonansu magnetycznego (*magnetic resonance* – MR) w aktualnych kryteriach klasyfikacyjnych chorób reumatycznych,
- treść skierowań na badania MR,
- zakres badania MR,
- protokoły badań MR,
- interpretację badań MR,
- znaczenie badania MR w planowaniu leczenia.

Miejsce rezonansu magnetycznego w kryteriach klasyfikacyjnych chorób reumatycznych

W praktyce klinicznej badanie MR narządu ruchu wykonuje się u pacjentów z chorobami reumatycznymi w diagnostyce zapaleń stawów obwodowych, pochewek ścięgniastych, kaletek, zmian zapalnych kręgosłupa, przyczepów ścięgien (entez), więzadeł, torebki stawu oraz powięzi, a także ich powikłań.

Najczęściej badania MR są wykonywane w diagnostyce:

- spondyloartropatii (SpA, inaczej: *spondyloarthritis*, zapalenie stawów kręgosłupa i stawów obwodowych), w tym:
 - spondyloartropatii osiowych: diagnostyka zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych oraz kręgosłupa,
 - spondyloartropatii obwodowych: diagnostyka zapalenia stawów obwodowych, pochewek ścięgniastych i entez;
- reumatoidalnego zapalenia stawów (RZS): zapalenie stawów obwodowych, pochewek, kaletek, kręgosłupa;
- młodzieńczego idiopatycznego zapalenia stawów (MIZS): zapalenie stawów obwodowych (w tym zapa-

Adres do korespondencji:

Iwona Sudół-Szopińska, Zakład Radiologii, Instytut Reumatologii im. Eleonory Reicher, ul. Spartańska 1, 02-637 Warszawa,
e-mail: sudolszopinska@gmail.com

lenie stawów skroniowo-żuchwowych, gdzie MR jest metodą z wyboru), pochewek, kaletek;

- wszystkich chorób reumatycznych przebiegających z objawami zajęcia narządu ruchu, przy braku rozpoznania w badaniu radiologicznym (RTG) lub ultrasonograficznym (USG): zapalenie stawów obwodowych, pochewek, kaletek, kręgosłupa, mięśni.

Podstawowe wskazanie do MR u pacjentów z chorobami reumatycznymi stanowi ocena:

- zmian zapalnych, zwłaszcza wczesnych etapów w jamach stawów (pogrubienie błony maziowej, wzmocnienie błony maziowej po podaniu środka kontrastowego, wysięk, obrzęk szpiku kostnego, nadżerki, geody),
- zmian zapalnych pochewek ścięgnistych oraz ścięgien i ich przyczepów,
- zmian zapalnych mięśni,
- powikłań chorób reumatycznych, np. w kręgosłupie szyjnym w przebiegu RZS.

Zalety badania MR:

- ocena wszystkich powierzchni stawowych,
- ocena zmian zapalnych w szpiku kostnym (obrzęk szpiku kostnego nie jest widoczny w żadnej innej metodzie; może poprzedzać rozwój zmian destrukcyjnych stawów),
- ocena kręgosłupa i rdzenia kręgowego (m.in. stenoza kanału kręgowego, zmiany zapalne o typie *spondylo-discitis*, zmiany w okolicy szczytowo-potylicznej wraz z oceną aktywności procesu zapalnego),

- wyższa swoistość dzięki badaniom z podaniem środka kontrastowego,
- możliwość oceny pólnościowej i ilościowej procesu zapalnego poprzez określenie intensywności wzmocnienia po podaniu środka kontrastowego oraz jego zasięgu.

Badanie rezonansu magnetycznego w kryteriach klasyfikacyjnych

Spondyloartropatie osiowe

Na badanie MR stawów krzyżowo-biodrowych kierowani są najczęściej pacjenci z objawem tzw. przewlekłego bólu kręgosłupa (tab. I), którzy w badaniu RTG stawów krzyżowo-biodrowych nie spełniają zmodyfikowanych kryteriów nowojorskich (tab. II).

Badanie MR jest najczęściej wykonywane w celu [7]:

- uwidocznienia zmian zapalnych w stawach krzyżowo-biodrowych, szczególnie u pacjentów młodych oraz z krótkim wywiadem chorobowym, jeżeli obraz kliniczny i badanie RTG nie pozwalają na potwierdzenie klinicznego podejrzenia choroby,
- monitorowania aktywności choroby, przy czym częstotliwość badań MR zależy od obrazu klinicznego,
- monitorowania zmian strukturalnych (tzw. przewlekłych), w stawach krzyżowo-biodrowych i kręgosłupie, przy czym podstawą monitorowania jest badanie RTG.

Spondyloartropatie obwodowe

Na badanie MR są kierowani pacjenci z objawami klinicznymi zapalenia stawów obwodowych, entez lub obrzękiem palca/palców w przypadku, gdy obraz RTG i USG nie jest jednoznaczny albo jest prawidłowy (tab. III), w celu określenia spektrum zmian zapalnych oraz ich aktywności [7].

Tabela 1. Kryteria klasyfikacyjne ASAS z 2010 r. dla spondyloartropatii osiowej [2, 3, 9]

Ból kręgosłupa trwający ≥ 3 miesiące, który po raz pierwszy wystąpił przed 45. rokiem życia
sacroiliitis w badaniach obrazowych* + ≥ 1 objaw spondyloartropatii** lub obecny antygen HLA-B27 + ≥ 2 objawy spondyloartropatii**

* Na rozpoznanie sacroiliitis w przebiegu SpA osiowej wskazują tzw. aktywne zmiany zapalne o typie sacroiliitis w MR lub zdefiniowane zmiany radiologiczne RTG wg zmodyfikowanych kryteriów nowojorskich z 1984 r.

**Objawy SpA: zapalny ból krzyża (muszą być spełnione co najmniej 4 objawy z następujących: 1) ból wystąpił przed 40. rokiem życia, 2) miał podstępny początek, 3) zmniejsza się po ćwiczeniach, 4) nie ustępuje po odpoczynku, 5) występuje w nocy, z poprawą po wstaniu z łóżka), zapalenie stawów obwodowych, zapalenie przyczepów ścięgnistych, zapalenie błony naczyniowej oka, zapalenie palców (dactylitis), łuszczyca skóry, choroba Leśniowskiego-Crohna (CD) albo wrzodziejące zapalenie jelita grubego (UC), dobra odpowiedź na niesteroidowe leki przeciwzapalne, SpA w wywiadzie rodzinnym, obecność HLA-B27, zwiększone stężenie CRP w surowicy.

Tabela II. Zmodyfikowane kryteria nowojorskie dla zeszywniającego zapalenia stawów kręgosłupa (ZZSK) z 1984 r. [9]

Kryteria kliniczne
<ul style="list-style-type: none"> • ból okolicy lędźwiowo-krzyżowej utrzymujący się ≥ 3 miesiące, zmniejszający się pod wpływem ćwiczeń, nieustępujący po odpoczynku • ograniczenie ruchomości odcinka lędźwiowego kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej oraz czołowej • ograniczenie ruchomości klatki piersiowej (w odniesieniu do wartości należnych dla płci i wieku)
Kryterium radiologiczne
<ul style="list-style-type: none"> • zdefiniowane zmiany radiologiczne, tj. obustronne zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych w stopniu 2.–4. lub jednostronne co najmniej 3. stopnia

Tabela III. Kryteria klasyfikacyjne ASAS dla spondyloartropatii obwodowej [3, 5]

Zapalenie stawów obwodowych (zwykle niesymetryczne zapalenie stawów kończyn dolnych, zapalenie przyczepów, tzw. palce kietbaskowate) plus ≥ 1 z objawów SpA albo ≥ 2 innych objawów SpA:	
≥ 1 objaw spondyloartropatii:	≥ 2 inne objawy spondyloartropatii:
<ul style="list-style-type: none"> • tęczycza • CD lub UC • poprzedzająca infekcja • obecny antygen HLA-B27 • zapalenie błony naczyniowej oka • zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych w obrazie RTG lub MR 	<ul style="list-style-type: none"> • zapalenie stawów • zapalenie przyczepów • palce kietbaskowate • zapalny ból pleców • dodatni wywiad rodzinny w kierunku SpA

CD – choroba Leśniowskiego-Crohna; UC – wrzodziejące zapalenie jelita grubego; RTG – badanie radiologiczne, MR – rezonans magnetyczny; SpA – spondyloartropatia

Reumatoidalne zapalenie stawów

Aktualne kryteria rozpoznawania RZS wg ACR (*American College of Rheumatology*)/EULAR z 2010 r. nie uwzględniają badań obrazowych. Badanie MR jest zalecane w przypadku wątpliwości diagnostycznych, gdy obraz RTG i USG nie jest jednoznaczny [8]. W badaniu MR możliwe jest uwidocznienie zmian zapalnych w jamach stawów, pochewkach i kaletkach. Jedynie w tym badaniu możliwe jest uwidocznienie obrzęku szpiku, który obok błony maziowej wyścielającej jamę stawu, kałek i pochewek oraz tkanki tłuszczowej śród- i pozastawowej może stanowić miejsce toczącego się zapalenia w przebiegu RZS.

ACR/EULAR zalecają ponadto badanie MR w celu [8]:

- określenia rokowania (obrzęk szpiku i zapalenie błony maziowej są czynnikami ryzyka progresji zmian strukturalnych),
- przewidywania odpowiedzi na leczenie,
- monitorowania aktywności i progresji choroby,
- oceny aktywności zmian zapalnych i zmian w okolicy szczytowo-potylicznej kręgosłupa,
- oceny zmian zapalnych niestwierdzanych w badaniu klinicznym.

Młodzięcze idiopatyczne zapalenie stawów

Badanie MR jest przydatne do wykrywania i określenia aktywności zmian zapalnych jam stawów, pochewek i kałek, monitorowania leczenia i rozpoznawania powikłań [10].

Skierowanie na badanie rezonansu magnetycznego

W treści skierowania na badanie MR klinicysta, na podstawie badania klinicznego, wyznacza okolicę anatomiczną, która zostanie objęta badaniem. W treści skierowania, poza danymi osobowymi, powinny się znaleźć następujące dane:

- cel i uzasadnienie badania,
- wstępne rozpoznanie kliniczne,

- informacje istotne do prawidłowego przeprowadzenia medycznej procedury radiologicznej (w tym rodzaj zgłaszanych dolegliwości i zmian w badaniu fizykalnym, wyniki dotychczas przeprowadzonych badań, głównie obrazowych),
- informacja na temat obecnego leczenia, jego skuteczności, planowanego leczenia biologicznego,
- przebyte choroby, urazy, operacje, szczególnie w zakresie obrazowanej okolicy,
- informacje o konieczności porównania obecnego badania MR z poprzednim MR.

Na badanie MR należy dostarczyć wyniki dotychczas wykonanych badań MR, RTG, USG badanej okolicy anatomicznej.

W przypadku pacjentów mających w ciele ciała obce, w tym wszczepione endoprotezy, osoba kierująca na badanie MR powinna poinformować pacjenta o konieczności przedstawienia w pracowni MR zaświadczenia o braku przeciwwskazań do badania. Ciąta obce zbudowane z materiałów ferromagnetycznych stanowią przeciwwskazanie do badania MR w silnym polu magnetycznym. W razie konieczności badanie można wykonać na aparacie niskopolewym.

W wielu przypadkach konieczne jest dożylnie podanie środka kontrastowego. Z uwagi na ryzyko wystąpienia nerkopochodnego włośnienia układowego (NSF) po podaniu preparatów zawierających gadolin u osób z niewydolnością nerek (stopień ryzyka jest różny dla poszczególnych preparatów i dla stopnia niewydolności nerek), pacjenci powinni się zgłosić na badanie MR z wynikami oznaczenia poziomu kreatyniny w osoczu krwi albo współczynnika przesączania kłębuszkowego (GFR).

O podaniu środka kontrastowego decyduje radiolog na podstawie danych na skierowaniu i obrazu badania MR przeglądowego.

Zakres badania rezonansu magnetycznego

Badanie określonych okolic anatomicznych wskazanych na skierowaniu jest wykonywane odpowiednimi cewkami.

W wybranych przypadkach, w celu poszukiwania ognisk zapalnych, wykonuje się również badania MR całego ciała.

W przypadku skierowania pacjenta na badanie stawów obwodowych aparatem niskopoloowym przeznaczonym do badania małych stawów należy wziąć pod uwagę jego ograniczone do ok. 12 cm pole widzenia.

W przypadku SpA osiowych, PLTR i PTR rekomendują badanie MR całego kręgosłupa. W przypadku badań ręki często należy wykonać badanie drugiej ręki.

Protokoły badań rezonansu magnetycznego

Protokoły badań MR mogą być modyfikowane w poszczególnych ośrodkach na podstawie własnych doświadczeń, z uwzględnieniem typu aparatu MR, dostępnych cewek i jakości obrazu w poszczególnych sekwencjach. W celu optymalizacji obrazu sekwencje TIRM/STIR, T2FS, PD FS mogą być stosowane zamiennie.

Wielkość pola widzenia, matrycy oraz grubość warstw powinny być odpowiednio dostosowane, aby zapewnić maksymalną jakość obrazu w rozsądnym czasie badania. Zalecana grubość warstwy wynosi 3 mm, odstęp między warstwami 0,3 mm.

W wybranych przypadkach podawany jest dożylnie środek kontrastowy.

Poniżej przedstawiono protokoły badań MR rekomendowane przez PLTR do oceny zmian reumatycznych w narządzie ruchu. Wyłuszczone sekwencje i przekroje w opinii autorów obowiązkowe dla zobrazowania zmian zapalno-destrukcyjnych w stawach.

Rezonans magnetyczny stawów krzyżowo-biodrowych

- strzałkowy T2^a
- **poprzeczny skośny^b PD FS**
- **czołowy skośny^c TIRM/STIR**
- **czołowy skośny T1**
- **czołowy skośny T1 FS ze środkiem kontrastowym**

^aprzekrój obejmujący stawy krzyżowo-biodrowe, w celu dokładnego zaplanowania płaszczyzny czołowej skośnej oraz oceny kręgosłupa L/S

^bprzekrój poprzeczny skośny – przekrój poprzeczny stawów krzyżowo-biodrowych prostopadły do przekroju czołowego skośnego

^cprzekrój czołowy skośny – przekrój czołowy stawów krzyżowo-biodrowych względem stycznej do tylnej powierzchni trzonu kręgu S2

Rezonans magnetyczny kręgosłupa

- strzałkowy T1
- strzałkowy T2 TIRM/STIR
- strzałkowy T2
- **poprzeczny T2**

Opcjonalnie

- czołowy T2
- strzałkowy T1 FS ze środkiem kontrastowym

Rezonans magnetyczny ręki^a

- **poprzeczny T2 FS albo PD FS albo T2 TIRM/STIR** (wybór w zależności od aparatu)
- **czołowy T1**
- **czołowy T2 TIRM/STIR albo PD FS** (wybór w zależności od aparatu)
- czołowy T1 FS

Opcjonalnie

- czołowy T1 FS ze środkiem kontrastowym
- poprzeczny T1 FS ze środkiem kontrastowym
- strzałkowy PD FS
- badanie dynamiczne: czołowy T1

^aanatomicznie ręka obejmuje: nadgarstek, śródreżce i palce

Rezonans magnetyczny stawu skokowego i stopy^a

- czołowy PD FS albo T2 TIRM/STIR
- poprzeczny T1
- **poprzeczny PD FS albo T2 TIRM/STIR**
- strzałkowy PD FS
- czołowy PD
- poprzeczny T1 FS

Opcjonalnie

- poprzeczny T1 FS ze środkiem kontrastowym
- poprzeczny T1 FS ze środkiem kontrastowym
- strzałkowy T1 FS ze środkiem kontrastowym
- badanie dynamiczne: poprzeczny T1

^aprzekrój czołowy – wzdłuż długiej osi ciała

przekrój poprzeczny – prostopadły do długiej osi ciała

Rezonans magnetyczny stawu ramiennego

- poprzeczny T1
- poprzeczny PD FS albo TIRM/STIR
- czołowy T1
- czołowy PD FS albo TIRM/STIR
- strzałkowy PD FS albo TIRM/STIR
- **Obligatoryjnie: minimum 2 przekroje PD FS albo TIRM/STIR oraz minimum 1 przekrój T1**

Opcjonalnie

- czołowy T1 FS ze środkiem kontrastowym
- poprzeczny T1 FS ze środkiem kontrastowym
- badanie dynamiczne: czołowy T1

Rezonans magnetyczny stawu łokciowego

- poprzeczny T1
- poprzeczny PD FS albo TIRM/STIR
- czołowy PD albo TIRM/STIR
- czołowy PD FS albo TIRM/STIR
- strzałkowy T1
- strzałkowy PD FS
- **Obligatoryjnie: minimum 2 przekroje PD FS albo TIRM/STIR oraz minimum 1 przekrój T1**

Opcjonalnie

- poprzeczny T1 FS ze środkiem kontrastowym
- czołowy T1 FS ze środkiem kontrastowym
- strzałkowy T1 FS ze środkiem kontrastowym
- badanie dynamiczne: strzałkowy T1

Rezonans magnetyczny stawów biodrowych
<ul style="list-style-type: none"> • czołowy T1 • poprzeczny PD FS albo STIR/TIRM • czołowy PD FS albo TIRM/STIR • poprzeczny T1
Opcjonalnie
<ul style="list-style-type: none"> • poprzeczny T1 FS ze środkiem kontrastowym • czołowy T1 FS ze środkiem kontrastowym • badanie dynamiczne: czołowy T1
Rezonans magnetyczny stawu kolanowego
<ul style="list-style-type: none"> • poprzeczny T1 • poprzeczny PD FS • strzałkowy PD FS albo STIR/TIRM • czołowy T1 • czołowy PD FS albo STIR/TIRM
Opcjonalnie
<ul style="list-style-type: none"> • poprzeczny T1 FS ze środkiem kontrastowym • strzałkowy T1 FS ze środkiem kontrastowym • czołowy T1 FS ze środkiem kontrastowym • badanie dynamiczne: poprzeczny T1
Rezonans magnetyczny stawów skroniowo-żuchwowych
Ocena zmian zapalnych:
<ul style="list-style-type: none"> • poprzeczny lub czołowy T1 • poprzeczny T2 STIR/TIRM • czołowy T2 STIR/TIRM • czołowy T2
Ocena krążków stawowych i ruchomości w stawach:
<ul style="list-style-type: none"> • strzałkowy skośny PD (ocena krążków stawowych) • strzałkowy skośny PD FS (usta otwarte i zamknięte)

Interpretacja badań rezonansu magnetycznego

Ocenię podlegają obrazy T1, T2, PD-zależne, sekwencje z wytłumieniem sygnału tkanki tłuszczowej lub STIR/TIRM.

Ocena jest dokonywana w minimum dwóch prostopadłych do siebie płaszczyznach.

Badanie MR po dożylnym podaniu środka kontrastowego jest u pacjentów reumatologicznych wykonywane głównie w celu:

- określenia stanu aktywności zmian zapalnych w błonie maziowej,

- oceny aktywności nadżerek,
- potwierdzenia obecności zmian zapalnych, jeśli obraz w innych sekwencjach nie jest diagnostyczny,
- w diagnostyce różnicowej (zmiany pourazowe, zapalne, nowotworowe).

Obrzęk szpiku wskazuje u pacjentów reumatologicznych na jego zapalenie. Pojawia się już po kilku tygodniach od wystąpienia dolegliwości i jest uznawany za bardzo wczesny marker obrazowy zapalenia. Koreluje z kliniczną aktywnością choroby oraz podwyższonymi poziomami wskaźników ostrej fazy zapalenia, tj. OB i białka C-reaktywnego. We wczesnej fazie choroby jest zjawiskiem odwracalnym i może ustąpić pod wpływem leczenia. Obrzęk szpiku kostnego jest objawem radiologicznym poprzedzającym rozwój nadżerek.

Rezonans magnetyczny stawów krzyżowo-biodrowych

W diagnostyce wczesnego zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych, w badaniu MR poszukiwane są tzw. zmiany zapalne aktywne i przewlekłe (tab. IV). **Warunkiem rozpoznania w badaniu MR wczesnego sacroiliitisa jest uwidocznienie obrzęku szpiku kostnego.** Pozostałe aktywne zmiany zapalne, takie jak zapalenie błony maziowej, torebki stawowej lub zapalenie przyczepów ścięgien, wg kryteriów ASAS wskazują na zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych, pod warunkiem współistnienia obrzęku szpiku kostnego w przylegającym do nich obszarze [9].

W opisie badania MR należy uwzględnić zmiany zapalne aktywne i przewlekłe, określić (o ile jest to możliwe) ich liczbę oraz lokalizację w celu diagnostycznym, a szczególnie dla monitorowania leczenia.

Aktywne zmiany zapalne w badaniu MR:

- Obrzęk szpiku kostnego – jest widoczny jako strefa podwyższonego sygnału w obrazach T2-zależnych, w sekwencji STIR/TIRM i po podaniu środka kontrastowego oraz jako obszar obniżonego sygnału w obrazach T1-zależnych. W przypadku zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych obrzęk szpiku jest zlokalizowany podchrzęstnie, w kości biodrowej lub krzyżowej; może towarzyszyć nadżerkom.

Tabela IV. Typy zmian zapalnych stawów krzyżowo-biodrowych w badaniu MR wg ASAS [9]

Aktywne zmiany zapalne	Przewlekłe zmiany zapalne
<ul style="list-style-type: none"> • obrzęk szpiku kostnego • zapalenie torebki stawowej • zapalenie błony maziowej • zapalenie przyczepów więzadeł 	<ul style="list-style-type: none"> • sklerotyzacja podchrzęstna • nadżerki • tłuszczowa przebudowa szpiku • mostki kostne, ankyloza

- Zapalenie błony maziowej – jest widoczne jako pogrubienie błony maziowej i podwyższenie jej sygnału w sekwencjach T2-zależnych, STIR/TIRM oraz T1FS-zależnych po dożylnym podaniu środka kontrastowego; często współistnieje z wysiękiem.
- Zapalenie torebki stawowej – jest rozpoznawane jako pogrubienie torebki stawu krzyżowo-biodrowego i podwyższenie jej sygnału w sekwencjach T2-zależnych, STIR/TIRM oraz T1 FS-zależnych po dożylnym podaniu środka kontrastowego, zazwyczaj z towarzyszącym wysiękiem.
- Zapalenie przyczepów (entez): więzadeł lub torebki stawu krzyżowo-biodrowego – jest widoczne w postaci podwyższonego sygnału więzadeł krzyżowo-biodrowych albo przyczepu torebki stawu w obrazach STIR/TIRM lub T1 FS CE. W kostnej części przyczepu zazwyczaj stwierdza się cechy obrzęku szpiku kostnego.

Przewlekłe zmiany zapalne w rezonansie magnetycznym

1. Podchrzęstna sklerotyzacja kości tworzących staw krzyżowo-biodrowy: obszar o niskim sygnale we wszystkich sekwencjach.
2. Nadżerki: ubytki powierzchni stawowych, w tym aktywne (tj. wypełnione tkanką zapalną o niskiej intensywności sygnału w obrazach T1 w badaniu bez podania środka kontrastowego i hiperintensywne w obrazach T1 CE, PD FS, STIR/TIRM) albo nieaktywne (nieulegające wzmocnieniu kontrastowemu).
3. Podchrzęstna tłuszczowa przebudowa szpiku kostnego: wysoki sygnał w obrazach T1-, T2- i PD-zależnych, który ulega wytłumieniu w sekwencjach z saturacją sygnału tkanki tłuszczowej, bez cech wzmocnienia po dożylnym podaniu środka kontrastowego.
4. Ankyloza, czyli zarośnięcie szpary stawowej.

Rezonans magnetyczny kręgosłupa

Badanie MR kręgosłupa u pacjentów reumatologicznych jest wykonywane najczęściej z celu oceny okolicy szczytowo-potylicznej (zmiany patologiczne błony maziowej, nadżerki i geody w zębie obrotnika, podwichnięcie w stawie C1/C2, wgłobienie kręgu C2) oraz poszukiwania zmian zapalnych w przebiegu spondyloartropatii osiowych.

Za typowe dla osiowej postaci SpA uznaje się: zapalenie trzonów kręgowych, w tym obrzęk szpiku w obrębie przednich części blaszek granicznych trzonów (*shiny corners; corner inflammatory lesions* – CIL), jako potencjalny punkt tworzenia nadżerek lub syndesmofitów w przebiegu ZZSK, ponadto zapalenie krążków między-

kręgowych oraz stawów międzykręgowych i żebrowo-kręgowych.

W badaniu są ponadto widoczne obszary tłuszczowej przebudowy szpiku kostnego, syndesmofity, nadżerki, ankyloza. Interpretacja obrazów jest podobna do interpretacji w przypadku zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych.

Rezonans magnetyczny stawów obwodowych

Zmiany zapalne w jamach stawów, pochewkach i kaletkach: pogrubienie i wzmocnienie, kontrastowe zapalenie zmienionej błony maziowej, wysięk, nadżerki, geody, uszkodzenia ścięgien, więzadeł.

Zapalenie błony maziowej jest oceniane po podaniu środka kontrastowego w sekwencjach T1 z saturacją sygnału tkanki tłuszczowej. Wzmocnienie w błonie maziowej należy obrazować najdłużej do 5–10 min od podania środka kontrastowego. Po tym czasie środek kontrastowy przenika do płynu stawowego. Zwłókniała błona maziowa ulega wzmocnieniu w niewielkim stopniu.

Obrzęk szpiku w przebiegu zapalenia jest to obszar o podwyższonym sygnale w obrazach T2-, PD-zależnych, najlepiej widoczny w sekwencjach z saturacją tkanki tłuszczowej lub w sekwencjach STIR, TIRM, hipointensywny w obrazach T1-zależnych, ulega wzmocnieniu po podaniu środka kontrastowego.

Torbiele zapalne (geody) są ogniskami zapalnymi w szpiku kostnym, bardziej ograniczonymi niż strefy obrzęku szpiku.

Nadżerki to ubytki w kości beleczkowej z przerwaniem warstwy korowej.

Inne zmiany wykrywane w badaniu rezonansu magnetycznego narządu ruchu u pacjentów reumatologicznych

W badaniu MR u pacjentów reumatologicznych wykrywa się również:

- zapalenie pochewkowo-ścięgniaste, uszkodzenia ścięgien,
- zmiany zapalne tkanki podskórnej w przebiegu twarżyny [11],
- zapalenie skórno-mięśniowe, wielomięśniowe (zapalenie mięśni, identyfikacja miejsca biopsji),
- złamania niedoborowe (kość krzyżowa, szyjka kości udowej, przynasady, kość beleczkowa),
- martwicę niedokrwienną kości,
- neuropatie,
- guzki reumatoidalne,
- polimialgię reumatyczną (identyfikacja zmian zapalnych).

Ocena MR jest na ogół jakościowa. Przykładami systemów oceny pólilościowej zmian zapalnych w stawach nadgarstka i śródrečno-paliczkowych w RZS są: RAMRIS (*Rheumatoid Arthritis MRI Scoring System*) [12], skala oceny zmian zapalnych ręki w przebiegu tłuszczowego zapalenia stawów PsAMRIS [13], kanadyjska skala oceny zmian zapalnych w stawach krzyżowo-biodrowych [14].

System oceny RAMRIS zawiera definicje podstawowych objawów RZS na poszczególnych etapach choroby, opisuje sekwencje badania MR oraz w sposób pólilościowy pozwala ocenić stopień zaawansowania zmian zapalno-destrukcyjnych w obrębie nadgarstka i stawów śródrečno-paliczkowych [15, 16]. Zastosowanie systemu RAMRIS jest próbą obiektywizacji oceny zaawansowania zmian zapalnych w stawach nadgarstkowych i ich monitorowania w trakcie leczenia.

Zgodnie z RAMRIS oceniane są:

- Stopień nasilenia zapalenia błony maziowej (*synovitis*) jest oceniany w trzech obszarach nadgarstka: staw promieniowo-łokciowy dalszy; staw promieniowo-nadgarstkowy; stawy śródnadgarstkowy i nadgarstkowo-śródrečno.

Skala oceny zapalenia błony maziowej od 0 do 3 określa objętość wzmacniającej się po podaniu środka kontrastowego błony maziowej:

- stopień 0 – brak cech *synovitis*,
- stopień 1. – zapalenie błony maziowej w stopniu łagodnym (wzmocnieniu uległo do 1/3 objętości danego stawu),
- stopień 2. – zapalenie umiarkowane (wzmocnieniu uległo od 1/3 do 2/3 objętości danego stawu),
- stopień 3. – intensywne zapalenie (wzmocnieniu uległo powyżej 2/3 objętości analizowanego stawu).
- Obrzęk szpiku kostnego jest oceniany oddzielnie w każdej kości nadgarstka, w nasadzie dalszej kości promieniowej, kości łokciowej, w podstawach kości śródrečno-paliczkowe. Stopnie obrzęku szpiku kostnego od 0 do 3 odzwierciedlają objętość (w procentach) zajętej przez obrzęk kości:
 - stopień 0 – określa brak obrzęku szpiku kostnego,
 - stopień 1. – obrzęk zajmuje do 1/3 objętości ocenianej kości,
 - stopień 2. – obrzęk zajmuje od 1/3 do 2/3 objętości ocenianej kości,
 - stopień 3. – obrzęk zajmuje powyżej 2/3 objętości ocenianej kości.
- Stopień destrukcji kości (wielkość nadżerek) ocenia się oddzielnie dla każdej z wymienionych powyżej kości w skali 0–10, odzwierciedlającej procent zniszczonej przez nadżerkę kości.

Stopień 0 oznacza prawidłową kość (brak nadżerek). Kolejne stopnie 1.–10. określają stopień destrukcji kostnej w odstępach co 10% (np. stopień 1. – do 10% zniszczonej przez nadżerkę objętości kości; stopień 2. – od 11% do 20% destrukcji itd.) [16].

Poza tym bardzo obiecującą metodą oceny stopnia wzmocnienia zmienionej zapalnie błony maziowej jest ocena ilościowa po podaniu środka kontrastowego DCE-MRI (*dynamic contrast-enhanced MRI*). Badanie polega na wielokrotnym obrazowaniu tych samych kilku warstw z kilkusekundowymi interwałami przed podaniem i natychmiast po dożylnym podaniu kontrastu, przez kolejnych ok. 10 min. Pozwala na analizę stopnia wzmocnienia zmienionej zapalnie błony maziowej. Pomiary uzyskiwane z krzywej są czułym odzwierciedleniem m.in. perfuzji błony maziowej i przepuszczalności naczyń włosowatych zmienionych zapalnie tkanek oraz korelują ze stopniem unaczynienia błony maziowej, co może pozwolić przede wszystkim na monitorowanie leczenia [17, 18].

Znaczenie wyniku rezonansu magnetycznego w planowaniu leczenia chorób reumatycznych

Stwierdzenie zmian zapalnych w stawach krzyżowo-biodrowych w badaniu MR jest często kluczowe dla ustalenia rozpoznania osiowej spondyloartropatii, szczególnie tzw. spondyloartropatii przedradiograficznej (przed ujawnieniem się zdefiniowanych zmian na radiogramach). Wczesne rozpoznanie i rozpoczęcie leczenia stwarzają większą szansę na osiągnięcie remisji, zwłaszcza że niektóre leki biologiczne stosowane w osiowej spondyloartropatii mają udokumentowaną większą skuteczność w przypadku zastosowania ich w przedradiograficznej fazie choroby [19].

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

1. Schueller-Weidekamm C, Mascarenhas VV, Sudol-Szopinska I, et al. Imaging and interpretation of axial spondylarthritis: The radiologist's perspective-consensus of the arthritis subcommittee of the ESSR. *Semin Musculoskelet Radiol* 2014; 18: 265-279.
2. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé R, et al. The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): validation and final selection. *Ann Rheum Dis* 2009; 68: 777-783.
3. Rudwaleit M, van der Heijde D, Landewé R, et al. The Assessment of SpondyloArthritis International Society classification criteria for peripheral spondyloarthritis and for spondyloarthritis in general. *Ann Rheum Dis* 2011; 70: 25-31.

4. Sudoł-Szopińska I, Urbanik A. Diagnostic imaging of sacroiliac joints and the spine in the course of spondyloarthropathies. *Pol J Radiol* 2013; 78: 43-49.
5. Van den Berg R, van der Heijde DMFM. How should we diagnose spondyloarthritis according to the ASAS classification criteria: a guide for practicing physicians. *Pol Arch Med Wewn* 2010; 120: 452-457.
6. Filipowicz-Sosnowska A, Zimmermann-Górska L. Choroby układowe tkanki łącznej. W: Choroby wewnętrzne. Szczekliki A (red.). Stan wiedzy na rok 2011. *Medycyna Praktyczna* 2011.
7. Mandl P, Navarro-Compán V, Terslev L, Aegerter P. EULAR recommendations for the use of imaging in spondyloarthritis in clinical practice. *Ann Rheum Dis* 2014; 73 (Suppl. 2): 427-428.
8. Colebatch AN, Edwards CJ, Østergaard M, et al. EULAR recommendations for the use of imaging of the joints in the clinical management of rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 2013; 72: 804-814.
9. Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X, et al. The Assessment of SpondyloArthritis international Society (ASAS) handbook: a guide to assess spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis* 2009; 68 (Suppl. 2): ii1-i44.
10. Nistala K, Babar J, Johnson K, et al. Clinical assessment and core outcome variables are poor predictors of hip arthritis diagnosed by MRI in juvenile idiopathic arthritis. *Rheumatology* 2007; 46: 699-702.
11. Schanz S, Fierlbeck G, Ulmer A, et al. Localized Scleroderma: MR Findings and Clinical Features. *Radiology* 2011; 260: 817-824.
12. Østergaard M. An introduction to the EULAR-OMERACT rheumatoid arthritis MRI reference image atlas. *Ann Rheum Dis* 2005; 64 (Suppl. 1): i3-7.
13. Østergaard M, McQueen F, Wiell C, et al. The OMERACT Psoriatic Arthritis Magnetic Resonance Imaging Scoring System (PsAMRIS): Definitions of key pathologies, suggested MRI sequences, and preliminary scoring system for PsA hands. *J Rheumatol* 2009; 36: 1816-1824.
14. Maksymowych WP, Inman RD, Salonen D, et al. Spondyloarthritis Research Consortium of Canada magnetic resonance imaging index for assessment of sacroiliac joint inflammation in ankylosing spondylitis. *Arthritis Care Res* 2005; 53: 703-709.
15. Ejbjerg B. The EULAR-OMERACT rheumatoid arthritis MRI reference image atlas: the wrist joint. *Ann Rheum Dis* 2005; 64 (Suppl. 1): i23-47.
16. Kapuścińska K, Urbanik A, Wojciechowski W. Standardisation of the MRI image evaluation in the diagnostics of rheumatoid arthritis within the wrist and metacarpophalangeal joints. *Pol J Radiol* 2009; 74: 77-82.
17. Wojciechowski W, Czaplicka K, Włodarczyk J, Tabor Z. Correlation between manual 0.2T MRI assessment of synovitis and EULAR-OMERACT scores of the wrist in patients with rheumatoid arthritis. *J Magn Reson Imaging* 2014; 39: 1171-1177.
18. Wojciechowski W, Tabor Z, Urbanik A. Assessing synovitis based on dynamic gadolinium-enhanced MRI and EULAR-OMERACT scores of the wrist in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol* 2013; 31: 850-856.
19. Callhoff J, Sieper J, Weiß A, et al. Efficacy of TNF α blockers in patients with ankylosing spondylitis and non-radiographic axial spondyloarthritis: a meta-analysis. *Ann Rheum Dis* 2015; 74: 1241-1248.