

Otrzymano:  
11.06.2018  
Zaakceptowano:  
10.07.2018  
Opublikowano:  
06.09.2018

## Klasyfikacje i diagnostyka obrazowa młodzieńczych spondyloartropatii

### Classifications and imaging of juvenile spondyloarthritis

Iwona Sudol-Szopińska<sup>1</sup>, Iris Eshed<sup>2</sup>, Lennart Jans<sup>3</sup>, Nele Herregods<sup>4</sup>, James Teh<sup>5</sup>, Jelena Vojinovic<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Zakład Radiologii, Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji, Warszawa, Polska

<sup>2</sup> Department of Radiology, Sheba Medical Center, Affiliated to the Sackler School of Medicine, Tel Aviv University, Tel Awiw, Izrael

<sup>3</sup> Department of Radiology, Ghent University Hospital, Gandawa, Belgia

<sup>4</sup> Nele Herregods, Ghent University Hospital, Gandawa, Belgia

<sup>5</sup> Department of Radiology, Nuffield Orthopedic Center, Oxford University Hospitals NHS Trust, Oksford, Wielka Brytania

<sup>6</sup> University of Nis, Faculty of Medicine, Department of Pediatric Rheumatology and Immunology, Nisz, Serbia

Adres do korespondencji: Prof. Iwona Sudol-Szopińska, Zakład Radiologii, Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji w Warszawie, ul. Spartańska 1, Warszawa 02-637, e-mail: sudolszopinska@gmail.com

DOI: 10.15557/JoU.2018.0033

#### Abstract

Juvenile spondyloarthritis may be present in at least 3 subtypes of juvenile idiopathic arthritis according to the classification of the International League of Associations for Rheumatology. By contrast with spondyloarthritis in adults, juvenile spondyloarthritis starts with inflammation of peripheral joints and entheses in the majority of children, whereas sacroiliitis and spondylitis may develop many years after the disease onset. Peripheral joint involvement makes it difficult to differentiate juvenile spondyloarthritis from other juvenile idiopathic arthritis subtypes. Sacroiliitis, and especially spondylitis, although infrequent in childhood, may manifest as low back pain. In clinical practice, radiographs of the sacroiliac joints or pelvis are performed in most of the cases even though magnetic resonance imaging offers more accurate diagnosis of sacroiliitis. Neither disease classification criteria nor imaging recommendations have taken this advantage into account in patients with juvenile spondyloarthritis. The use of magnetic resonance imaging in evaluation of children and adolescents with a clinical suspicion of sacroiliitis would improve early diagnosis, identification of inflammatory changes and treatment. In this paper, we present the imaging features of juvenile spondyloarthritis in juvenile ankylosing spondylitis, juvenile psoriatic arthritis, reactive arthritis with spondyloarthritis, and juvenile arthropathies associated with inflammatory bowel disease.

#### Słowa kluczowe

zapalenie stawów związane z zapaleniem przyczepów ścięgien, młodzieńcze spondyloartropatie, młodzieńcze łuszczykowe zapalenie stawów, młodzieńcze zeszytniające zapalenie stawów kręgosłupa, zapalenie stawów towarzyszące enteropatiom

#### Keywords

enthesitis-related arthritis, juvenile spondyloarthritis, juvenile psoriatic arthritis, juvenile ankylosing spondylitis, enteropathic arthritis

## Młodzieńcze spondyloartropatie: definicje i kryteria

Młodzieńcze idiopatyczne zapalenie stawów (MIZS) to grupa chorób rozpoczynających się przed 16. rokiem życia. Klasyfikacja MIZS według Międzynarodowej Ligi Stowarzyszeń Reumatologicznych (International League of Associations for Rheumatology, ILAR) obejmuje kilka podtypów tej choroby. Młodzieńcze spondyloartropatie (MSPa), stanowiące odrębną grupę chorób u osób dorosłych, u dzieci i młodzieży nie stanowią osobnej jednostki chorobowej, ale zostały uwzględniono w trzech kategoriach MIZS, tj.: zapalenie stawów związane z zapaleniem przyczepów ścięgien (*enthesitis-related arthritis*, ERA), łuszczycowe zapalenie stawów (ŁZS) oraz niezdefiniowane młodzieńcze zapalenie

stawów. Jedną z głównych zasad zmodyfikowanej klasyfikacji ILAR (Edmonton 2011) jest to, że wszystkie kategorie młodzieńczego idiopatycznego zapalenia stawów wzajemnie się wykluczają (Tab. 1)<sup>(1-3)</sup>. W związku z tym MSPa zdefiniowano jako grupę seronegatywnych zapaleń reumatologicznych, których pierwsze objawy występują przed 16. rokiem życia, manifestujących się zapaleniem przyczepów ścięgniastych, zapaleniem nielicznych stawów (oligoarthritis) kończyn dolnych, zmianami zapalnymi w kręgosłupie oraz obecnością antygenu HLA-B27.

Diagnostyka MSPa, szczególnie we wczesnym stadium zaawansowania, jest problematyczna i w najbliższej przyszłości najprawdopodobniej zostaną wprowadzone zmiany w klasyfikacji MIZS, mające na celu ułatwienie wczesnego

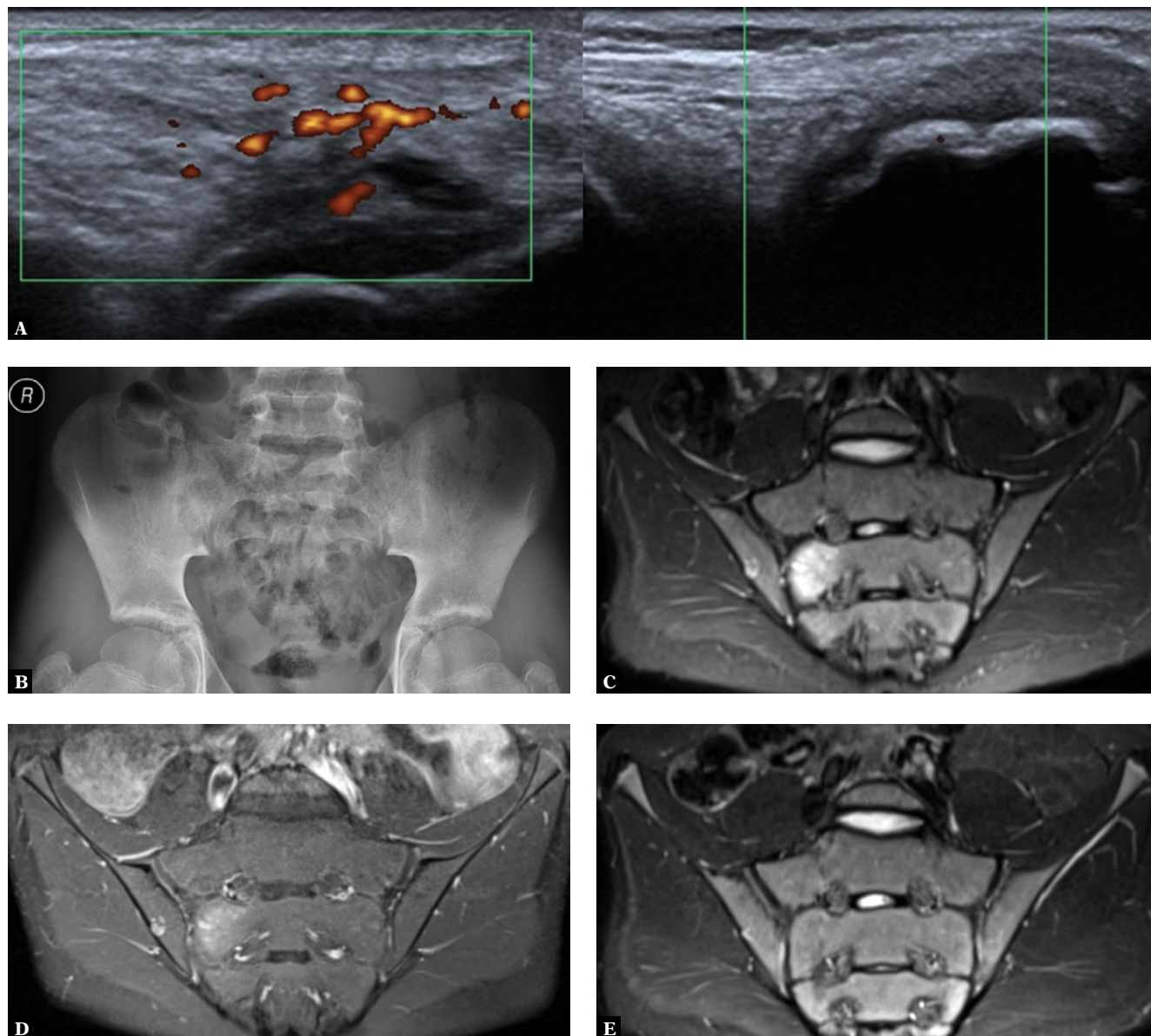
Klasyfikacja MIZS według ILAR	
Kategoria	Obraz kliniczny i markery laboratoryjne
<b>Zapalenie stawów o początku nielicznostawowym</b>	27–60% dzieci z MIZS. Dochodzi do zajęcia 1–4 stawów w ciągu 6 miesięcy od wystąpienia pierwszych objawów choroby. Zazwyczaj pierwszym zajęтым stawem jest staw kolanowy, a następnie skokowy. Przeciwciała ANA stwierdza się u większości chorych, a zapalenie błony naczyniowej oka – u około 20% dzieci
<b>Zapalenie stawów o początku uogólnionym</b>	4–20% dzieci z MIZS. Dochodzi do zajęcia co najmniej jednego stawu z towarzyszącą lub poprzedzającą zapalenie stawów gorączką pojawiającą się codziennie przez co najmniej 3 dni w okresie co najmniej 2 tygodni i z obecnością co najmniej jednej z następujących cech: zwieżna wysypka, uogólniona limfadenopatia, hepato- lub splenomegalia bądź zapalenie błon surowiczych
<b>Zapalenie wielostawowe (z obecnością czynnika reumatoidalnego)</b>	2–7% dzieci z MIZS. Dochodzi do zajęcia $\geq 5$ stawów (drobne stawy rąk i stóp), zwykle symetrycznego, w ciągu pierwszych 6 miesięcy od wystąpienia objawów i odnotowuje się obecność czynnika reumatoidalnego ( <i>rheumatoid factor</i> , RF). Do zajęcia dużych stawów (kolanowego, skokowego, biodrowego i barkowego) także może dojść na początku choroby (około $\frac{1}{3}$ pacjentów), ale objawom zwykle towarzyszy wtedy zapalenie małych stawów. Guzki reumatoidalne występują u około $\frac{1}{3}$ pacjentów. W tej postaci najczęściej obserwuje się występowanie nadzerek, które u prawie wszystkich chorych dzieci są stwierdzane w czasie pierwszych 5 lat od wystąpienia objawów
<b>Zapalenie wielostawowe (bez obecności czynnika reumatoidalnego)</b>	11–28% dzieci z MIZS. Zajęcie $\geq 5$ stawów, dużych lub małych, w czasie pierwszych 6 miesięcy od wystąpienia objawów bez obecności czynnika reumatoidalnego w dwóch badaniach przeprowadzonych w odstępach 3-miesięcznych w okresie 6 miesięcy
<b>Łuszczycowe zapalenie stawów</b>	2–11% dzieci z MIZS. Występowanie zapalenia stawów i łuszczyca albo zapalenia stawów i co najmniej dwóch następujących cech: palce kielbaskowate, objaw napałka, objaw plamy olejowej lub oddzielenie się paznokcia od łożyska bądź łuszczyca u krewnego pierwszego stopnia. W początkowym okresie choroby zapalenie błony maziowej najczęściej występuje w stawie kolanowym, skokowym i śródstopno-paliczkowym. Na początku dochodzi do zajęcia tylko kilku stawów (zapalenie nielicznostawowe), a następnie choroba rozwija się zajmując więcej stawów (niesymetryczne zapalenie wielostawowe). Występują bardzo charakterystyczne zmiany w stawach dłoni i stóp (tak jak u osób dorosłych z ŁZS)
<b>Zapalenie stawów związane z zapaleniem przyczepów ścięgien (<i>enthesitis-related arthritis</i>, ERA)</b>	5–10% dzieci z MIZS. Zapalenie stawów i zapalenie przyczepów ścięgniastych albo zapalenie stawów lub zapalenie przyczepów ścięgniastych plus co najmniej dwie z wymienionych poniżej cech: tkliwość stawów krzyżowo-biodrowych lub zapalny ból pleców obecnie lub w wywiadzie, obecność antygenu HLA-B27, chłopcy z pierwszymi objawami występującymi w wieku powyżej 6 lat, ostre zapalenie przedniego odcinka błony naczyniowej oka lub występowanie w rodzinie zeszytyniającego zapalenia stawów kręgosłupa, zapalenia stawów z zapaleniem przyczepów ścięgniastych, zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych w przebiegu zapalnej choroby jelit, reaktywnych spondyloartropatii lub ostrego zapalenia przedniego odcinka błony naczyniowej oka u krewnego pierwszego stopnia. Zwykle chorują chłopcy. Najbardziej typowym objawem jest zapalenie przyczepów ścięgniastych. Często stwierdza się też cechy zapalenia nielicznostawowego lub wielostawowego z zajęciem stawu biodrowego i innych stawów kończyny dolnej. Przebieg choroby może być łagodny, z zajęciem $\leq 4$ stawów, ale progresja choroby do zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych i kręgosłupa występuje w 30–40% przypadków
<b>Zapalenie o typie niezróżnicowanym</b>	Około 11–21% dzieci z MIZS, które nie spełnia kryteriów żadnej z powyższych kategorii

ANA – przeciwciała przeciwjądrowe; RF – czynnik reumatoidalny; ERA – zapalenie stawów towarzyszące zapaleniu przyczepów ścięgien; PsA – łuszczycowe zapalenie stawów; HLA – ludzki antygen leukocytarny; IBD – choroba zapalna jelit; SIJs – stawy krzyżowo-biodrowe; IBP – zapalny ból pleców

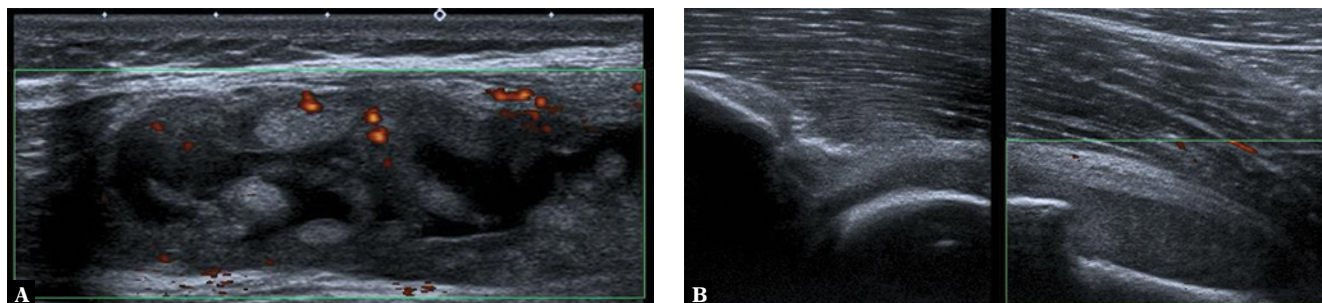
Tab. 1. Klasyfikacja MIZS według Międzynarodowej Ligi Stowarzyszeń Reumatologicznych (ILAR)

rozpoznania MSpA, w szczególności u chorych z zajęciem kręgosłupa i stawów krzyżowo-biodrowych<sup>(3,4)</sup>. Trudności diagnostyczne wynikają, po pierwsze, z faktu, iż objawy przedmiotowe i podmiotowe MSpA występujące we wczesnym etapie choroby różnią się od objawów obserwowanych u pacjentów dorosłych, co głównie dotyczy zapalnego bólu pleców, który u dzieci jest słabiej nasilony z uwagi na rzadsze zajęcie stawów krzyżowo-biodrowych i kręgosłupa w postaci młodzieńczej<sup>(5)</sup>. Po drugie, u dzieci, w przeciwieństwie do SpA u chorych dorosłych, zapalenie stawów biodrowych i innych obwodowych stawów, głównie kończyn

dolnych, oraz zapalenie przyczepów ścięgniętych są częściej pierwszymi objawami choroby. W rezultacie można nie rozpoznać choroby lub pomylić MSpA z MIZS. Po trzecie, łuszczycowe zapalenie stawów (ŁZS), stanowiące jedną z postaci SpA u dorosłych mogącą objawiać się zapaleniem stawów krzyżowo-biodrowych, uwzględniono w klasyfikacji ILAR jako oddzielną jednostkę, inną niż ERA. Po czwarte, kryteria klasyfikacyjne ILAR nie uwzględniają reaktywnego zapalenia stawów (ReZS) lub SpA występującego z chorobami zapalnymi jelit, które są elementami grupy SpA u pacjentów dorosłych, ale u dzieci zawierają się w ostatniej kategorii



**Ryc. 1.** Czternastoletni chłopiec z MSpA. **A.** Badanie USG kolana prawego: enthesitis (zapalenie przyczepu) prawego pasma biodrowo-piszczelowego, bez innych nieprawidłowości; niezmiennione pasmo biodrowo-piszczelowe w kolanie lewym (strona prawa obrazu). **B.** Radiogram miednicy w projekcji AP: niejednoznaczne obustronne cechy zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych z podejrzeniem poszerzenia szpar stawów; stopień 1. lub 2. obustronnie. **C.** Obraz MR T2-zależny z tłumieniem sygnału tłuszczu (fat-suppressed, FS) w płaszczyźnie czołowej skośnej oraz **D.** obraz FS T1-zależny po podaniu środka kontrastowego: intensywny BME w drugim segmencie kości krzyżowej po stronie prawej oraz mniejsze ognisko w prawej kości biodrowej ze wzmocnieniem sygnału po podaniu środka kontrastowego, odpowiadające zapaleniu stawów krzyżowo-biodrowych. **E.** Dwa lata później: badanie kontrolne MR, obraz FS T2-zależny w płaszczyźnie skośnej czołowej; ustąpienie objawów zapalenia



**Ryc. 2.** Badanie ultrasonograficzne 17-letniej pacjentki z MZSK: **A.** zachyłek nadrzepkowy kolana w płaszczyźnie strzałkowej z obecnością wysięku oraz rozległego przerostu błony maziowej z cechami miernego unaczynienia; **B.** pogrubiała błona maziowa w stawie biodrowym bez cech wzmożonego unaczynienia

zapalenia stawów o typie niezróżnicowanym<sup>(2)</sup>. W końcu, po piąte, klasyfikacja ILAR dla MIZS, a w szczególności dla podgrupy ERA, nie uwzględnia dzieci, u których spełnione są kryteria zeszywniającego zapalenia stawów kręgosłupa (ZZSK)<sup>(4)</sup>. U około 10–20% pacjentów z ZZSK pierwsze objawy występują przed 16. rokiem życia, a część z tych chorych spełniała zmodyfikowane kryteria nowojorskie dla ZZSK już w tym młodym wieku<sup>(6)</sup>. Ponieważ kryteria diagnostyczne dla ZZSK nie precyzują dolnej granicy wieku, wydaje się logiczne, że dzieci spełniające te kryteria są przydzielane do grupy „młodzieńczego ZZSK”, nawet jeśli spełniają równocześnie kryteria dla ERA<sup>(4)</sup>.

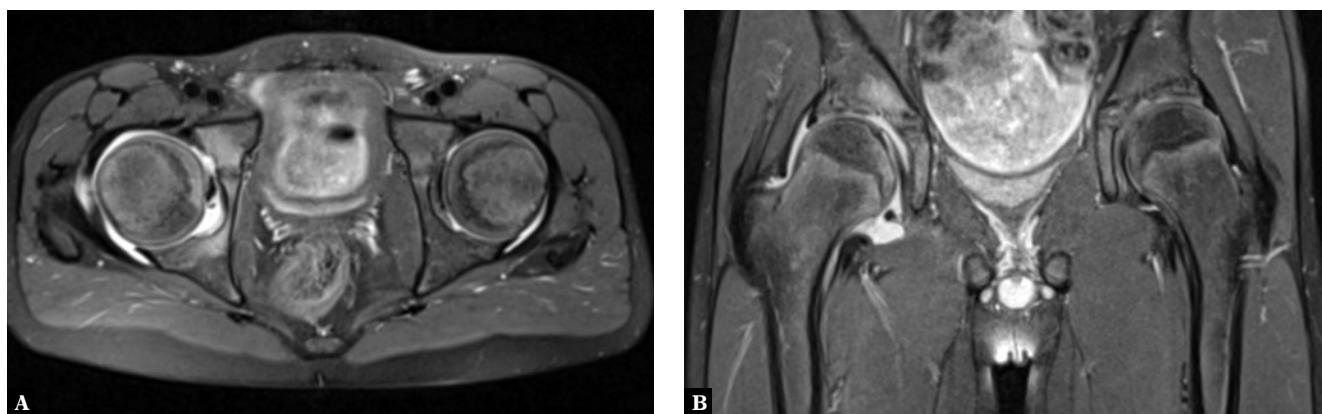
W przeciwieństwie do klasyfikacji ILAR w kryteriach Europejskiej Grupy Badawczej ds. Spondyloartropatii (European Spondyloarthropathy Study Group, ESSG)<sup>(7,8)</sup> młodzieńcze spondyloartropatie stanowią odrębną grupę chorób z podtypami podobnymi do klasyfikacji dorosłych. We wczesnym stadium zaawansowania choroby większość pacjentów z MSpA zostaje przydzielona do grupy niezróżnicowanego zapalenia stawów, zwanego seronegatywnym zespołem entezopatii i zapalenia stawów (*seronegative enthesopathy and arthritis syndrome, SEA*). Na pozostałe typy MSpA – tzw. postaci zróżnicowane – składają się cztery jednostki chorobowe: młodzieńcze zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa (MZZSK), reaktywne zapalenie stawów (ReZS), zapalenie stawów związane z chorobami zapalnymi jelit i młodzieńcze łuszczycowe zapalenie stawów (MŁZS)<sup>(2,9)</sup>. Według wytycz-

nych ESSG rozpoznanie tych jednostek chorobowych, tak jak w przypadku osób dorosłych, wymaga spełnienia kryterium, jakim jest zapalny ból kręgosłupa. Niestety objaw ten jest niezwykle trudno ocenić u dzieci<sup>(1,2,10,11)</sup>. Wymienione podtypy choroby rzadko manifestują się zapaleniem stawów krzyżowo-biodrowych lub kręgosłupa, a kryteria nowojorskie pozostają niespełnione<sup>(12)</sup>. Na tym etapie stwierdzane są zapalenie stawów obwodowych i zapalenie przyczepów ścięgniastych. W rezultacie u większości chorych trafne rozpoznanie może zostać ustalone nawet kilka lat po wystąpieniu pierwszych objawów (średnio 8,3 roku)<sup>(2,10,13–15)</sup>.

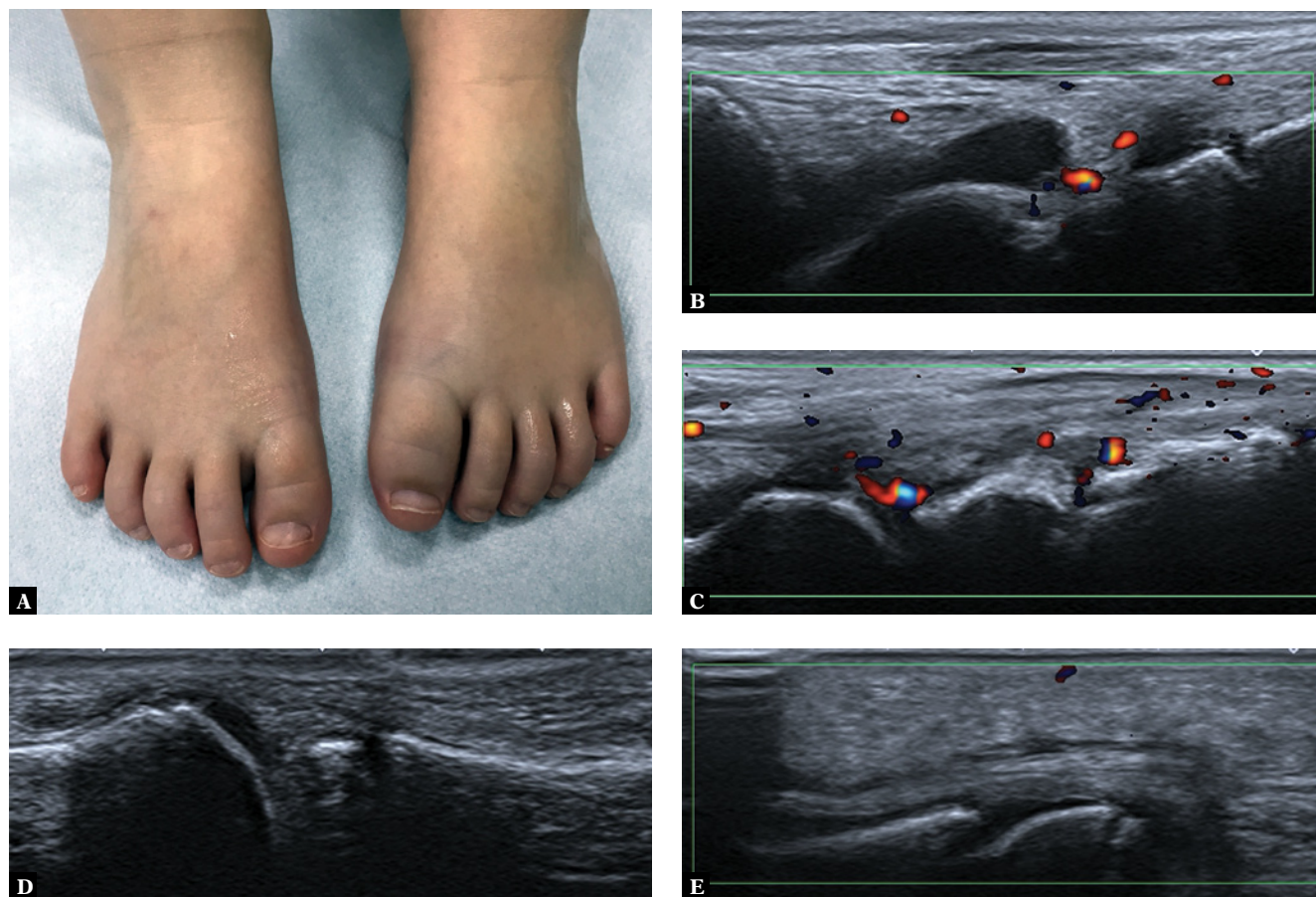
W niniejszej pracy przedstawiono cechy różnych młodzieńczych spondyloartropatii w badaniach obrazowych, z uwzględnieniem różnic i podobieństw w odniesieniu do pacjentów dorosłych.

### Diagnostyka obrazowa młodzieńczych spondyloartropatii

Diagnostykę obrazową SpA u dzieci zwykle rozpoczyna klasyczne badanie radiograficzne, a badanie ultrasonograficzne i rezonans magnetyczny (MR) zlecane są w dalszej kolejności. W MSpA najczęściej dochodzi do zajęcia stawów i przyczepów ścięgniastych w obrębie kończyn dolnych, tj. kolana, biodra i palucha<sup>(16,17)</sup>. Zmiany zapalne w stawach kończyn górnych występują rzadko i o ile ob-



**Ryc. 3.** Badanie MR stawów biodrowych, obraz FS T2-zależny w płaszczyźnie poprzecznej (**A**) i czołowej (**B**) u 10-letniego chłopca z MMZSK: w prawym stawie cechy synovitis, łagodny BME w głowie kości udowej i panewce stawu



**Ryc. 4.** *Dactylitis pierwszego palca lewej stopy 9-letniej dziewczynki z MZSK: A. obraz kliniczny stóp pacjentki z pogrubieniem pierwszego palca stopy lewej; B–E. USG stopy lewej: B. wysięk w stawie skokowym górnym i w części skokowo-lódkowej stawu Choparta; C. pogrubiała i unaczyniona błona maziowa w stawie Choparta i w stawach śródstopia (zapalenie stępu); D. śladowe pogrubienie błony maziowej w stawie śródstopno-paliczkowym I.; E. łagodne zapalenie pochewki ścięgna zginacza długiego palucha*

serwuje się zapalenie stawu barkowego, o tyle zajęcie stawów rąk jest rzadkie<sup>(10)</sup>. Cechą unikalną MSpA są zmiany zapalne w stawach stępu, stwierdzone u 1/3 pacjentów na początku choroby<sup>(10)</sup>. Typowe dla MSpA jest również zapalenie torebki stawowej, powięzi i entez, obserwowane w praktyce klinicznej w 60–80% przypadków<sup>(10)</sup>. Zapalenie przyczepów ścięgnistych występuje częściej niż u dorosłych<sup>(16,17)</sup>; według danych klinicznych dotyczy przeważnie przyczepów więzadła rzepki, ścięgna Achillesa i rozcięgna podeszwowego. Niemniej jednak w literaturze opisywano przypadki jednoznacznie klinicznie zapalenia przyczepów ścięgnistych niepotwierzonego w badaniach obrazowych<sup>(18–20)</sup>.

Spektrum zmian zapalnych w stawach obwodowych we wczesnym stadium zaawansowania MSpA, obserwowane w klasycznej radiografii, USG i badaniu MR, nie różni się od zmian opisanych dla MIZS (tj. zapalenie błony maziowej, zapalenie pochewek ścięgnistych, zapalenie przyczepów ścięgnistych, obrzęk szpiku kostnego). Sprawia to, że odróżnienie MSpA od MIZS na wczesnym etapie zaawansowania choroby jest trudne, poza oceną cech swoistych dla MSpA, takich jak zapalenie przyczepów ścięgnistych i niesymetryczne nielicznostawowe zapalenie dużych stawów kończyn dolnych<sup>(16)</sup>.

We wczesnych stadiach choroby klasyczne badanie radiograficzne kręgosłupa i stawów krzyżowo-biodrowych nie wykazuje zwykle zmian zapalnych<sup>(16)</sup>. W przypadku obecności zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych najwcześniejsze zmiany można zaobserwować w badaniu MR, tak jak w przypadku chorych dorosłych (Ryc. 1). Według kryteriów Międzynarodowego Stowarzyszenia ds. Oceny Spondyloartropatii (Assessment of Spondyloarthritis International Society, ASAS), stosowanych u pacjentów dorosłych ze SpA, badanie MR stawów krzyżowo-biodrowych należy przeprowadzić wówczas, jeśli obraz radiograficzny nie spełnia zmodyfikowanych kryteriów nowojorskich dla ZZSK<sup>(21)</sup>. Takich kryteriów nie stworzono dla dzieci i młodzieży z MSpA. Co więcej, na chwilę obecną żadne z dostępnych kryteriów klasyfikacyjnych ani żadna z rekomendacji dotyczących diagnostyki obrazowej nie uwzględniają badania MR we wczesnej diagnostyce osiowej SpA u dzieci i młodzieży<sup>(21–23)</sup>. A tymczasem Bollow i wsp.<sup>(24)</sup> stwierdzili obecność aktywnych zmian zapalnych w badaniu MR u dzieci i młodzieży z prawidłowym wynikiem badania radiograficznego. Tse i wsp.<sup>(10)</sup> oraz Jaremkó i wsp.<sup>(25)</sup> udowodnili, że u dzieci i młodzieży badanie MR charakteryzuje się wyższą czułością w rozpoznawaniu zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych niż klasyczna radiografia. Lin i wsp.<sup>(13)</sup> wykazali, że w przeciwieństwie

do pacjentów dorosłych zapalenie błony maziowej stawu krzyżowo-biodrowego bez towarzyszącego obrzęku szpiku kostnego (*bone marrow edema*, BME) może stanowić niezależny czynnik ryzyka zapalenia u dzieci. Z kolei w badaniu Herregodsa i wsp.<sup>(26)</sup> sama obecność wyższego sygnału płynu w jamie stawu bez innych cech zapalenia stawu krzyżowo-biodrowego (np. BME) była niewystarczająca do rozpoznania MSpA u dzieci. Są to przykłady niektórych kontrowersji związanych z obrazowaniem w MR zmian w przebiegu zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych, co wskazuje na potrzebę dalszych badań w tym obszarze.

Na wczesnym etapie zaawansowania choroby radiografia może wykazywać zmiany jednostronne, ale z czasem pojawia się klasyczny obraz obustronnego, symetrycznego zajęcia stawów z obecnością nadżerek, reaktywną sklerotyzacją i w końcu z częściową ankylozą<sup>(17)</sup>. W większości przypadków u młodych pacjentów rozpoznaje się najwyżej 2. stopień zapalenia i rzadko u dzieci oraz młodzieży następuje progresja do ankylozy. W wyniku unieruchomienia w późnym stadium zaawansowania choroby można zaobserwować rozlaną osteopenię<sup>(16,17)</sup>. Bardzo rzadko dochodzi do zajęcia kręgosłupa, ale w takich przypadkach radiografia wykazuje obecność nadżerek i sklerotyzacji, szczególnie na krawędziach kręgów<sup>(16)</sup>.

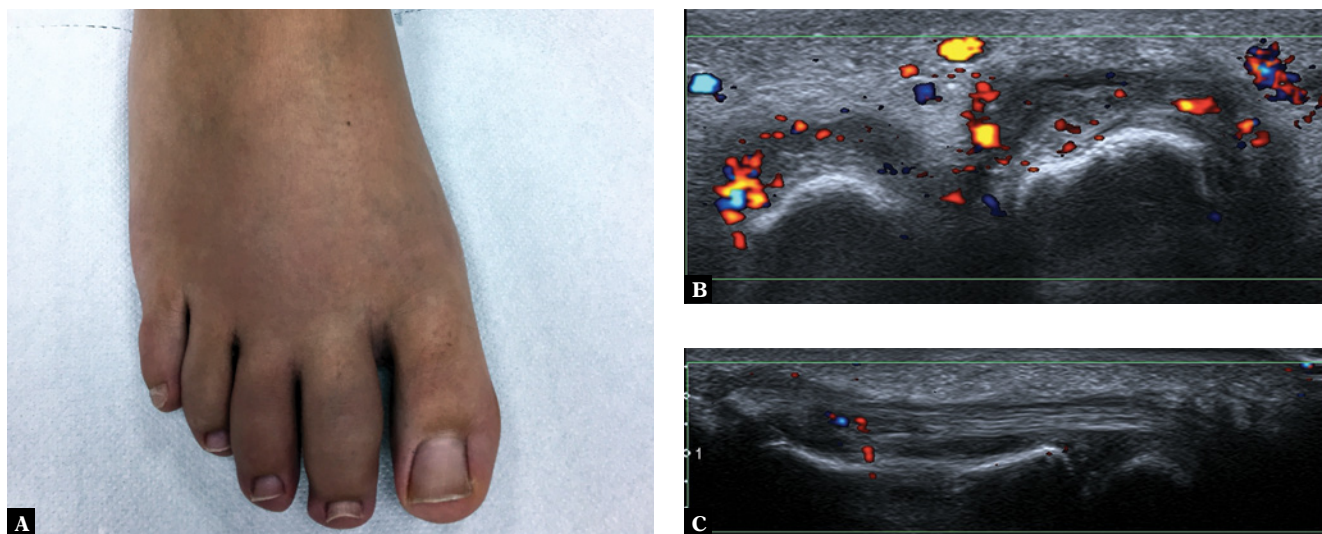
### Młodzieńcze zeszytniające zapalenie stawów kręgosłupa (MZZSK)

Choroba zazwyczaj rozpoczyna się zapaleniem jednostawowym, zwykle w obrębie kończyny dolnej. Najczęściej dochodzi do zajęcia stawu kolanowego i biodrowego (Ryc. 2, 3). Wczesne stadium charakteryzuje się też zapaleniem stawów śródstopno-paliczkowych i międzypaliczkowych palucha (Ryc. 4). Sporadycznie dochodzi do zajęcia stawów kończyn górnych – w takich przypadkach pierwszym zajęтым stawem w przebiegu MZZSK może być staw mostkowo-obo-

czykowy. Czasem choroba rozpoczyna się stanem zapalnym narządu wzroku.

Radiografia stawów obwodowych może wykazać zwiększoną gęstość tkanek miękkich, osteoporozę i obecność torbieli. Nadżerki stanowią bardzo rzadkie znalezisko i zwykle nie obserwuje się istotnej destrukcji kości. Zarówno badanie MR, jak i USG mogą wykazać cechy zapalenia błony maziowej, BME oraz obecność torbieli. Zmiany entezopatyczne zwykle występują w ścięgnie Achillesa i rozciąganiu podszwawym. Na zdjęciach radiograficznych uwidaczniają się późno w postaci skostnień o różnych kształtach, torbieli, płytkich nierówności na zarysie kostnym lub kostnych nadżerek. W badaniu MR można uwidocznnić pogrubienie entezy i jej nieprawidłowy sygnał oraz wzmocnienie po podaniu gadolinu. W części kostnej entezy obserwuje się BME, torbiele i nadżerki, a także obrzęk sąsiadujących tkanek miękkich<sup>(18)</sup>. USG wykazuje nieprawidłową grubość i echogeniczność entezy, ze zniesieniem struktury włóknkowej, niekiedy jej wzmocnienie unaczynienie, torbiele i nadżerki w kostnej części entezy.

We wczesnej fazie choroby zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych jest zwykle jednostronne<sup>(15)</sup>. Zmiany zapalne w radiogramach klasyfikuje się zgodnie z kryteriami nowojorskimi według stopnia zaawansowania (1., 2., lub 3. stopień); ankyloza u dzieci występuje rzadko, a jeśli jest obserwowana, to głównie u młodych dorosłych. Zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych na wczesnym etapie zaawansowania zobrazować można jedynie w MR<sup>(27,28)</sup>. Zmiany w kręgosłupie mogą występować w odcinku szyjnym i w późniejszych etapach choroby przyjąć postać destrukcji trzonów z następującą ich przebudową. Może to być jedyna nieprawidłowość w obrębie kręgosłupa. Kwadratowienie trzonów, powstawanie syndesmofitów, kostnienie więzadeł krzyżowo-biodrowych oraz ankyloza stawów żebrowo-kręgowych i stawów międzykręgowych, a także zmiany destrukcyjne w zespole trzon-krążek-trzon (*spondylodiscitis*) oraz zmiany w stawie szczytowo-obrotowym są rzadko spotykane u dzieci, nato-



**Ryc. 5.** Obraz kliniczny i ultrasonograficzny u 12-letniej dziewczynki z MZZSK: **A.** palce kielbaskowate 2. i 3. w stopie prawej; **B.** USG w przekroju poprzecznym: aktywne zapalenie błony maziowej w 2. i 3. stawie śródstopno-paliczkowym; **C.** obraz w przekroju podłużnym: zapalenie pochewki zginacza długiego palca 2. oraz wtórne do niej odcinkowe zapalenie ścięgna widoczne w badaniu dopplerowskim



Ryc. 6. Zapalenie błony maziowej i pochewki w obrębie pierwszego palca stopy prawej u 4-letniej dziewczynki: radiografia stóp w projekcji AP (A) oraz stopy prawej w projekcji skośnej (B) wskazują na zwiększenie gęstości tkanek miękkich okołostawowych w stawach śródstopno-paliczkowym 1. i między-paliczkowym; w USG stwierdzono aktywne zapalenie błony maziowej w obu stawach (C) oraz zapalenie pochewki ścięgna zginacza długiego palucha (D)

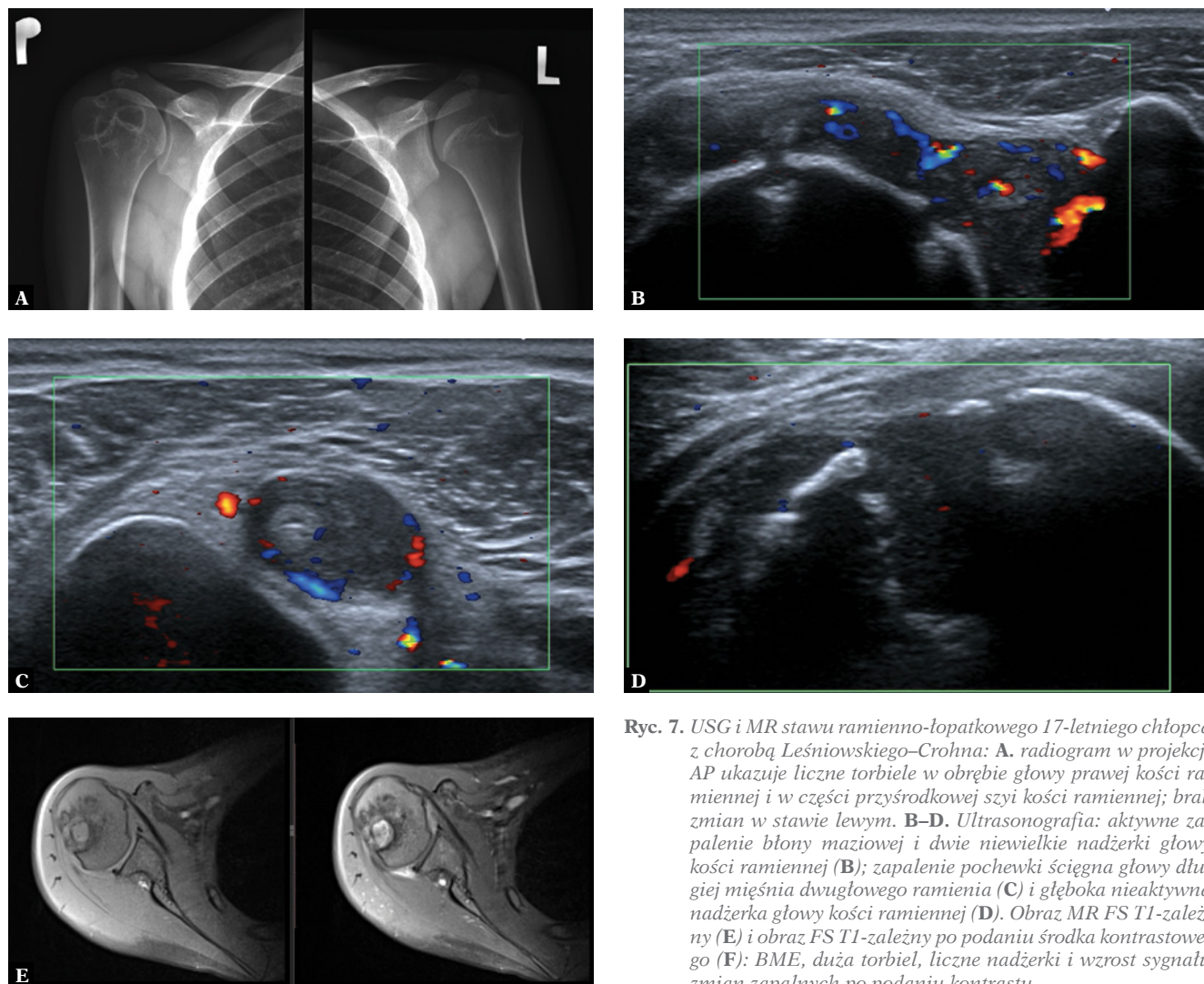
miast często występują u chorych dorosłych. U dzieci nie obserwuje się też obrazu „kija bambusowego”.

### Młodzieńcze łuszczycowe zapalenie stawów (MŁZS)

Młodzieńcze łuszczycowe zapalenie stawów (MŁZS) jest dość osobliwym podtypem, występującym głównie u dziewczynek, u których wykazano obecność przeciwciał przeciwjądrowych ANA (*antinuclear antibodies*). Na początku choroby obserwuje się objawy palca kielbaskowatego i zapalenie stawów obwodowych o typie nieliczno- lub wielostawowym. Zmiany radiograficzne u dzieci różnią się od obserwowanych u chorych dorosłych ze względu na rzadkie występowanie zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych i kręgosłupa. Ponadto u dzieci raczej nie obserwuje się pełnej gamy zmian radiograficznych typowych dla dorosłych pacjentów z ŁZS<sup>(29,30)</sup>. Tak jak w MZZSK choroba zwykle rozpoczyna się zapaleniem jednostawowym,

często stawu kolanowego, lub zapaleniem nielicznostawowym. W dalszym przebiegu MŁZS może przybierać postać niesymetrycznego nieliczno- lub wielostawowego zapalenia w obrębie kończyn dolnych i górnych. Średnia wieku, w którym pojawiają się objawy, wynosi 9–10 lat; głównie chorują dziewczęta (stosunek 2,5 : 1)<sup>(16)</sup>.

Początkowo na radiogramach zmiany zapalne nie są widoczne lub stwierdzane jest pogrubienie okołostawowych tkanek miękkich i przystawowa osteoporoza. Tak jak w przypadku osób dorosłych z ŁZS radiografia może wykazać pogrubienie okostnej (zapalenie okostnej) wzdłuż trzonów paliczków, kości śródreżca i śródstopia. Ponadto obserwuje się akroosteolizę guzowatości paznokciowych i zajęcie dalszych stawów międzypaliczkowych z równoczesną destrukcją (torbiele, nadżerki) oraz obecnością zmian wytwórczych kostnych. Ostatecznie może także dojść do osteolizy i ankylozy<sup>(29,31)</sup>. Jednakże zmiany w stawach międzypaliczkowych dalszych, charakterystyczne dla późniejszych stadiów ŁZS u osób dorosłych, występują u dzieci rzadko<sup>(17,29)</sup>.



**Ryc. 7.** USG i MR stawu ramiennieo-łopatkowego 17-letniego chłopca z chorobą Leśniowskiego–Crohna: **A.** radiogram w projekcji AP ukazuje liczne torbiele w obrębie głowy prawej kości ramiennej i w części przyśrodkowej szyi kości ramiennej; brak zmian w stawie lewym. **B–D.** Ultrasonografia: aktywne zapalenie błony maziowej i dwie niewielkie nadżerki głowy kości ramiennej (**B**); zapalenie pochewki ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia (**C**) i głęboka nieaktywna nadżerka głowy kości ramiennej (**D**). Obraz MR FS T1-zależny (**E**) i obraz FS T1-zależny po podaniu środka kontrastowego (**F**): BME, duża torbiel, liczne nadżerki i wzrost sygnału zmian zapalnych po podaniu kontrastu

Palec kielbaskowaty (*dactylitis*) to pogrubienie i zwiększenie gęstości tkanek miękkich palców rąk lub stóp, będące objawem zapalenia pochewki ścięgien zginaczy i/lub obrzęku tkanek miękkich i/lub zapalenia błony maziowej stawów (Ryc. 5). Zapalenie błony maziowej pochewki ścięgniastej i błony maziowej stawów należy do objawów często stwierdzanych zarówno w badaniu USG, jak i MR, tak jak w przypadku chorych dorosłych z ŁZS<sup>(29)</sup>. Ponadto, podobnie jak w MZZSK, zmiany entezopatyczne mogą stanowić jedyną nieprawidłowość w MŁZS<sup>(30)</sup>.

Zajęcie stawu krzyżowo-biodrowego może być jednostronne i przypominać reaktywne zapalenie stawów<sup>(17)</sup>. Z kolei zajęcie stawów kręgosłupa rzadko u dzieci prowadzi do podwichnięcia w kręgach C1/C2. Dodatkowo rzadko obserwuje się syndesmofity lub parasyndesmofity, które są zmianami typowymi dla osób dorosłych z ŁZS<sup>(29,32)</sup>.

### Reaktywne zapalenie stawów (ReZS)

Ta postać MSpA występuje u dzieci sporadycznie i charakteryzuje się takimi samymi cechami jak ReZS u dorosłych<sup>(33)</sup>.

Często rozpoznaje się zapalenie narządu wzroku. Najczęściej występuje niesymetryczne zapalenie nieliczno- lub wielostawowe, tak jak w przypadku MŁZS, z zajęciem dużych stawów kończyn dolnych (kolanowy i skokowy, rzadziej biodrowy). Czasem obserwuje się palce kielbaskowate stóp (Ryc. 6).

W radiografii widoczne są pogrubienie i zwiększona gęstość tkanek miękkich przystawowych. Osteoporoza przystawowa pojawia się w okresie ostrego ataku choroby, ale w postaci przewlekłej może być nieobecna lub jedynie dyskretna. Nadżerki są początkowo brzeżne, następnie podchrzęstne; z czasem doprowadzają do zwężenia szpary stawowej. W badaniach USG i MR można stwierdzić wysięk, zapalenie błony maziowej, a w końcu zmiany destrukcyjne.

W porównaniu z pacjentami dorosłymi z ReZS u dzieci entezopatie występują rzadko; najczęściej dochodzi do zajęcia guza piętowego.

Zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych jest z reguły symetryczne i obustronne, rzadziej jednostronne, z takimi samymi cechami jak w przebiegu pozostałych MSpA<sup>(16)</sup>.



## Spondyloartropatie towarzyszące wrzodziejącemu zapaleniu jelita grubego i chorobie Leśniowskiego–Crohna (SpA związane z chorobą zapalną jelit, SpA towarzyszące enteropatiom)

Zapalenie stawów jest najczęstszą pozajelitową manifestacją choroby zapalnej jelit<sup>(16)</sup> i występuje u około 10% dzieci w tej grupie chorych<sup>(16,34,35)</sup>. Wyróżnia się dwa główne podtypy tej postaci MSpA: częstsza postać obwodowa, związana z zapaleniem stawów obwodowych, oraz występująca rzadziej postać osiowa, z zajęciem stawów krzyżowo-biodrowych i kręgosłupa. Postać obwodowa zajmuje przeważnie duże stawy kończyn dolnych, głównie kolanowe i skokowe, rzadziej nadgarstkowe, rąk i barkowe (Ryc. 7), często asymetrycznie<sup>(16)</sup>.

W radiografii widoczne są pogrubienie i zwiększona gęstość tkanek miękkich przystawowych, a także osteoporoza przystawowa bez cech destrukcji.

Charakterystyczne dla tej choroby są zmiany entezopacyjne ścięgna Achillesa i rozciągna podeszwowego.

Zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych i kręgosłupa, choć występuje rzadko, wykazuje takie same cechy jak w przypadku MZZSK: symetryczne zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych i rzadziej zapalenie stawów kręgosłupa, które po wielu latach od wystąpienia objawów może doprowadzić do kwadratowania trzonów i powstawania syndesmotów. Zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych i kręgosłupa może postępować niezależnie od choroby jelit<sup>(16)</sup>.

## Piśmiennictwo

- Burgos-Vargas R, Pacheco-Tena C, Vázquez-Mellado J: The juvenile-onset spondyloarthritis: Rationale for clinical evaluation. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2002; 16: 551–572.
- Tse SM, Laxer RM: Juvenile spondyloarthritis. *Curr Opin Rheumatol* 2003; 15: 374–379.
- Adrovic A, Barut K, Sahin S, Kasapcopur O: Juvenile spondyloarthropathies. *Curr Rheumatol Rep* 2016; 18: 55–65.
- Colbert RA: Classification of juvenile spondyloarthritis: Enthesitis-related arthritis and beyond. *Nat Rev Rheumatol* 2010; 6: 477–485.
- Hofer M: Spondylarthropathies in children – are they different from those in adults? *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2006; 20: 315–328.
- Gomez KS, Raza K, Jones SD, Kennedy LG, Calin A: Juvenile onset ankylosing spondylitis – more girls than we thought? *J Rheumatol* 1997; 24: 735–737.
- Sudół-Szopińska I, Jans L, Jurik AG, Hemke R, Eshed I, Boutry N: The imaging features of juvenile inflammatory arthropathies. *Semin Musculoskelet Radiol* 2018; 22: 147–165.
- Dougados M, van der Linden S, Juhlin R, Huitfeldt B, Amor B, Calin A *et al.*: The European Spondyloarthritis Study Group preliminary criteria for the classification of spondyloarthritis. *Arthritis Rheum* 1991; 34: 1218–1227.
- Burgos-Vargas R, Vázquez-Mellado J: The early clinical recognition of juvenile-onset ankylosing spondylitis and its differentiation from juvenile rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 1995; 38: 835–844.
- Tse SM, Laxer RM: New advances in juvenile spondyloarthritis. *Nat Rev Rheumatol* 2012; 8: 269–279.
- van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A: Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis: A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum* 1984; 27: 361–368.
- Sudół-Szopińska I, Urbanik A: Diagnostic imaging of sacroiliac joints and the spine in the course of spondyloarthropathies. *Pol J Radiol* 2013; 78: 43–49.
- Lin C, MacKenzie JD, Courtier JL, Gu JT, Milojevic D: Magnetic resonance imaging findings in juvenile spondyloarthritis and effects of treatment observed on subsequent imaging. *Pediatr Rheumatol Online J* 2014; 12: 25.
- Marks SH, Barnett M, Calin A: A case-control study in juvenile- and adult-onset ankylosing spondylitis. *J Rheumatol* 1982; 9: 739–741.
- Burgos-Vargas R, Vázquez-Mallado J, Cassis N, Duarte C, Casarin J, Cifuentes M *et al.*: Genuine ankylosing spondylitis in children: A case-control study of patients with early definite disease according to adult onset criteria. *J Rheumatol* 1996; 23: 2140–2147.
- Schwartz Doria A, Babyn P: Imaging investigation of arthritis in children. In: Weissman B (ed.): *Imaging of arthritis and metabolic bone diseases*. Saunders Elsevier, Philadelphia 2009: 428–456.
- Hanlon R, King S: Overview of the radiology of connective tissue disorders in children. *Eur J Radiol* 2000; 33: 74–84.
- Sudół-Szopińska I, Zaniewicz-Kaniewska K, Kwiatkowska B: Spectrum of ultrasound pathologies of achilles tendon, plantar aponeurosis and flexor digiti brevis tendon heel entheses in patients with clinically suspected enthesitis. *Pol J Radiol* 2014; 79: 402–408.
- Feydy A, Lavie-Brion MC, Gossec L, Lavie F, Guerini H, Nguyen C *et al.*: Comparative study of MRI and power Doppler ultrasonography of the heel in patients with spondyloarthritis with and without heel pain and in controls. *Ann Rheum Dis* 2012; 71: 498–503.
- Rachlis AC, Babyn PS, Lobo-Mueller E, Benseler SM, Stimec J, Anderson M: Whole body MR imaging in juvenile spondyloarthritis: Will it provide vital information compared to clinical exam alone. *Arthritis Rheum* 2011; 63: S292.

## Podsumowanie

Spondyloartropatie młodzieńcze różnią się od postaci występujących u osób dorosłych. U większości chorych dzieci manifestują się zapaleniem jednostawowym lub niesymetrycznym zapaleniem nielicznostawowym stawów kończyn dolnych, czasem z towarzyszącą entezopatią. Zapalenie stawów krzyżowo-biodrowych i kręgosłupa jest nieczęste, obserwowane zwykle w późniejszych stadiach zaawansowania choroby. Jednak u niektórych dzieci i nastolatków postać osiowa może rozwinąć się wcześniej. Obecnie podejście do obrazowania młodzieńczych postaci zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych nie jest ujednolicone i różni się w zależności od instytucji. W niektórych ośrodkach diagnostyka rozpoczyna się od radiografii, a w innych natychmiast zlecane jest badanie MR. Niestety brakuje jednoznacznych wytycznych i kryteriów, które uwzględniałyby badanie MR we wczesnej diagnostyce zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych u dzieci i młodzieży. Konieczne są dalsze badania, aby udowodnić, że zastosowanie rezonansu magnetycznego u dzieci i młodzieży z klinicznym podejrzeniem zapalenia stawów krzyżowo-biodrowych umożliwi wczesne rozpoznanie zmian zapalnych, co pozwoliłoby na zindywidualizowane leczenie i monitorowanie choroby, jak to od kilku lat ma już miejsce u chorych dorosłych<sup>(26–28)</sup>.

## Konflikt interesów

*Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie do niej prawo.*

21. Sieper J, Rudwaleit M, Baraliakos X, Brandt J, Braun J, Burgos-Vargas R: The Assessment of SpondyloArthritis International Society (ASAS) handbook: A guide to assess spondyloarthritis. *Ann Rheum Dis* 2009; 68 (Suppl. 2): ii1–ii44.
22. Schueller-Weidekamm C, Mascarenhas VV, Sudol-Szopinska I, Boutry N, Plagou A, Klauser A *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.
23. Mandl P, Navarro-Compán V, Terslev L, Aegerter P, van der Heijde D, D'Agostino MA *et al.*: European League Against Rheumatism (EULAR): EULAR recommendations for the use of imaging in the diagnosis and management of spondyloarthritis in clinical practice. *Ann Rheum Dis* 2015; 74: 1327–1339.
24. Bollow M, Biedermann T, Kannenberg J, Paris S, Schauer-Petrowski C, Minden K *et al.*: Use of dynamic magnetic resonance imaging to detect sacroiliitis in HLA-B27 positive and negative children with juvenile arthritides. *J Rheumatol* 1998; 25: 556–564.
25. Jaremko JL, Liu L, Winn NJ, Ellsworth JE, Lambert RG: Diagnostic utility of magnetic resonance imaging and radiography in juvenile spondyloarthritis: Evaluation of the sacroiliac joints in controls and affected subjects. *J Rheumatol* 2014; 41: 963–970.
26. Herregods N, Jaremko JL, Baraliakos X, Dehoorne J, Leus A, Verstraete K *et al.*: Limited role of gadolinium to detect sacroiliitis on MRI in active juvenile spondyloarthritis. *Skeletal Radiol* 2015; 44: 1637–1646.
27. Herregods N, Dehoorne J, Joos R, Jaremko JL, Baraliakos X, Leus A *et al.*: Diagnostic value of MRI features of sacroiliitis in juvenile spondyloarthritis. *Clin Radiol* 2015; 70: 1428–1438.
28. Herregods N, Dehoorne J, Van den Bosch F, Jaremko JL, Van Vlaenderen J, Joos R *et al.*: ASAS definition for sacroiliitis on MRI in SpA: applicable to children? *Pediatr Rheumatol Online J* 2017; 15: 24–34.
29. Sudol-Szopińska I, Matuszewska G, Kwiatkowska B, Pracoń G: Diagnostic imaging of psoriatic arthritis. Part I: Etiopathogenesis, classifications and radiographic features. *J Ultrason* 2016; 16: 65–77.
30. Sudol-Szopińska I, Pracoń G: Diagnostic imaging of psoriatic arthritis. Part II: Magnetic resonance imaging and ultrasonography. *J Ultrason* 2016; 16: 163–174.
31. Ory PA, Gladman DD, Mease PJ: Psoriatic arthritis and imaging. *Ann Rheum Dis* 2005; 64 (Suppl. 2): ii55–ii57.
32. Cassidy JT, Petty RE: Spondyloarthropathies. In: Cassidy JT, Petty RE (eds.): *Textbook of Paediatric Rheumatology*. Saunders, Philadelphia 1995: 224–259.
33. Eshed I, Hermann KA, Zejden A, Sudol-Szopińska I: Imaging to differentiate the various forms of seronegative arthritis. *Semin Musculoskeletal Radiol* 2018; 22: 189–196.
34. Schaller JG: Ankylosis spondylitis and other arthropathies. In: Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM (eds.): *Nelson's Textbook of Pediatrics*. Saunders, Philadelphia 1996: 670–672.
35. Buchman RF, Jaramillo D: Imaging of articular disorders in children. *Radiol Clin North Am* 2004; 42: 151–168.