

©Borgis

*Hanna Przepiera-Będzak¹, Lech Cyryłowski¹, Iwona Brzosko¹, Piotr Zorga², Marek Brzosko¹

Diagnostyka obrazowa stawów mostkowo-obojczykowych u chorych na zespół SAPHO**

The imaging of sterno-clavicular joints in SAPHO syndrome

¹Klinika Reumatologii i Chorób Wewnętrznych, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Kierownik Kliniki: prof. dr hab. med. Marek Brzosko

²Zakład Medycyny Nuklearnej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Kierownik Zakładu: dr hab. med. prof. nadzw. PUM Bożena Birkenfeld

Streszczenie

Zespół SAPHO jest seronegatywną spondyloartropatią zapalną, w przebiegu której zmianom skórnyom o typie krostkowicy dłoni i podszew lub trądzika towarzyszą zmiany zapalne kości i stawów.

Badania obrazowe są przydatne w postawieniu rozpoznania zespołu SAPHO, jednak zmiany stwierdzane w tym badaniu nie są uwzględniane w kryteriach rozpoznania choroby.

Materiał i metody. Badaniami objęto 15 chorych (14 kobiet i 1 mężczyznę) z ustalonym rozpoznaniem zespołu SAPHO. U wszystkich chorych wykonano badanie scyntygraficzne kośćca, rutynowe badanie radiologiczne (RTG) oraz tomografię komputerową (TK) stawów mostkowo-obojczykowych.

Wyniki. W scyntygrafii kośćca stwierdzono zmiany u 13 (87%) chorych, w tym w obrębie stawów mostkowo-obojczykowych u 9 (60%) chorych, w stawach krzyżowo-biodrowych i obwodowych po 4 (27%). U 2 (13%) chorych wynik badania scyntygraficznego był prawidłowy. Badaniem RTG stawów mostkowo-obojczykowych zmiany stwierdzono u 4 (27%) chorych. Były to powiększenie obrysu obojczyka i zmiany sklerotyczne, ubytki kostne z odczynem osteosklerotycznym i zgrubieniem obrysu obojczyka, nieregularne ogniska przewapnienia w końcach mostkowych obojczyków i chrząstkach pierwszych żeber oraz nierówne powierzchnie końców mostkowych obojczyków. Badaniem TK stawów mostkowo-obojczykowych zmiany stwierdzono u 6 (40%) chorych. Były to geody, hiperostoza i nadżerki. Wszyscy chorzy, u których stwierdzono zmiany w badaniu TK mieli równocześnie nieprawidłowy obraz scyntygraficzny stawów mostkowo-obojczykowych. Tylko u 4 chorych ze zmianami stwierdzonymi badaniem TK, równocześnie stwierdzono zmiany w rutynowym badaniu radiologicznym.

Wnioski. U chorych na zespół SAPHO rutynowe badanie radiologiczne nie pozwala na dokładną ocenę zmian kostnych w przebiegu choroby. Brak zmian w rutynowym badaniu radiologicznym u chorych z zespołem SAPHO wymaga uzupełnienia diagnostyki o badanie TK. Najczulszym badaniem, jednak niespecyficznym, o czym trzeba pamiętać, jest scyntygrafia kośćca, którą możemy wykorzystywać do diagnostyki we wczesnym okresie choroby.

Słowa kluczowe: badanie radiologiczne, scyntygrafia kośćca, stawy mostkowo-obojczykowe, tomografia komputerowa, zespół SAPHO

S u m m a r y

SAPHO syndrome is seronegative spondyloarthropathy characterized by dermatological symptoms such as pustulosis palmo-plantaris and acne, and osteoarticular symptoms.

Diagnostic procedures of SAPHO syndrome include radiographic assessment although the presence of radiologic changes does not belong to diagnostic criteria.

Material and methods. Fifteen patients (14 female, 1 male) with confirmed diagnosis of SAPHO syndrome were studied. All patients underwent bone scintigraphy, routine x-ray and computed tomography of sterno-clavicular joints.

Results. Increased tracer uptake on bone scintigraphy was found in 13 (87%) of patients. In 9 (60%) of them in sterno-clavicular joints, in 4 (27%) – in sacroiliac joints and in 4 (27%) – in peripheral joints. In routine x-ray assessment of sterno-clavicular joints abnormalities were found in 4 (27%) of patients, including: clavicle enlargement, erosions with hyperostosis, irregular calcifications, irregular surface of clavicles. On CT assessment of sterno-clavicular joints abnormalities were found in 6 (40%), including geodes, hyperostosis and erosions. All patients with abnormal result of CT had abnormal bone scintigraphy of sterno-clavicular joints. Four of them had abnormal result of routine x-ray. Two of them had normal result of routine x-ray.

**Praca dedykowana Panu Profesorowi Eugeniuszowi J. Kucharzowi z okazji sześćdziesiątych urodzin.

Conclusions. In patients with SAPHO syndrome routine x-ray is not sensitive and seems not necessary in diagnostic procedures. CT assessment is more sensitive in this group of patients. Bone scintigraphy is very sensitive but it could be nonspecific.

Key words: radiology bone scintigraphy, sternoclavicular joints, computed tomography SAPHO syndrome

WSTĘP

W 1987 roku Chamot i wsp. (1) wprowadzili pojęcie zespołu SAPHO (*synovitis, acne, pustulosis, hyperostosis, osteitis*), obejmującego występowanie charakterystycznych zmian skórnych w przebiegu zapalenia kości i stawów. Kryteria diagnostyczne zespołu SAPHO zostały opracowane przez Kahn i wsp. (2) w 1994 roku (tab. 1). Spełnienie jednego z tych kryteriów jest wystarczające do postawienia rozpoznania. Obecnie wyróżnia się dwa typy zespołu SAPHO (3):

1. Zespół PPHS (*pustulo – psoriatic hyperostotic spondyloarthritis*), będący najczęstszą postacią choroby, występujący u dorosłych. Choroba ma przebieg łagodny, przewlekły z okresami zaostrzenia i remisji. Zmianom skórnych typu krostkowicy dłoni i podeszew (*pulstulosis palmo-plantaris – PPP*) towarzyszą objawy spondyloartropatii zapalnej z hiperostozą.

2. Zespół CRMO (*chronic recurrent multifocal osteomyelitis*) postać dorosłych, który do 1997 roku opisywany był jedynie u dzieci. Choroba przebiega z nawrotami, a remisja może utrzymywać się do kilkunastu lat. W jej przebiegu występują objawy przewlekłego nawracającego zapalenia kości i stawów.

Tabela 1. Kryteria diagnostyczne zespołu SAPHO wg Kahn i wsp. (2).

1. Rozsiane zapalenie kości i szpiku kostnego, obejmujące szkielet osiowy lub obwodowy z lub bez zmian skórnych.
2. Jałowe ostre lub przewlekłe zapalenie stawów w przebiegu krostkowicy lub łuszczycy dłoni i podeszew, trądziku lub zapalenia gruczołów potowych.
3. Jałowe zapalenie kości i szpiku kostnego w przebiegu krostkowicy lub łuszczycy dłoni i podeszew, trądziku lub zapalenia gruczołów potowych.

Zespół SAPHO zaliczany jest do grupy seronegatywnych spondyloartropatii zapalnych. Do typowych zmian skórnych należy krostkowica dłoni i stóp pod postacią żółtych, jałowych krost, które umiejscowione są najczęściej na skórze dłoni i podeszew oraz trądzik skupiony lub piorunujący (1-3).

Pierwsze objawy stawowe dotyczą przedniej ściany klatki piersiowej, najczęściej stawów mostkowo-obojczykowych i przyczepów pierwszych żeber do mostka. Charakterystycznym objawem jest zaczerwienienie skóry, obrzęk, ból przy palpacji oraz przerost tkanki kostnej zlokalizowany w obrębie przedniej ściany klatki piersiowej, najczęściej stawu mostkowo-obojczykowego (1-11). W diagnostyce zespołu SAPHO obok obrazu klinicznego ważne w ustaleniu rozpoznania są badania obrazowe. We wczesnym okresie choroby przydatne w diagnostyce zespołu SAPHO jest badanie scyntygraficzne kości, w którym u około 85-95% chorych

obserwuje się wzmożone gromadzenie znacznika w obrębie przedniej ściany klatki piersiowej. Najczęściej jednostronnie lub obustronnie w okolicy stawu mostkowo-obojczykowego i niżej w stawach mostkowo-żebrowych do VI żebra (3-5, 8, 9, 11).

Najczęstsze zmiany obserwowane na rutynowych zdjęciach radiologicznych kości i stawów u chorych na SAPHO to sklerotyzacja podchrzęstna w połączeniu z odczynami okołokostnymi. Znacznie rzadziej występują nadżerki (tylko u 12% chorych z zapaleniem stawów obwodowych), przeważnie w połączeniu ze sklerotyzacją (5, 10-12). Zmiany osteosklerotyczne stwierdza się badaniem radiologicznym głównie w regionie mostkowo-żebrowo-obojczykowym, nadżerki (z towarzyszącymi zwapnieniami w tkankach miękkich okołokostnych) w okolicy stawu między rękojęścią i trzonem mostka oraz stawu mostkowo-obojczykowego. Ponadto możemy zaobserwować okołożebrowe kostnienie i hiperostozę obojczyka. Zmiany te zwykle są niesymetryczne.

Tomografia komputerowa (TK), która pozwala na dokładną ocenę utkania kostnego, wykazuje całe spektrum zmian kostnych występujących w SAPHO, w tym tych nadżerek, zmian sklerotycznych i zwapnień w tkankach miękkich okołokostnych, które nie są widoczne w rutynowym badaniu radiologicznym (3, 4, 9-12).

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 15 chorych (14 kobiet i 1 mężczyznę) z ustalonym rozpoznaniem zespołu SAPHO zgodnie z kryteriami Kahn i wsp. (2). Wiek chorych wynosił od 22 do 65 lat (średnia: $50,4 \pm 12,1$ lat).

U wszystkich chorych wykonano badanie scyntygraficzne kośćca po dożylniej iniekcji 870 MBq metylenodifosfonianu (MDP) znakowanego technetem-99 m. Przeprowadzono akwizycję metodą Whole Body w pozycji leżącej A-P i P-A po 3-4 godzinach od podania radioznacznika. Ponadto u wszystkich chorych wykonano rutynowe badanie radiologiczne stawów mostkowo-obojczykowych oraz badanie tomografii komputerowej (TK) stawów mostkowo-obojczykowych. Czas trwania choroby do wykonania badań radiologicznych wynosił od 1 do 6 lat (średnia: $2,9 \pm 1,7$ lat).

WYNIKI

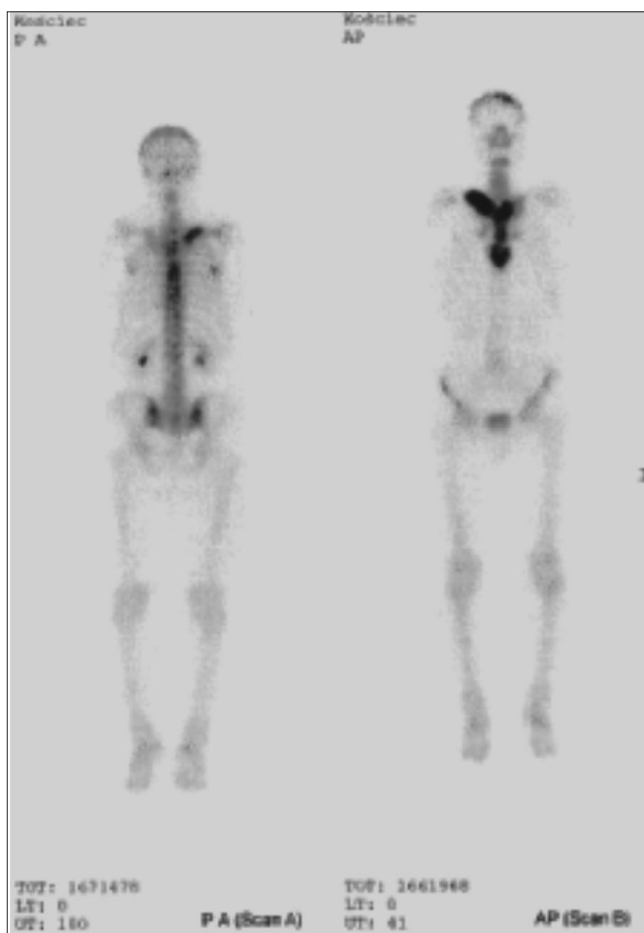
Zmiany skórne o typie PPP obserwowano u 14 chorych (były to kobiety), natomiast u 1 chorego były to zmiany skórne pod postacią trądziku skupionego. Wszyscy badani zgłaszali ból stawów mostkowo-obojczykowych, w tym obustronnie – 10 chorych, jednostronnie – 5. Ponadto 9 chorych zgłaszało ból stawów barkowych, 7 – stawów nadgarstkowych, 4 – zapalny ból kręgosłupa.

Zestawienie zmian stwierdzonych w badaniach obrazowych u chorych na zespół SAPHO przedstawiono w tabeli 2.

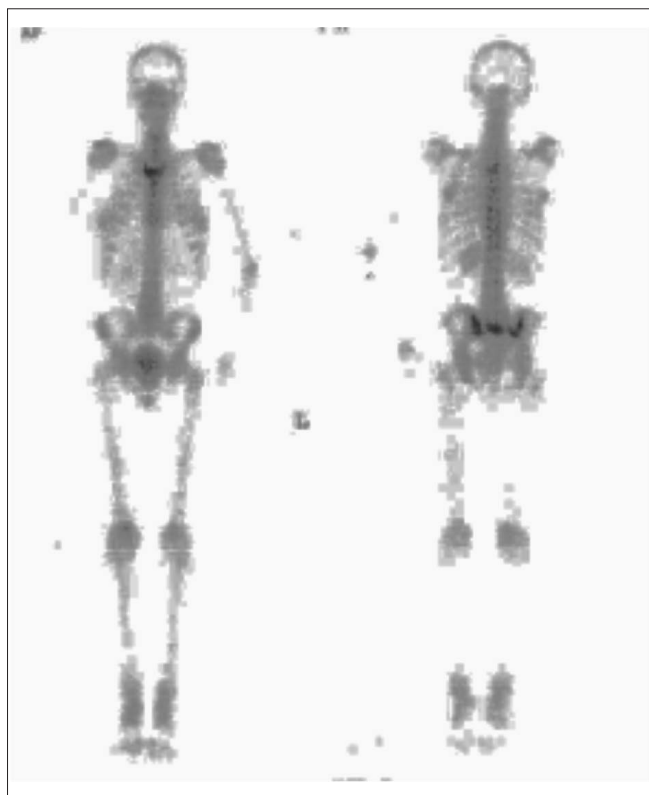
W scyntygrafii kośćca stwierdzono zwiększony wychwyt radioznacznika u 13 (87%) chorych, w tym u 9 (60%) w stawach mostkowo-obojczykowych (u 6 – obustronnie, u 3 – jednostronnie po stronie prawej). Ponadto u 4 chorych obserwowano zwiększony wychwyt w stawach krzyżowo-biodrowych, u 4 – w stawach obwodowych (barkowych, nadgarstkowych, kolanowych, drobnych stawach rąk i stóp) (ryc. 1, ryc. 2). U 2 chorych wynik badania scyntygraficznego był prawidłowy.

Badaniem radiologicznym stawów mostkowo-obojczykowych zmiany stwierdzono u 4 (27%) chorych. Było to powiększenie obrysu obojczyka i zmiany sklerotyczne obojczyka (1 chory), ubytki kostne na powierzchni chrząstkozrostu między rękonością a trzonem mostka z odczynem osteosklerotycznym i zgrubieniem obrysu mostka (1 chory), nieregularne ogniska przewapnienia w końcach mostkowych obojczyków i chrząstkach pierwszych żeber (1 chory) oraz nierówne powierzchnie końców mostkowych obojczyków (1 chory) (ryc. 3).

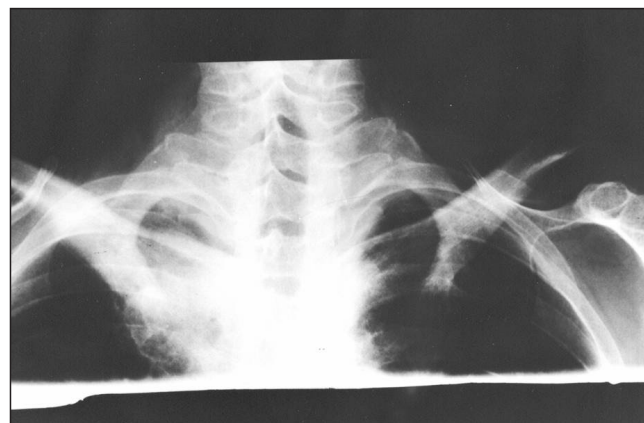
Badaniem TK stawów mostkowo-obojczykowych zmiany obserwowano u 6 (40%) chorych; były to nadżerki na powierzchni stawów mostkowo-obojczykowych (3 chorych), powiększenie obrysu obojczyka i zmiany sklerotyczne obojczyka (2 chorych), masywne zwapnienia w chrzęstnych częściach żeber na poziomie rękoności mostka wraz z odczynami sklerotycznymi



Ryc. 2. Badanie scyntygraficzne kośćca chorej na zespół SAPHO wykazuje wzmożone gromadzenie znacznika w stawach mostkowo-obojczykowych i w mostku.



Ryc. 1. Badanie scyntygraficzne kośćca chorej na zespół SAPHO wykazuje wzmożone gromadzenie znacznika w stawach mostkowo-obojczykowych i stawach krzyżowo-biodrowych.



Ryc. 3. Badanie radiologiczne stawów mostkowo-obojczykowych chorej na zespół SAPHO wykazuje nieregularne ogniska przewapnienia w końcach mostkowych obojczyków i chrząstkach pierwszych żeber.

mi na poziomie chrząstkozrostu między rękonością a trzonem mostka (1 chory) oraz osteofitoza (1 chory) (ryc. 4, ryc. 5). Wszyscy chorzy, u których stwierdzono zmiany w badaniu TK mieli równocześnie nieprawidłowy obraz scyntygraficzny stawów mostkowo-obojczykowych. Tylko u 4 chorych zmiany stwierdzono równocześnie w rutynowym badaniu radiologicznym.

Tabela 2. Zmiany w badaniu scyntygraficznym, rutynowym badaniu radiologicznym oraz badaniu tomografii komputerowej u chorych na zespół SAPHO.

Lp.	Płeć	Wiek (lata)	Czas trwania choroby (lata)	Zmiany stwierdzone w rutynowym badaniu radiologicznym stawów mostkowo-obojczykowych	Lokalizacja zwiększonego gromadzenie znacznika w badaniu scyntygraficznym kośćca	Zmiany stwierdzone w badaniu tomografii komputerowej
1	kobieta	65	7	Bez zmian	Prawy staw mostkowo-obojczykowy, stawy krzyżowo-biodrowe	Bez zmian
2	kobieta	55	3	Powiększenie i zmiany sklerotyczne obu obojczyków	Prawy staw mostkowo-obojczykowy oraz w okolicy mostka	Powiększenie i zmiany sklerotyczne obu obojczyków większe po stronie prawej
3	mężczyzna	35	5	Ubytki kostne na powierzchni chrząstkozrostu między rękojęścią a trzonem mostka z odczynem osteosklerotycznym i zgrubieniem	Stawy mostkowo-obojczykowe, więzozrost kąta Ludwiga	Masywne zwapnienia w chrzęstnych częściach żeber na poziomie rękojęści mostka oraz odczyn osteosklerotyczny na poziomie chrząstkozrostu między rękojęścią a trzonem mostka, nadżerki
4	kobieta	62	3	Bez zmian	Stawy mostkowo-obojczykowe, 1/3 przyśrodkowej obojczyka prawego, stawy nadgarstkowe	Bez zmian
5	kobieta	61	4	Bez zmian	Przymostkowy odcinek I żebra	Bez zmian
6	kobieta	55	2	Bez zmian	Stawy mostkowo-obojczykowe	Nadżerki
7	kobieta	55	2	Nieregularne ogniska przewapnienia w końcach mostkowych obojczyków i chrząstkach pierwszych żeber	Stawy mostkowo-obojczykowe, przednie przymostkowe końce żeber I-IV, prawy staw ramienny	Liczne geody i nadżerki w stawach mostkowo-obojczykowych i mostkowo-żebrowych pierwszych
8	kobieta	33	2	Bez zmian	Lewy staw kolanowy, lewy staw nadgarstkowy, staw MTP II, lewy staw skokowo-goleniowy, kości lewego stępu	Bez zmian
9	kobieta	49	2	Bez zmian	Prawy staw mostkowo-obojczykowy, stawy krzyżowo-biodrowe	Bez zmian
10	kobieta	58	2	Bez zmian	Stawy mostkowo-obojczykowe, prawy staw barkowy, drobne stawy rąk i stóp	Bez zmian
11	kobieta	49	2	Bez zmian	Stawy krzyżowo-biodrowe	Bez zmian
12	kobieta	44	2	Bez zmian	Bez zmian	Bez zmian
13	kobieta	57	1	Bez zmian	Stawy krzyżowo-biodrowe	Osteofitoza krawędziowa stawów mostkowo-obojczykowych
14	kobieta	56	1	Bez zmian	Bez zmian	Bez zmian
15	kobieta	22	5	Nierówne powierzchnie końców mostkowych obojczyków	Stawy mostkowo-obojczykowe	Nadżerki na powierzchniach stawowych obu obojczyków większe po stronie prawej. Koniec bliższy lewego obojczyka szerszy niż prawy o 3 mm



Ryc. 4. Badanie TK stawów mostkowo-obojczykowych chorej na zespół SAPHO wykazuje nadżerki na powierzchniach stawowych obu obojczyków z przewagą po stronie prawej. Końiec bliższy lewego obojczyka jest szerszy o 3 mm w porównaniu z prawym.



Ryc. 5. Badanie TK stawów mostkowo-obojczykowych chorej na zespół SAPHO wykazuje liczne geody i nadżerki w stawach mostkowo-obojczykowych.

DYSKUSJA

Zespół SAPHO jest rzadką chorobą, jednak znajomość jej objawów i sposobu diagnozowania może zwiększyć częstość jej rozpoznawania w praktyce lekarza reumatologa. Badania obrazowe przydatne są w diagnostyce i różnicowaniu zespołu SAPHO z innymi chorobami, takimi jak proces nowotworowy kości, czy przerzuty nowotworów do kości (2, 3).

W naszym badaniu w największym odsetku badanych (86,7%) stwierdziliśmy wzmożone gromadzenie znacznika w badaniu scyntygraficznym wskazujące na pobudzenie czynności osteoblastycznej w przebiegu procesu zapalnego kośćca, co pozostaje w zgodzie z doniesieniami innych autorów (4, 5, 8, 9, 11).

W większości przypadków były to zmiany obustronne w obrębie stawów mostkowo-obojczykowych; w przypadku zmian jednostronnych zajęty był staw po prawej stronie. Podobną lokalizację zmian w badaniu scyntygraficznym opisywali inni badacze, a uzyskane przez nas wyniki potwierdzają ich spostrzeżenia, że badanie scyntygraficzne kośćca pozwala na stwierdzenie zmian chorobowych w przebiegu zespołu SAPHO niewidocznych jeszcze w badaniu radiologicznym (5, 9, 11). Jednak nie u wszystkich chorych, którzy zgłaszali ból w okolicy stawów mostkowo-obojczykowych stwierdzono zmiany scyntygraficzne w tej okolicy. Trzeba też pamiętać o tym, że obrazowanie metabolizmu kostnego w badaniu scyntygraficznym jest w diagnostyce zmian zapalnych wysoce czułe ale niespecyficzne. Podobny obraz może być wynikiem zmian przeciążeniowych czy kompresyjnych urazów obręczy barkowej i klatki piersiowej (zmiany zlokalizowane w stawach mostkowo-obojczykowych i na granicy kostno-chrzęstnej żeber). Wynik scyntygrafii kośćca zawsze wymaga interpretacji i różnicowania w oparciu o całość obrazu klinicznego. Wynik ujemny scyntygrafii kośćca u 2 pacjentów można wytłumaczyć obniżeniem aktywności procesu zapalnego pod wpływem leczenia. Stopień gromadzenia znakowanych fosfoniów w scyntygrafii zależy od ukrwienia i czynności osteoblastycznej pobudzanej wtórnie przez proces zapalny i koreluje ze stopniem jego nasilenia. Wytłumienie procesu zapalnego może spowodować normalizację gromadzenia radioznacznika widoczną u tych pacjentów pomimo istnienia procesu patologicznego i obecności zmian w badaniach morfologicznych (13, 14).

W mniejszym odsetku badanych (40%) stwierdziliśmy zmiany badaniem TK. Wydaje się to oczywiste u chorych o krótkim czasie trwania choroby, gdyż średni czas trwania choroby badanych przez nas chorych do momentu wykonania badań diagnostycznych wynosił 2,9 lat, wówczas może nie dochodzić jeszcze do destrukcji tkanki kostnej, którą można wykryć badaniem radiologicznym (5, 9-11). Ponadto badanie TK przydatne jest w różnicowaniu zmian w przebiegu zespołu SAPHO z innymi chorobami (3).

W najmniejszym odsetku badanych (27%) stwierdziliśmy zmiany w rutynowym badaniu radiologicznym. Dane z literatury potwierdzają, że u chorych o krótkim czasie trwania choroby obraz radiologiczny może być prawidłowy (5, 10-12).

W przyszłości potencjalnie najefektywniejszą metodą diagnostyki obrazowej w zespole SAPHO wydaje się być kombinacja tomografii komputerowej i scyntygrafii kośćca jaką jest SPECT/CT. Wykonanie jednego tego typu badania wnosi równocześnie informację o strukturze i zmianach morfologicznych, jak i metabolizmie kostnym (13, 14). Urządzenia do tego rodzaju diagnostyki, hybrydowe gammakamery są coraz szerzej dostępne również w Polsce.

WNIOSKI

U chorych na zespół SAPHO rutynowe badanie radiologiczne nie pozwala na pewne określenie zmian kostnych w przebiegu choroby. Wydaje się, że można by to badanie pominąć. Brak zmian w rutynowym badaniu ra-

diologicznym u chorych z zespołem SAPHO wymaga uzupełnienia diagnostyki o badanie TK. Najczulszym jednak, o czym należy pamiętać, mało specyficznym badaniem jest scyntygrafia kości, którą możemy wykorzystywać we wczesnym okresie choroby.

PIŚMIENNICTWO

1. Chamot AM, Benhamou CL, Kahn MF et al.: Le syndrome acné pustulose hyperostose ostéite (SAPHO). Résultats d'une enquête nationale. 85 observations. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1987; 54: 187-196.
2. Kahn MF, Kahn MA: The SAPHO syndrome. [In:] Wright and Helliwell (eds): *Psoriatic Arthritis*. Bailliere Clinical Rheumatology 1994; 8: 333-362.
3. Schilling F, Kessler St: Das SAPHO syndrome: klinisch-rheumatologische und radiologische differenzierung und klassifizierung eines krankengutes von 86 Fällen. *Z Rheumatol* 2000; 59: 1-28.
4. Colina M, Govoni M, Orzincolo C, Trotta F: Clinical and radiological evolution of synovitis, acne, pustulosis, hyperostosis and osteitis syndrome: a single center study of a cohort of 71 subjects. *Arthritis Rheum* 2009; 61: 813-821.
5. Edlund E, Johnsson U, Lidgren L et al.: Palmoplantar pustulosis and sternocostoclavicular arthro-osteitis. *Ann Rheum Dis* 1988; 47: 809-815.
6. Hayem G, Bouchaud-Chabot A, Benali K et al.: SAPHO Syndrome: A long-term follow – up study of 120 cases. *Semin Arthritis Rheum* 1999; 29: 159-171.
7. Przepiera-Będzak H, Brzosko I, Brzosko M: Zmiany stawowe w przebiegu pustulosis palmo-plantaris – opis dwóch przypadków. *Pol Arch Med Wewn* 2002 ; 107: 59-62.
8. Przepiera-Będzak H, Brzosko I, Fliciński J et al.: Zespół SAPHO – obraz kliniczny. *Pol Arch Med Wewn* 2006; 116: 1172-1177.
9. Salles M, Olive A, Perez-Andres R et al.: The SAPHO syndrome: a clinical and imaging study. *Clin Rheumatol* 2011; 30: 245-249.
10. Sonozaki H, Mitsui H, Miyanaga Y et al.: Clinical features of 53 cases with pustulotic arthro-osteitis. *Ann Rheum Dis* 1981; 40: 547-553.
11. Van Doornum S, Barraclough D, McColl G, Wicks I: SAPHO: Rare or just not recognized? *Semin Arthritis Rheum* 2000; 30: 70-77.
12. Maugars Y, Berthelot JM, Ducloux JM, Prost A: SAPHO syndrome: a follow up study of 19 cases with special emphasis on enthesitis involvement. *J Rheumatol* 1995; 22: 2135-2141.
13. Nitzsche EU: Nuclear Medicine Imaging for Diagnosis of CRPS I. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2011. (Epub ahead of print).
14. Linke R, Kuwert T, Uder M et al.: Skeletal SPECT/CT of the peripheral extremities. *AJR Am J Roentgenol* 2010; 194: 329-35.

otrzymano/received: 08.12.2011

zaakceptowano/accepted: 04.01.2012

Adres/address:

*Hanna Przepiera-Będzak
Klinika Reumatologii i Chorób Wewnętrznych PUM
ul. Unii Lubelskiej 1, 71-252 Szczecin
tel.: +48 (91) 425-33-21
e-mail: hannapb@wp.pl