

Otrzymano: 14.11.2019  
Zaakceptowano: 16.02.2020  
Opublikowano: 15.06.2020

## Nieprawidłowości stawu skokowego, tyłostopia i pięty w badaniu USG jako czynniki predykcyjne objawów i jakości życia w reumatoidalnym zapaleniu stawów

Do ankle, hindfoot, and heel ultrasound findings predict the symptomatology and quality of life in rheumatoid arthritis patients?

Oana Șerban<sup>1</sup>, Iulia Papp<sup>1</sup>, Corina Delia Bocșa<sup>1</sup>, Mihaela Cosmina Micu<sup>2</sup>, Maria Bădărință<sup>1</sup>, Adriana Albu<sup>1</sup>, Daniela Fodor<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 2<sup>nd</sup> Internal Medicine Department, „Iuliu Hatieganu” University of Medicine and Pharmacy, Kluż-Napoka, Rumunia

<sup>2</sup> Rheumatology Division, Rehabilitation Clinical Hospital, Kluż-Napoka, Rumunia

Adres do korespondencji: Daniela Fodor, MD, PhD, 2nd Internal Medicine Department „Iuliu Hatieganu” University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca, Romania, 2-4 Clinicilor street, 400006 Cluj-Napoca, Romania; e-mail: dfodor@umfcluj.ro

DOI: 10.15557/JoU.2020.0012

### Słowa kluczowe

staw skokowy,  
reumatoidalne  
zapalenie stawów,  
jakość życia,  
ultrasonografia,  
baropodometria

### Keywords

ankle,  
rheumatoid arthritis,  
quality of life,  
ultrasound,  
baropodometry

### Abstract

**Objectives:** To evaluate the ankle, hindfoot, and heel changes (determined by physical examination, ultrasound and baropodometry) in patients with rheumatoid arthritis, to compare the findings with healthy subjects, and to analyze if these findings are associated with ankle pain and could affect the quality of life. **Methods:** We enrolled 35 rheumatoid arthritis patients and 35 healthy controls, and evaluated their ankles (tibiotalar joints, tendons), hindfeet (talonavicular, subtalar joints) and heels using clinical examination, DAS28-CRP, RAPID3 for the evaluation of functional status, quality of life in rheumatoid arthritis questionnaire, ultrasound, and baropodometry. **Results:** The ultrasound inter-observer agreement was good for the subtalar joint, and very good for the other structures. Flat foot was identified in 50% of feet in rheumatoid arthritis patients, with 83.8% having concomitant hindfoot valgus and less subtalar joint synovitis visible from the lateral approach (32.4% vs 55.6%,  $p = 0.041$ ). The body mass index, RAPID3 and subtalar synovitis were independent predictors for the symptomatic ankle (all  $p < 0.05$ ). Midfoot and heel plantar pressures were higher in rheumatoid arthritis patients compared to healthy controls, but when subtalar synovitis was present, the pressures decreased (avoidance of heel support). Poor quality of life in rheumatoid arthritis patients was independently predicted by DAS28-CRP, RAPID3, disease stage, hindfoot valgus, tibiotalar and subtalar synovitis, tendon pathology, Achilles tendon enthesophytes, calcaneal erosions, plantar fasciitis, and perifasciitis (all  $p < 0.05$ ). **Conclusion:** The quality of life of rheumatoid arthritis patients is significantly affected by ankle and hindfoot pathology (inflammatory modifications, but also degenerative findings and deformities). Ultrasound scanning is an important tool in the evaluation of inflammatory and degenerative lesions in these regions, and their early detection might contribute to a better therapeutic management in these patients.

## Wstęp

Reumatoidalne zapalenie stawów (RZS) to przewlekła, postępująca choroba ogólnoustrojowa, która prowadzi do uszkodzenia stawów i niepełnosprawności<sup>(1,2)</sup>. Około połowa chorych na RZS zgłasza dolegliwości w obrębie stóp i stawów skokowych jako pierwsze objawy choroby<sup>(3,4)</sup>, a z czasem trwania RZS u 71% tych pacjentów pojawiają się problemy związane z chodem<sup>(5)</sup>.

Jakość życia chorych na RZS jest niższa niż w populacji ogólnej. Jeszcze niższa jest w przypadku chorych z dolegliwościami w obrębie stóp, w szczególności tymi, które upośledzają zdolność poruszania się oraz wykonywania czynności dnia codziennego<sup>(3,6)</sup>. Zajęcie przez chorobę tyłostopia (stawu skokowo-łódkowego [*talonavicular joint*, TN]) i skokowo-piętowego [*subtalar joint*, ST]) jest związane z niepełnosprawnością funkcjonalną i problemami z chodzeniem<sup>(7)</sup>. Pomimo to stopy są rzadko badane u chorych na RZS, a głównym powodem jest nieuwzględnienie stawów stóp w najczęściej stosowanej skali aktywności choroby, obejmującej 28 stawów (DAS-28), oraz brak rutynowego kierowania pacjentów do podiatry<sup>(8)</sup>.

Baropodometria to metoda analizy dysfunkcji stóp polegająca na pomiarze i mapowaniu sił nacisku wywieranych na podłoże podczas stania i chodzenia<sup>(9)</sup>. U chorych na RZS dochodzi do różnych adaptacyjnych modyfikacji chodu, polegających na zmniejszeniu szybkości i rytmu chodu, długości kroku i mocy stawu skokowego, wydłużeniu czasu kontaktu obu stóp z podłożem podczas chodzenia i zwiększeniu szczytowej siły nacisku wywieranego na przodostopie<sup>(10)</sup>. W celu kompensacji dysfunkcji stóp chorzy zmieniają sposób obciążania stopy poprzez skracanie czasu obciążania centralnego punktu nacisku i szybkość jego zmianę<sup>(11)</sup>. Zwiększenie nacisku podszwowej części śródstopia na podłoże to niezależny czynnik predykcyjny upadków u chorych na RZS<sup>(12)</sup>. Przeprowadzono tylko kilka badań dotyczących obserwacji lub oceny rozkładu sił nacisku stopy na podłoże u chorych na RZS<sup>(13,14)</sup>.

Ultrasonografia (USG) jest uznawana za dokładniejszą metodę wykrywania zapalenia błony maziowej stawu niż badanie przedmiotowe. W zaleceniach Europejskiej Ligi Przeciw Reumatyzmowi (European League Against Rheumatism, EULAR) podkreślono rolę USG w wykrywaniu uszkodzeń na ich wczesnym etapie, ocenie odpowiedzi terapeutycznej, monitorowaniu aktywności choroby czy ocenie uporczywego zapalenia<sup>(15)</sup>. Jednakże, jak zauważono w artykule przeglądowym Šerban i wsp.<sup>(16)</sup>, opublikowano jedynie kilka badań poświęconych USG stawu skokowego i tyłostopia u chorych na RZS. Tylko jedno badanie łączyło zapalenie błony maziowej stawów stopy i stawu skokowego, wykryte w badaniu USG (subkliniczne), z niską jakością życia i niskim stopniem sprawności<sup>(17)</sup>.

Celem niniejszego badania była ocena stawu skokowego, tyłostopia i pięty osób chorych na RZS za pomocą badania przedmiotowego, ultrasonograficznego i baropodometrycznego. Dążono do ustalenia częstości występowania zmian, porównania ich z wynikami u osób zdrowych i określenia czynników mających istotny wpływ na obecność dolegliwości w stawie skokowym i jakość życia. Oceniono również rolę USG w określaniu czynników, na które można

wpływać w ramach profilaktyki dalszych uszkodzeń, deformacji i dysfunkcji stóp u chorych na RZS.

## Materiał i metody

### Grupa badana i grupa kontrolna

Do niniejszego przekrojowego badania włączono kolejnych pacjentów z RZS zgłaszających się od kwietnia do listopada 2018 roku do szpitalnego oddziału dziennego. Kryteria włączenia obejmowały: diagnozę RZS na podstawie kryteriów klasyfikacji ACR/EULAR z 2010 roku (wspólnej klasyfikacji Amerykańskiego Kolegium Reumatologicznego [American College of Rheumatology] i organizacji EULAR)<sup>(1)</sup>, jednorodny schemat leczenia w ciągu ostatnich 3 miesięcy oraz wiek powyżej 18 lat. Kryteria wyłączenia to: niejednorodny schemat leczenia w ciągu ostatnich 3 miesięcy przed włączeniem do badania [konieczność zastosowania niesteroidowych leków przeciwzapalnych lub leków przeciwbólowych, zwiększenia lub zmniejszenia doustnej steroidoterapii, włączenia bądź zmiany leczenia syntetycznymi lub biologicznymi lekami modyfikującymi przebieg choroby (LMPCh) lub rozpoczęcia terapii skojarzonej tymi lekami bądź miejscowego podania leków steroidowych], obecność w wywiadzie: zabiegów operacyjnych stopy lub stawu skokowego, urazu, zwyrodnienia ścięgna, innych przyczyn zmian kształtu stóp i stawów skokowych (np. cukrzyca, zapalenia kości i stawów), innych zapalnych chorób reumatycznych (np. chorób stawów wywołanych przez odkładanie się kryształów, zapalenia stawów kręgosłupa itp.) oraz nowotworu złośliwego z przerzutami do kości, w tym podejrzanych guzków w płucach, w których przypadku wskazana jest dalsza diagnostyka.

Wybranych chorych porównywano z grupą osób zdrowych (*healthy controls*, HC), dopasowaną do badanej grupy pod względem wieku, płci i wskaźnika masy ciała (*body mass index*, BMI). Zdrowi uczestnicy zostali zdefiniowani jako osoby bez objawów chorobowych, a także bez zabiegów operacyjnych, urazów, chorób zapalnych i niezapalnych (w tym zapalenia kości i stawów) w obrębie stóp i stawów skokowych czy zmian kształtu stóp i stawów skokowych w wywiadzie.

Wszyscy chorzy i zdrowi uczestnicy wyrazili pisemną świadomą zgodę na udział w badaniu przed rozpoczęciem rekrutacji. Uzyskano również zgodę uniwersyteckiej komisji bioetycznej nr 51 z dnia 22 stycznia 2018 roku.

### Badanie przedmiotowe

Chorzy na RZS zostali przebadani według ustalonego wcześniejszego schematu przez reumatologa z 4-letnim stażem w dziedzinie reumatologii (IP). Rejestrowano dane demograficzne oraz obecność bólu w obrębie każdego stawu skokowego, mierzonego na wizualnej skali analogowej (*Visual Analog Scale*, VAS). Dolegliwości ze strony stawu skokowego zostały określone jako obecność bólu w obrębie kostki (na podstawie oceny własnej pacjenta) w momencie rekrutacji do badania. Ustalano liczbę opuchniętych i tkliwych stawów. Oceniano

deformacje łuków stopy (płaskostopie, stopa nadmiernie wysklepiona), zmiany w obrębie tyłostopia (koślawość lub szpotawość) oraz reakcję bólową na dotyk w obrębie przedniej, przyśrodkowej, bocznej i tylnej części stawu skokowego i tyłostopia. Rejestrowano także zakres ruchu oraz występowanie bólu podczas biernego i czynnego ruchu w stawie skokowym (zgięcie grzbietowe, zgięcie podeszwowe, inwersja, ewersja) i stawach tyłostopia (inwersja, ewersja).

## Ocena aktywności choroby i badania krwi

Aktywność choroby u pacjentów z RZS szacowano na podstawie skali Clinical Disease Activity Index (CDAI)<sup>(18)</sup> oraz Disease Activity Score 28-joint count-C reactive protein (DAS28-CRP)<sup>(19)</sup>.

## Kwestionariusze

Jakość funkcjonowania oraz wpływ RZS na życie codzienne oceniano na podstawie kwestionariusza Routine Assessment of Patient Index Data 3 (RAPID3)<sup>(20)</sup> służącego do pomiaru sprawności fizycznej, subiektywnej oceny bólu pacjenta (ogólnego i miejscowego) oraz ogólnego stanu zdrowia. Jakość życia każdego z chorych oceniano na podstawie poddanej walidacji rumuńskiej wersji kwestionariusza RA Quality of Life (RAQoL) dotyczącego jakości życia chorych na RZS<sup>(21,22)</sup>, który obejmuje skalę od 0 do 30 pkt (im wyższy wynik, tym niższa jakość życia).

## Ocena baropodometryczna

Pomiar rozkładu sił nacisku stopy na podłoże został przeprowadzony przez reumatologa (CDB) z ponad 15-letnim doświadczeniem, z wykorzystaniem platformy baropodometrycznej P-WALK (BTS S.p.A., Mediolan) skalibrowanej według zaleceń producenta. Rozmieszczenie sił nacisku na podeszwie i powierzchnię kontaktu stopy z podłożem mierzono za pomocą analizy statycznej. Podczas badania pacjent stał boso przez 10 sekund nieruchomo na środku platformy. Jego stopy były skierowane delikatnie na zewnątrz, tworząc kąt ok. 30°. Kolorowa skala odzwierciedlająca każdy z pomiarów została ustawiona na 100 kPa. Ocena baropodometryczna obejmowała pomiar wskaźnika wysklepienia stopy, według którego stopy były klasyfikowane jako wysoko wysklepione, prawidłowo wysklepione i płaskie. Urządzenie wyświetlało również kolorową mapę kontaktu stóp z podłożem, podając maksymalną i średnią wartość nacisku na paluch, palce od 2. do 5., obszary śródstopia od 1. do 5., śródstopie (*midfoot*, MF), przyśrodkową część pięty (*medial heel*, MH) i boczną część pięty (*lateral heel*, LH). W niniejszym badaniu wykorzystano jedynie wyniki pomiarów dotyczących obszarów MF, MH i LH.

## Ultrasonografia

Badanie USG wykonywano aparatem GE Logiq S7 (GE Healthcare, Chicago, USA) za pomocą głowicy

liniowej ML6-15 (częstotliwość dostosowywano do badanego obszaru). W trybie dopplera mocy (*power Doppler*, PD) częstotliwość wynosiła 9 MHz, wzmocnienie zostało ustalone na minimum w celu uniknięcia powstawania artefaktów szumowych, a częstotliwość powtarzania impulsów (*pulse repetition frequency*, PRF) – na 0,8 kHz.

Badanie USG wykonywały dwie osoby z 5-letnim (OS) i 20-letnim (DF) doświadczeniem w zakresie ultrasonografii układu mięśniowo-szkieletowego. Nie były one informowane o dolegliwościach pacjenta ani o wynikach innych badań. Rejestrowano obrazy USG dla każdej ze struktur na podstawie ustalonego wcześniej schematu. W przypadku rozbieżności we wnioskach osób wykonujących badania zarejestrowane obrazy były analizowane przez trzecią osobę (MCM) z ponad 15-letnim doświadczeniem w USG układu mięśniowo-szkieletowego.

Zgodnie ze wspólnymi definicjami i zaleceniami grupy Outcome Measures in Rheumatology (OMERACT) i organizacji EULAR<sup>(23-28)</sup> staw piszczelowo-skokowy (*tibiotalar*, TT) badano od strony przedniej i tylnej, a staw skokowo-łódkowy (*talonavicular*, TN) i skokowo-piętowy (*subtalar*, ST) badano od strony przyśrodkowej, bocznej i tylnej. Rozpoznawano również obecność przerostu błony maziowej (*synovial hypertrophy*, SH) w skali szarości, w badaniu PD, oceniano struktury pod kątem osteofitów i nadzerek oraz określano ich stopień.

Ścięgna piszczelowe, zginacze i prostowniki długie palców i palucha oraz ścięgna strzałkowe również badano według tych samych wytycznych<sup>(23)</sup>. Rejestrowano obecność i określano stopień zapalenia pochewek ścięgniastych, sygnału PD oraz zmian zwyrodnieniowych ścięgien<sup>(29)</sup>.

W obrębie pięty oceniano, według wspomnianych wyżej zaleceń, takie struktury jak ścięgno Achillesa (pod kątem obecności entezofitów, zapalenia kaletki maziowej i nadzerek kości piętowej) oraz rozciągno podeszwowe (pod kątem zapalenia rozciągna podeszwowego, obrzęku powięzi i nadzerek dolnej części kości piętowej)<sup>(27,30)</sup>.

W analizie ujęto staw piszczelowo-skokowy i ścięgna w obrębie kostki, staw skokowo-łódkowy oraz skokowo-piętowy w obrębie tyłostopia. Ścięgno Achillesa, rozciągno podeszwowe i otaczające je struktury zostały zaliczone do okolicy pięty.

## Analiza statystyczna

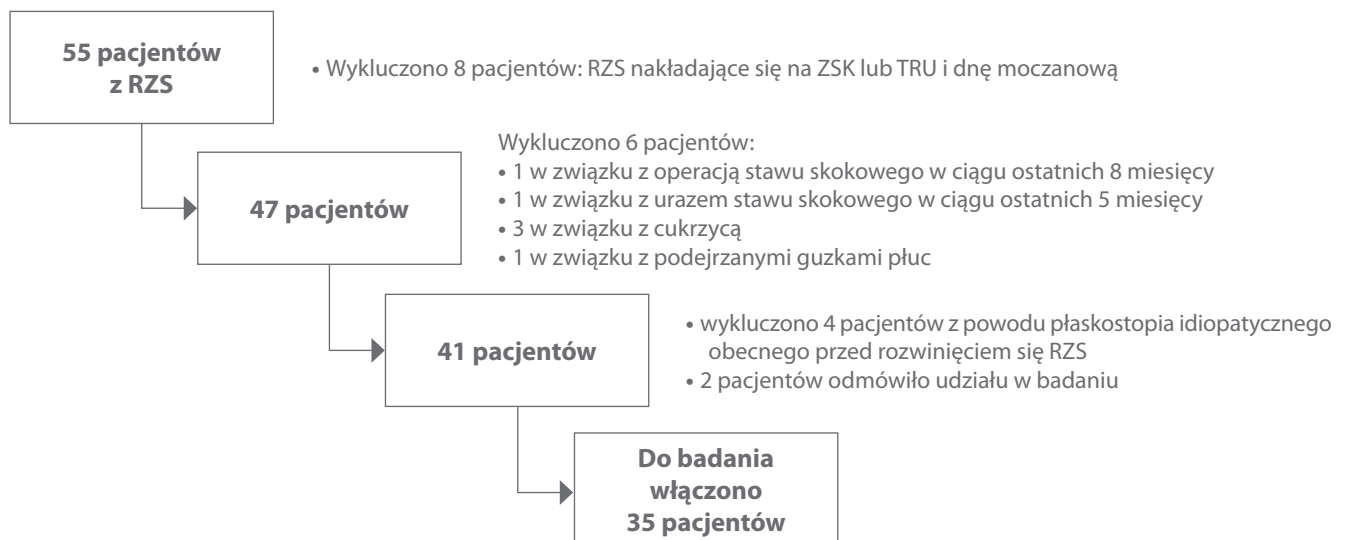
Wielkość próby w każdej z grup obliczono na 35 przy założeniu poziomu istotności statystycznej wynoszącego 0,05 i mocy statystycznej – 0,80. Przy szacowaniu wielkości próby wzięto pod uwagę szczytową siłę nacisku w okolicy tyłostopia<sup>(31)</sup>. Różnica między grupą chorych a kontrolną wyniosła 18 kPa przy odchyleniu standardowym równym 30 kPa i wielkości efektu na poziomie 0,6. Częstość zapalenia błony maziowej stawu skokowego<sup>(32)</sup> wyniosła 18,3% w grupie badanej i 2,5% w grupie kontrolnej przy wielkości efektu równej 0,6.

Tab. 1. Dane demograficzne chorych na reumatoidalne zapalenie stawów (RZS)

	RZS (n = 35 pacjentów)	Staw skokowy bez dolegliwości (n = 42 pacjentów)	Staw skokowy z dolegliwościami (n = 28 pacjentów)	Wartość p*
Płeć (żeńska)	30 (85,7)	38 (90,5)	22 (78,6)	0,183
Wiek	59,2 ± 11,25	59,5 ± 11,48	58,75 ± 10,88	0,737
BMI	26,49 ± 5,64	24,63 ± 5,18	27,74 ± 5,59	<b>0,027</b>
Płaskostopie	37 (52,9)	20 (47,6)	17 (60,7)	0,282
Koślawość kości piętowej	34 (48,6)	19 (45,2)	15 (53,6)	0,494
Czas trwania choroby (w miesiącach)	36 (12–132)	42 (18,75–105)	36 (12–192)	0,981
Seropozytywność	31 (88,6)	38 (90,5)	24 (85,7)	0,705
Stadium choroby				
I	5 (14,3)	6 (14,3)	4 (14,3)	0,975
II	11 (31,4)	14 (33,3)	8 (28,6)	
III	14 (40)	16 (38,1)	12 (42,9)	
IV	5 (14,3)	6 (14,3)	4 (14,3)	
Czas trwania choroby				
<6 miesięcy	5 (14,3)	4 (9,5)	6 (21,4)	0,183
6–12 miesięcy	2 (5,7)	4 (9,5)	0	0,144
1–2 lata	4 (11,4)	5 (11,9)	3 (10,7)	0,878
≥2 lata	24 (68,6)	29 (69,0)	19 (67,9)	0,916
Palacze	6 (17,1)	6 (14,3)	6 (21,4)	0,524
Leczenie				
sLMPCh	33 (94,3)	40 (95,2)	26 (92,9)	>0,99
Kortyzon	14 (40)	12 (28,6)	16 (57,1)	<b>0,017</b>
bLMPCh	7 (20)	10 (23,8)	4 (14,3)	0,329
CDAI	19,87 ± 12,7	17,05 ± 11,32	24,11 ± 13,63	0,059
DAS28-CRP	3,5 ± 1,34	3,15 ± 1,27	4,01 ± 1,28	<b>0,013</b>
RAPID3	11,43 ± 6,6	9,54 ± 6,4	14,27 ± 5,89	<b>0,002</b>
RAQoL	13 (4,5–19,5)	9,5 (1–17)	15 (7–22,75)	<b>0,037</b>

Dane przedstawiono w formie: liczba (%); średnia ± odchylenie standardowe lub mediana (rozstęp ćwiartkowy); BMI – wskaźnik masy ciała; sLMPCH – syntetyczne leki modyfikujące przebieg choroby; bLMPCH – biologiczne leki modyfikujące przebieg choroby; VAS (*Visual Analog Scale*) – wizualna skala analogowa (0–10); CDAI (*Clinical Disease Activity Index*) – kliniczna skala aktywności choroby; DAS28-CRP (*Disease Activity Score 28 with C-reactive protein*) – skala aktywności choroby na podstawie stanu 28 stawów z pomiarem CRP; RAPID3 (*Routine Assessment of Patient Index Data 3*) – kwestionariusz samooceny choroby; RAQoL (*Rheumatoid Arthritis Quality of Life*) – kwestionariusz jakości życia z RZS.

\* Porównanie pomiędzy pacjentami bez dolegliwości i z dolegliwościami.



Ryc. 1. Schemat doboru pacjentów. RZS – reumatoidalne zapalenie stawów, ZSK – zapalenie stawów kręgosłupa, TRU – tocznia rumieniowata układowa

**Tab. 2.** Porównanie wyników badania USG stawów skokowych, ścięgien i struktur pięty pomiędzy osobami zdrowymi (HC) a chorymi (RZS)

	Wynik USG	HC (n = 70)	RZS (n = 70)	Wartość p	Staw skokowy bez dolegliwości, RZS (n = 42 pacjentów)	Staw skokowy z dolegliwościami, RZS (n = 28 stawów skokowych)	Wartość p
<b>Stawy</b>							
TT	SH	8 (11,4)	49 (70,0)	<b>&lt;0,001</b>	28 (66,7)	21 (75,0)	0,456
	PD+	0	8 (11,4)	<b>0,006</b>	2 (4,8)	6 (21,4)	<b>0,032</b>
	Osteofity	4 (5,7)	7 (10,0)	0,346	5 (11,9)	2 (7,2)	0,694
	Erozje	0	4 (5,7)	0,120	3 (7,1)	1 (3,6)	0,645
ST	SH	3 (4,3)	47 (67,1)	<b>&lt;0,001</b>	31 (73,8)	16 (57,1)	0,146
	PD+	0	11 (15,7)	<b>0,001</b>	7 (16,7)	4 (14,3)	0,789
	Osteofity	8 (11,4)	1 (1,4)	<b>0,033</b>	0	1 (3,6)	0,400
	Erozje	0	5 (7,1)	0,058	2 (4,8)	3 (10,7)	0,383
TN	SH	9 (12,9)	44 (62,9)	<b>&lt;0,001</b>	26 (61,9)	18 (64,3)	0,840
	PD+	0	11 (15,7)	<b>0,001</b>	6 (14,3)	5 (17,9)	0,745
	Osteofity	26 (37,2)	16 (22,9)	0,065	10 (23,8)	6 (21,4)	0,816
	Erozje	0	7 (10,0)	<b>0,013</b>	4 (9,5)	3 (10,7)	0,871
<b>Ścięgna</b>							
TA	TS	0	5 (7,1)	<b>0,048</b>	4 (9,5)	1 (3,6)	0,641
	PD+	0	1 (1,4)	0,316	0	1 (3,6)	0,400
	Zwyrodnienie ścięgna	2 (2,9)	1 (1,4)	0,559	1 (2,4)	0	0,411
EHL	TS	0	3 (4,3)	0,245	2 (4,8)	1 (3,6)	0,810
	PD+	0	2 (2,9)	0,496	1 (2,4)	1 (3,6)	0,770
	Zwyrodnienie ścięgna	0	0	nd.	0	0	nd.
EDL	TS	0	2 (2,9)	0,496	2 (4,8)	0	0,513
	PD+	0	0	nd.	0	0	nd.
	Zwyrodnienie ścięgna	0	0	nd.	0	0	nd.
TP	TS	3 (4,3)	13 (18,6)	<b>0,008</b>	9 (21,4)	4 (14,3)	0,452
	PD+	0	3 (4,2)	0,245	2 (4,8)	1 (3,6)	0,810
	Zwyrodnienie ścięgna	9 (12,9)	4 (5,7)	0,145	2 (4,8)	2 (7,1)	0,674
FHL	TS	0	3 (4,3)	0,245	2 (4,8)	1 (3,6)	0,810
	PD+	0	0	nd.	0	0	nd.
	Zwyrodnienie ścięgna	0	0	nd.	0	0	nd.
FDL	TS	0	2 (2,9)	0,496	1 (2,4)	1 (3,6)	0,770
	PD+	0	0	nd.	0	0	nd.
	Zwyrodnienie ścięgna	0	0	nd.	0	0	nd.
Ścięgno mięśnia strzałkowego	TS	0	7 (10,0)	<b>0,013</b>	5 (11,9)	2 (7,1)	0,694
	PD+	0	1 (1,4)	0,316	1 (2,4)	0	0,411
	Zwyrodnienie ścięgna	0	7 (10,0)	<b>0,013</b>	4 (9,5)	3 (10,7)	0,871
<b>Pięta</b>							
Ścięgno Achillesa	Entezofity	42 (60,0)	55 (78,6)	<b>0,017</b>	33 (78,6)	22 (78,6)	0,99
	Zapalenie kaletki maziowej ścięgna Achillesa	0	22 (31,4)	<b>&lt;0,001</b>	9 (21,4)	13 (46,4)	<b>0,027</b>
	Erozje tylnej części kości piętowej	4 (5,7)	11 (15,7)	<b>0,046</b>	5 (11,9)	6 (21,4)	0,328
Rozciągnio podeszwowe	Zapalenie rozciągnia podeszwowego	14 (20,0)	45 (64,3)	<b>&lt;0,001</b>	24 (57,1)	21 (75)	0,127
	Obrzęk powięzi	0	12 (17,1)	<b>&lt;0,001</b>	4 (9,5)	8 (28,6)	<b>0,038</b>
	Erozje dolnej części kości piętowej	0	11 (15,7)	<b>0,001</b>	7 (16,7)	4 (14,3)	0,789

Dane przedstawiono w formie: liczba (%); nd. – nie dotyczy; TT (*tibiotalar joint*) – staw piszczelowo-skokowy; TN (*talonavicular joint*) – staw skokowo-lódkowy; ST (*subtalar joint*) – staw skokowo-piętowy; TA (*tibialis anterior*) – mięsień piszczelowy przedni; EHL (*extensor hallucis longus*) – mięsień prostownik długi palucha; EDL (*extensor digitorum longus*) – mięsień prostownik długi palców; TP (*tibialis posterior*) – mięsień piszczelowy tylny; FHL (*flexor hallucis longus*) – mięsień zginacz długi palucha; FDL (*flexor digitorum longus*) – mięsień zginacz długi palców; SH (*synovial hypertrophy*) – przerost błony maziowej; PD+ (*power Doppler positive*) – widoczne w opcji dopplera mocy; TS (*tenosynovitis*) – zapalenie pochewki ścięgniastej.

Tab. 3. Porównanie wyników badania USG stawów skokowych u osób zdrowych (HC) z wynikami u osób chorych (RZS)

Staw	Wynik USG	Stopień	HC (n = 70)	RZS (n = 70)	Wartość p	Staw skokowy bez dolegliwości, RZS (n = 42 stawy skokowe)	Staw skokowy z dolegliwościami, RZS (n = 28 stawów skokowych)	Wartość p
TT	SH	Razem	8 (11,4)	49 (70,0)	<0,001	28 (66,7)	21 (75,0)	0,456
		Stopień I	8 (11,4)	41 (58,6)		26 (61,9)	15 (53,6)	
		Stopień II	0	8 (11,4)		2 (4,8)	6 (21,4)	
		Stopień III	0	0		0	0	
	PD+	Razem	0	8 (11,4)	0,006	2 (4,8)	6 (21,4)	0,032
	Osteofity	Razem	4 (5,7)	7 (10,0) <sup>a</sup>	0,346	5 (11,9)	2 (7,2)	0,694
		Razem	0	4 (5,7)	0,120	3 (7,1)	1 (3,6)	0,645
	Erozje	Stopień I	0	3 (4,3)	0,128	2 (4,8)	1 (3,6)	0,689
		Stopień II	0	1 (1,4)		1 (2,4)	0	
		Stopień III	0	0		0	0	
Razem		3 (4,3)	47 (67,1)	<0,001		31 (73,8)	16 (57,1)	
ST	SH	Stopień I	3 (4,3)	36 (51,4)	<0,001	24 (57,1)	12 (42,9)	0,261
		Stopień II	0	10 (14,3)		7 (16,7)	3 (10,7)	
		Stopień III	0	1 (1,4)		0	1 (3,6)	
		Razem	0	11 (15,7)		0,001	7 (16,7)	
	PD+	Razem	8 (11,4)	1 (1,4) <sup>a</sup>	0,033	0	1 (3,6)	0,400
	Erozje	Razem	0	5 (7,1)	0,058	2 (4,8)	3 (10,7)	0,383
		Stopień I	0	2 (2,9)	0,075	1 (2,4)	1 (3,6)	0,596
		Stopień II	0	3 (4,3)		1 (2,4)	2 (7,2)	
		Stopień III	0	0		0	0	
	Razem	19 (12,9)	44 (62,9)	<0,001		26 (61,9)	18 (64,3)	
TN	SH	Stopień I	9 (12,9)	33 (47,1)	<0,001	20 (47,6)	13 (46,4)	0,920
		Stopień II	0	11 (15,7)		6 (14,3)	5 (17,9)	
		Stopień III	0	0		0	0	
		Razem	0	11 (15,7)		0,001	6 (14,3)	
	Osteofity	Razem	26 (37,2)	16 (22,9)	0,065	10 (23,8)	6 (21,4)	0,816
		Stopień I	24 (34,3)	15 (21,4)	0,180	9 (21,4)	6 (21,4)	0,712
		Stopień II	2 (2,9)	1 (1,4)		1 (2,4)	0	
		Stopień III	0	0		0	0	
	Razem	0	7 (10,0) <sup>a</sup>	0,013		4 (9,5)	3 (10,7)	

Dane przedstawiono w formie: liczba (%); <sup>a</sup> – wszystkie w stopniu I; TT (tibiotalar joint) – staw piszczelowo-skokowy; TN (talonavicular joint) – staw skokowo-łódkowy; ST (subtalar joint) – staw skokowo-piętowy; SH (synovial hypertrophy) – przerost błony maziowej; PD+ (power Doppler positive) – wykryte w opcji dopplera mocy.

Oceny normalności rozkładu zmiennych ciągłych dokonano za pomocą testu Shapiro-Wilka. Wyznaczono statystyki opisowe: częstość zmiennych jakościowych przedstawiono w formie liczbowej i procentowej, podano średnią ± odchylenie standardowe (standard deviation, SD) w przypadku zmiennych ciągłych o rozkładzie normalnym oraz medianę i rozstęp ćwiartkowy (interquartile range, IQR) w przypadku zmiennych ciągłych niemających rozkładu normalnego. Do oceny związków pomiędzy zmiennymi jakościowymi zastosowano test chi-kwadrat lub test dokładny Fishera (jeśli był do tego odpowiedni). Porównanie median pomiędzy obiema grupami przeprowadzono za pomocą testu U Manna-Whitneya. Stopień zgodności pomiędzy badaniami USG wykonywanymi przez różne osoby był oceniany za pomocą współczynnika Kappa Cohena dla zmiennych dychotomicznych i ważonego współczynnika Kappa dla zmiennych porządkowych. Interpretacja wartości współczynnika k przedstawiała się następująco: 0–0,20 – zgodność bardzo niska, 0,20–0,40 – zgodność niska,

0,40–0,60 – zgodność umiarkowana, 0,60–0,80 – zgodność dobra i 0,80–1 – zgodność bardzo wysoka.

Obliczono nieskorygowany i skorygowany (o inne zmienne uwzględnione w modelu regresji) iloraz szans (odds ratio, OR) dotyczący przewidywania koślawości tyłostopia i dolegliwości w obrębie stawu skokowego za pomocą analizy regresji logistycznej jednoczynnikowej i wieloczynnikowej. Zmienne predykcyjne kwestionariusza RAQoL ustalono na podstawie porządkowego modelu regresji logistycznej. Do analizy regresji logistycznej jednoczynnikowej włączano zmienne o znaczeniu klinicznym. Do modeli analizy logistycznej wieloczynnikowej dobierano zmienne spośród tych istotnych statystycznie ustalonych po zastosowaniu regresji logistycznej jednoczynnikowej metodą postępującą. Za statystycznie istotne uznano wartości p wynoszące poniżej 0,05. Analizę przeprowadzono za pomocą oprogramowania Microsoft Excel dla Office 365 (Microsoft, Redmond, Waszyngton, USA) i SPSS Statistics, wersja 23. (IBM, Armonk, Nowy Jork, USA).

**Tab. 4.** Porównanie wyników badania USG ścięgien w stawach skokowych u osób zdrowych (HC) z wynikami u osób chorych (RZS)

Ścięgno	Wynik USG	Stopień	HC (n = 70)	RZS (n = 70)	Wartość P	Staw skokowy bez dolegliwości, RZS (n = 42 stawy skokowe)	Staw skokowy z dolegliwościami, RZS (n = 28 stawów skokowych)	Wartość P				
TA	TS	Razem	0	5 (7,1)	<b>0,048</b>	4 (9,5)	1 (3,6)	0,641				
		Stopień I	0	4 (5,7)								
		Stopień II	0	0								
		Stopień III	0	1 (1,4)								
	PD+	Razem	0	1 (1,4)	0,316	0	1 (3,6)	0,400				
EHL	Zwyrodnienie ścięgna	Razem	2 (2,9)	1 (1,4)	0,559	1 (2,4)	0	0,411				
		TS	Razem	0	3 (4,3)	0,245	2 (4,8)	1 (3,6)	0,810			
			Stopień I	0	1 (1,4)	0,225						
			Stopień II	0	2 (2,9)							
	Stopień III		0	0								
PD+	Razem	0	2 (2,9)	0,496	1 (2,4)					1 (3,6)	0,770	
EDL	Zwyrodnienie ścięgna	Razem	0	0	nd.	0	0	nd.				
	TS	Razem	0	2 (2,9) <sup>a</sup>	0,496	2 (4,8)	0	0,513				
		PD+	Razem	0	0	nd.	0	0	nd.			
TP	Zwyrodnienie ścięgna	Razem	0	0	nd.	0	0	nd.				
		TS	Razem	3 (4,3)	13 (18,6)	<b>0,008</b>	9 (21,4)	4 (14,3)	0,452			
			Stopień I	3 (4,3)	11 (15,7)							
			Stopień II	0	1 (1,4)					0,061		
	Stopień III		0	1 (1,4)								
PD+	Razem	0	3 (4,2)	0,245	2 (4,8)	1 (3,6)	0,810					
FHL	Zwyrodnienie ścięgna	Razem	9 (12,9)	4 (5,7)	0,145	2 (4,8)	2 (7,1)	0,674				
	TS	Razem	0	3 (4,3) <sup>a</sup>	0,245	2 (4,8)	1 (3,6)	0,810				
		PD+	Razem	0	0	nd.	0	0	nd.			
FDL	Zwyrodnienie ścięgna	Razem	0	0	nd.	0	0	nd.				
	TS	Razem	0	2 (2,9) <sup>a</sup>	0,496	1 (2,4)	1 (3,6)	0,770				
		PD+	Razem	0	0	nd.	0	0	nd.			
Mięśnia strzałkowego	Zwyrodnienie ścięgna	Razem	0	0	nd.	0	0	nd.				
		TS	Razem	0	7 (10,0)	<b>0,013</b>	5 (11,9)	2 (7,1)	0,694			
			Stopień I	0	6 (8,6)							
			Stopień II	0	1 (1,4)					<b>0,025</b>		
	Stopień III		0	0								
PD+	Razem	0	1 (1,4)	0,316	1 (2,4)	0	0,411					
Zwyrodnienie ścięgna	Razem	0	7 (10,0)	<b>0,013</b>	4 (9,5)	3 (10,7)	0,871					

Dane przedstawiono w formie: n (%); <sup>a</sup> – wszystkie w stopniu I; nd. – nie dotyczy; TA (*tibialis anterior*) – mięsień piszczelowy przedni; EHL (*extensor hallucis longus*) – mięsień prostownik długi palucha; EDL (*extensor digitorum longus*) – mięsień prostownik długi palców; TP (*tibialis posterior*) – mięsień piszczelowy tylny; FHL (*flexor hallucis longus*) – mięsień zginacz długi palucha; FDL (*flexor digitorum longus*) – mięsień zginacz długi palców; PD+ (*power Doppler positive*) – wykryte w opcji dopplera mocy.

## Wyniki

### Dane demograficzne chorych na RZS i osób zdrowych

Badaniu przedmiotowemu poddano 55 chorych na RZS, lecz do badania włączono jedynie 35 pacjentów z RZS (Ryc. 1). Do grupy kontrolnej włączono 35 osób zdrowych dopasowanych pod kątem płci (85,7% kobiet), wieku i BMI (HC vs. RZS: 58,91 ± 11,59 vs. 59,2 ± 11,25 roku,  $p = 0,743$  i 25,72 ± 3,40 vs. 26,49 ± 5,64 kg/m<sup>2</sup>,  $p = 0,244$ ). Chorych na RZS podzielono na dwie podgrupy, w zależności od obecności/braku dolegliwości w obrębie stawu skokowego (Tab. 1).

### Stopień zgodności pomiędzy wynikami USG

Stopień zgodności pomiędzy wnioskami osób wykonujących badanie USG dotyczącymi stawów, ścięgien i struktur pięty był bardzo wysoki (współczynnik Kappa w przedziale 0,82–0,88), z wyjątkiem stawu skokowo-piętowego, w którego przypadku zgodność była wysoka (współczynnik Kappa w przedziale 0,71–0,75).

### Wyniki USG w grupie RZS i grupie kontrolnej

Wyniki USG stawu skokowego i stawów tyłostopia, ścięgien i struktur piętowych podsumowano w Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4 i Tab. 5.

Tab. 5. Porównanie wyników badania USG struktur pięty u osób zdrowych (HC) z wynikami u osób chorych (RZS)

Pięta	Wynik USG		HC (n = 70)	RZS (n = 70)	Wartość P	Staw skokowy bez dolegliwości (n = 42 stawy skokowe)	Staw skokowy z dolegliwościami (n = 28 stawów skokowych)	Wartość P
Ścięgno Achillesa	Entezofity	Razem	42 (60,0)	55 (78,6)	<b>0,017</b>	33 (78,6)	22 (78,6)	0,99
		Stopień I	40 (57,1)	30 (42,9)	<b>&lt;0,001</b>			
		Stopień II	2 (2,9)	24 (34,3)				
		Stopień III	0	1 (1,4)				
	Zapalenie kaletki maziowej ścięgna Achillesa	Razem	0	22 (31,4)	<b>&lt;0,001</b>	9 (21,4)	13 (46,4)	<b>0,027</b>
		Stopień I	0	20 (28,6)	<b>&lt;0,001</b>			
		Stopień II	0	2 (2,9)				
		Stopień III	0	0				
	Erozje tylnej części kości piętowej	Razem	4 (5,7)	11 (15,7)	<b>0,046</b>	5 (11,9)	6 (21,4)	0,328
		Stopień I	4 (5,7)	4 (5,7)	<b>0,025</b>			
		Stopień II	0	7 (10,0)				
		Stopień III	0	0				
Rozciągnięto podeszwowe	Zapalenie rozciągnięta podeszwowego	Razem	14 (20,0)	45 (64,3)	<b>&lt;0,001</b>	24 (57,1)	21 (75)	0,127
		Obrzęk powięzi	Razem	0	12 (17,1)	<b>&lt;0,001</b>	4 (9,5)	8 (28,6)
	Erozje dolnej części kości piętowej	Razem	0	11 (15,7)	<b>0,001</b>	7 (16,7)	4 (14,3)	0,789
		Stopień I	0	8 (11,4)	<b>0,003</b>			
		Stopień II	0	3 (4,3)				
		Stopień III	0	0				

Dane przedstawiono w formie: liczba (%)

## Porównanie USG i badania przedmiotowego u chorych na RZS

Obecność płaskostopia (37 stawów skokowych) była w sposób istotny powiązana z obecnością koślawości pięty (34 stawy skokowe) ( $p < 0,001$ ) – w 31 stawach skokowych (83,8%) występowały obie zmiany – oraz z obecnością zmian zwyrodnieniowych ścięgna mięśnia piszczelowego tylnego (*tibialis posterior*, TP) ( $p = 0,029$ ).

Analizując chorych z koślawością pięty, zapalenie błony maziowej stawu podskokowego stwierdzono u 20 osób (58,8%): u 8 (40%) od strony przyśrodkowej, u 3 (15%) od strony bocznej, u 6 (30%) od strony przyśrodkowej i bocznej, u 1 osoby (5%) od strony przyśrodkowej i tylnej, u 1 (5%) od strony bocznej i tylnej oraz u 1 (5%) ze wszystkich trzech stron. Zapalenie błony maziowej bocznej części stawu skokowo-piętowego było istotnie rzadziej wykrywane u chorych z koślawością tyłostopia (32,4% vs. 55,6%,  $p = 0,041$ ) (Ryc. 2).

Po uwzględnieniu istotnych parametrów w modelu regresji logistycznej do przewidywania obecności koślawości tyłostopia okazało się, że wiek (OR = 1,1,  $p = 0,006$ ), czas trwania choroby (OR = 1,02,  $p = 0,001$ ) oraz wynik na skali DAS28-CRP (OR = 1,46,  $p = 0,035$ ) stanowiły niezależne czynniki predykcyjne koślawości tyłostopia.

Pozostałe elementy badania przedmiotowego miały słaby związek z wynikami badania USG. Do wyjątków należały ból w przedniej części stawu skokowego i zapalenie błony maziowej stawu piszczelowo-skokowego ( $p = 0,013$ ), ból w okolicy ścięgna Achillesa i obecność entezofitów

( $p = 0,018$ ) oraz ból w dolnej części pięty i zapalenie rozciągnięta podeszwowego ( $p = 0,008$ ) lub obrzęk powięzi ( $p < 0,001$ ).

## Zapalenie błony maziowej stawu skokowo-piętowego

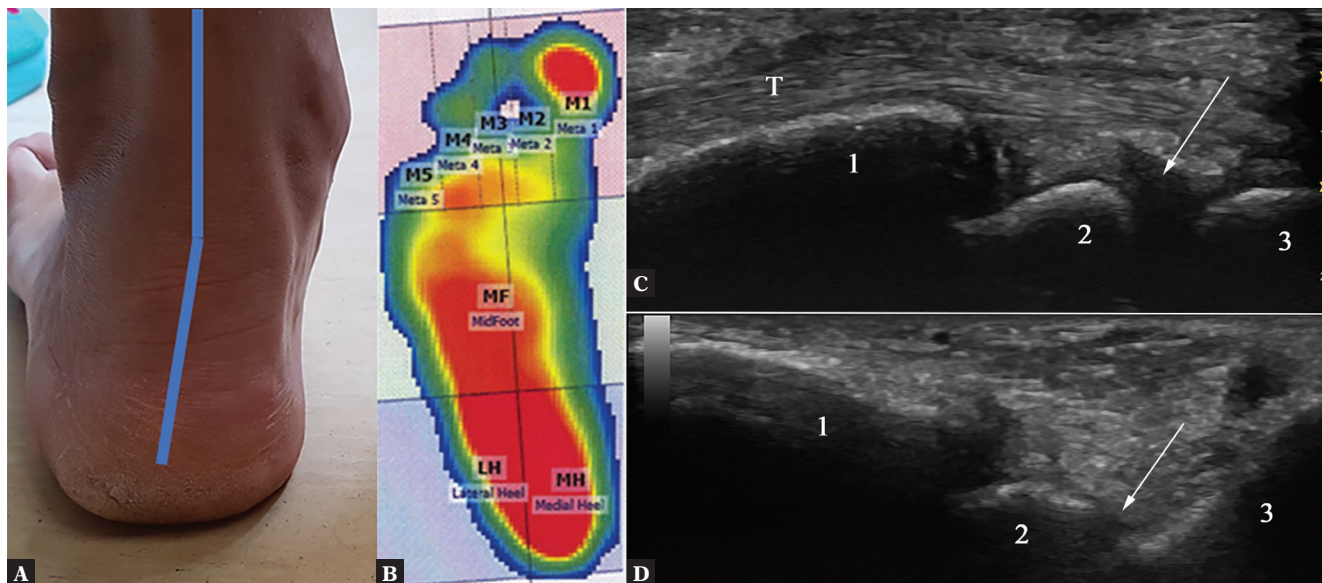
Wśród 47 badanych obszarów tyłostopia u chorych na RZS zapalenie błony maziowej stawu skokowo-piętowego rozpoznano w 34 przypadkach (72,3%) od strony przyśrodkowej, w 31 (66%) od strony bocznej oraz w 5 (10,6%) od strony tylnej. W 15 (31,91%) przypadkach tyłostopia zapalenie błony maziowej stawu skokowo-piętowego zostało wykryte od strony przyśrodkowej i bocznej, a w 3 (6,38%) przypadkach – ze wszystkich 3 stron.

## Porównanie objawowych i bezobjawowych pacjentów z RZS

Spośród 35 chorych na RZS 14 (40%) miało objawy chorobowe w obrębie stawu skokowego; mediana (*interquartile range*, IQR) oceny na skali VAS wynosiła 5 (3–7). Szczegółowy rozkład nieprawidłowości wykrytych w badaniu USG u chorych bez dolegliwości w obrębie stawu skokowego i z dolegliwościami przedstawiono w Tab. 2, Tab. 3, Tab. 4 i Tab. 5.

Szczegółowe wyniki nieskorygowanej jednoczynnikowej i skorygowanej wieloczynnikowej regresji logistycznej w zakresie przewidywania obecności dolegliwości w obrębie stawu skokowego przedstawiono w Tab. 6.





**Ryc. 2.** Przykłady chorych na RZS z koślawością tylostopia. **A.** Badanie przedmiotowe tylostopia lewego u pacjenta: niebieskie linie obrazują rozbieżność osi pośrodkowej kości piętowej i osi pośrodkowej kości piszczelowej; oś pośrodkowa kości piętowej jest skierowana na zewnątrz. **B.** Badanie baropodometryczne lewej stopy wykazujące oznaki płaskostopia – zwiększoną powierzchnię i nacisk śródstopia (MF) na podłoże oraz zwiększony nacisk bocznej i przyśrodkowej części pięty (LH, MH) odzwierciedlone przez dominujący kolor czerwony. **C.** Zapalenie błony maziowej w stopniu 2. (strzałka) widoczne od strony przyśrodkowej; T – ścięgno mięśnia prostownika długiego palucha, 1 – kość piszczelowa, 2 – kość skokowa, 3 – kość piętowa. **D.** Staw skokowo-piętowy (strzałka) widoczny od strony bocznej bez widocznego zapalenia błony maziowej; 1 – kość strzałkowa, 2 – kość skokowa, 3 – kość piętowa

## Badanie baropodometryczne – porównanie chorych na RZS i osób zdrowych

Maksymalne i średnie wartości nacisku stopy na podłoże oraz powierzchnię kontaktu z nim u osób zdrowych i chorych na RZS (z zapaleniem błony maziowej stawu skokowo-piętowego i bez niego) przedstawiono w uzupełniającej Tab. 7. Stwierdzono istotne różnice pomiędzy naciskiem stopy na podłoże w przyśrodkowej i bocznej części podszwy u chorych na RZS (z zapaleniem błony maziowej stawu skokowo-piętowego i bez niego) (Tab. 8), jednak bez związku z widocznymi w USG zmianami w innych stawach, ścięgnach czy pięcie.

Maksymalne i średnie wartości siły nacisku śródstopia na podłoże były wyższe w przypadku stawów skokowych wywołujących dolegliwości [odpowiednio: 72 (32,5–96,5) vs. 49 (16–129) kPa,  $p = 0,043$  oraz 25 (18,5–39,5) vs. 18 (9–59),  $p = 0,040$ ] i w przypadku płaskostopia [94,5 (29–162) vs. 25 (15–95,5),  $p = 0,046$ ]. W przypadku płaskostopia mediana maksymalnych i średnich wartości nacisku śródstopia [odpowiednio 72 (32,5–96,5) vs. 49 (16–129) kPa,  $p = 0,043$  oraz 40 (16–60,5) vs. 10 (7–25) kPa,  $p = 0,002$ ], powierzchni kontaktu śródstopia z podłożem [24,15 (9,9–31,55) vs. 6,4 (2,7–22,4) cm<sup>2</sup>,  $p = 0,022$ ], maksymalnych i średnich wartości nacisku przyśrodkowej części pięty [odpowiednio 140 (65,5–216) vs. 50 (34–144) kPa,  $p = 0,008$  oraz 76 (31–85,5) vs. 24 (16–75) kPa,

**Tab. 6.** Regresja logistyczna do przewidywania dolegliwości w stawie skokowym

Czynnik predykcyjny	Nieskorygowany OR	Wartość p	Skorygowany OR*	Wartość p
BMI	1,1	<b>0,027</b>	1,34	<b>0,001</b>
Terapia kortyzonem	0,36	0,069		
DAS28-CRP	1,7	<b>0,01</b>		
RAPID3	1,13	<b>0,005</b>	1,2	<b>0,028</b>
Koślawość tylostopia	3,45	<b>0,022</b>		
Płaskostopie	1,7	0,284		
TT SH PD+	5,45	<b>0,048</b>		
Lat ST SH	3,03	<b>0,033</b>	1,93	<b>0,007</b>
Post ST SH	11,18	<b>0,03</b>		
Zapalenie kaletki maziowej ścięgna Achillesa	3,18	<b>0,03</b>		
Obrzęk powięzi	3,8	<b>0,047</b>		

\* Skorygowany o inne zmienne uwzględnione w modelu regresji; BMI (body mass index) – wskaźnik masy ciała; DAS28-CRP (Disease Activity Score 28 with C-reactive protein) – skala aktywności choroby na podstawie stanu 28 stawów z pomiarem CRP; RAPID3 (Routine Assessment of Patient Index Data 3) – kwestionariusz samooceny choroby; TT SH PD+ (power Doppler positive tibiotalar joint synovitis) – widoczne w opcji dopplera mocy zapalenie błony maziowej stawu piszczelowo-skokowego; Lat ST SH (ST joint synovial hypertrophy from the lateral approach) – przerost błony maziowej stawu skokowo-piętowego widoczny od strony bocznej; Post ST SH (ST joint synovial hypertrophy from the posterior approach) – przerost błony maziowej stawu skokowo-piętowego widoczny od strony tylnej

Tab. 7. Różnice pomiędzy siłą nacisku śródstopia i tyłostopia na podłoże u osób chorych (RZS) i zdrowych (HC)

Część podeszwy	HC	RZS	Wartość p
<b>Śródstopie</b>			
Maksymalny nacisk (kPa)	34,5 (26–48)	84 (22–160,5)	<b>0,022</b>
Średni nacisk (kPa)	16 (10–21)	27 (10–61,5)	<b>0,011</b>
Powierzchnia (cm <sup>2</sup> )	25,55 (20,1–33,4)	16,3 (5,8–28,9)	<b>&lt;0,001</b>
<b>Przyśrodkowa część pięty</b>			
Maksymalny nacisk (kPa)	71 (62–79)	121,5 (47–223)	0,115
Średni nacisk (kPa)	37 (32–41)	61 (21–89)	0,333
Powierzchnia (cm <sup>2</sup> )	20,85 (19–22,9)	14,75 (10,2–19,2)	<b>&lt;0,001</b>
<b>Boczna część pięty</b>			
Maksymalny nacisk (kPa)	64,5 (57–72)	125,5 (47–236)	0,052
Średni nacisk (kPa)	34 (30–29)	61 (23–101)	0,213
Powierzchnia (cm <sup>2</sup> )	21,75 (19,8–24,2)	16,35 (10,2–19,6)	<b>&lt;0,001</b>

Dane przedstawiono w formie: mediana (rozstęp ćwiartkowy); kPa – kilopaskale; cm<sup>2</sup> – centymetry kwadratowe.

$p = 0,005$ ], maksymalnych i średnich wartości nacisku bocznej części pięty [odpowiednio 136 (64–210,5) vs. 52 (33–136) kPa,  $p = 0,0010$  oraz 71 (30–82,5) vs. 25 (15–73) kPa,  $p = 0,010$ ] oraz całkowitej maksymalnej siły nacisku [162,4 (106,7–267,1) vs. 52,6 (35,4–197,3),  $p = 0,006$ ] była wyższa w porównaniu z chorymi na RZS bez płaskostopia.

## Jakość życia chorych na RZS

Wynik kwestionariusza RAQoL u chorych na RZS z dolegliwościami w obrębie stawu skokowego był istotnie wyższy w porównaniu z grupą osób bez takich dolegliwości ( $p = 0,037$ ). Po uwzględnieniu wszystkich istotnych zmiennych (wyników badania przedmiotowego, USG i baropodometrycznego) w wieloczynnikowym porządkowym modelu regresji logistycznej do przewidywania wyniku kwestionariusza RAQoL niezależnymi czynnikami predykcyjnymi okazały się wyniki na

skali DAS28-CRP ( $p < 0,001$ ) i RAPID3 ( $p < 0,001$ ), stopień zaawansowania choroby ( $p = 0,016$ ), koślawość tyłostopia ( $p = 0,010$ ), zapalenie błony maziowej stawów piszczelowo-skokowego ( $p < 0,001$ ) i skokowo-piętowego ( $p < 0,001$ ), patologia ścięgien stawu skokowego [zapalenie pochewki ścięgna mięśnia piszczelowego tylnego widoczne w trybie PD ( $p = 0,029$ ), zmiany zwyrodnieniowe ścięgna mięśnia piszczelowego tylnego ( $p = 0,005$ ), ścięgna mięśnia strzałkowego ( $p < 0,001$ )], entezofity ścięgna Achillesa ( $p < 0,001$ ), nadżerki tylnej części kości piętowej ( $p = 0,011$ ), zapalenie rozciągnięta podeszwowego ( $p = 0,04$ ) oraz obrzęk powięzi ( $p = 0,007$ ).

## Omówienie

Niniejsze badanie potwierdziło, że na jakość życia chorych na RZS istotny wpływ ma obecność patologii w obrębie stawów skokowych i tyłostopia (nie tylko stanu zapalnego, lecz

Tab. 8. Nacisk przyśrodkowej i bocznej części pięty na podłoże związany z obecnością zapalenia błony maziowej stawu skokowo-piętowego

Część podeszwy	RZS ST–	RZS ST+	Wartość p
<b>Przyśrodkowa część pięty</b>			
Maksymalny nacisk (kPa)	165 (55,5–267,5)	70 (41,5–184,5)	<b>0,049</b>
Średni nacisk (kPa)	83 (29–134,5)	34 (19–81)	<b>0,038</b>
<b>Boczna część pięty</b>			
Maksymalny nacisk (kPa)	171 (52,5–290)	68 (43–180)	<b>0,046</b>
Średni nacisk (kPa)	79 (27,5–121)	34 (18,5–79,5)	<b>0,048</b>
Całkowity nacisk maksymalny (kPa)	203,9 (58,85–267,15)	121,1 (45,45–193,05)	<b>0,026</b>
	<b>RZS lat ST–</b>	<b>RZS lat ST+</b>	
<b>Przyśrodkowa część pięty</b>			
Maksymalny nacisk (kPa)	127 (49,5–237)	35 (31–101)	<b>0,034</b>
Średni nacisk (kPa)	70 (25–96,5)	16 (15–53)	<b>0,048</b>
<b>Boczna część pięty</b>			
Maksymalny nacisk (kPa)	131 (51–249)	38 (31,5–94)	<b>0,030</b>
Średni nacisk (kPa)	67 (24,5–106,5)	19 (15,5–48,5)	<b>0,048</b>
Całkowity nacisk maksymalny (kPa)	149,5 (54,25–266,25)	36,3 (30,25–86,85)	<b>0,008</b>

Dane przedstawiono w formie: mediana (rozstęp ćwiartkowy); kPa – kilopaskale; ST (subtalar joint) – staw skokowo-piętowy; RZS ST– (RZS patients' feet without subtalar synovitis) – stopy pacjentów z RZS bez zapalenia błony maziowej stawu skokowo-piętowego; RZS ST+ (RZS patients' feet with subtalar synovitis) – stopy pacjentów z RZS z zapaleniem błony maziowej stawu skokowo-piętowego; RZS lat ST– (RZS patients' feet without subtalar synovitis in the lateral approach) – stopy pacjentów z RZS bez zapalenia błony maziowej stawu skokowo-piętowego widocznego od strony bocznej; RZS lat ST+ (RZS patients' feet with subtalar synovitis in the lateral approach) – stopy pacjentów z RZS z zapaleniem błony maziowej stawu skokowo-piętowego widocznym od strony bocznej.

także zwyrodnieniu i deformacji) oraz że ultrasonografia stanowi ważne narzędzie w wykrywaniu większości spośród tych zmian. Oprócz nieprawidłowości stwierdzanych na podstawie skali DAS-28 oraz klinicznej oceny koślawości tyłostopia wszystkie pozostałe czynniki predykcyjne niskiej jakości życia można wykrywać lub oceniać za pomocą USG.

W niniejszym badaniu zapalenie błony maziowej stawu skokowo-piętowego okazało się elementem wspólnym dla analizy czynników predykcyjnych dolegliwości w obrębie stawów skokowych, deformacji tyłostopia i niskiej jakości życia. Dane uzyskane w badaniu baropodometrycznym w odniesieniu do zapalenia błony maziowej stawu skokowo-piętowego pozwalają na wysnuć interesujących wniosków. U chorych z zapaleniem błony maziowej stawu skokowo-piętowego maksymalne i średnie siły nacisku wywierane przez boczna i przyśrodkową część pięty były podobne do występujących u osób z grupy kontrolnej, jednak znacznie niższe niż u chorych na RZS bez wspomnianej patologii. Obserwacja ta wymaga dalszych wyjaśnień.

Mechanizm powstawania koślawości tyłostopia u chorych na RZS jest związany ze zmianami przeciążeniowymi w stawie skokowo-piętowym i skokowo-łódkowym powstającymi w wyniku osłabienia więzadeł spowodowanego zapaleniem stawów. Do głównych przemieszczeń w obrębie stawu skokowego/tyłostopia, występujących u chorych na RZS, należy zgięcie podszwowe kości łódkowatej, a także przesunięcie w bok i do góry oraz koślawość kości piętowej<sup>(33)</sup>. Ponieważ koślawość tyłostopia skutkuje pronacją stawu skokowo-piętowego, co oznacza redukcję bocznej przestrzeni międzystawowej, powstaje zmiana wzrostu błony maziowej w kierunku bocznej krawędzi stawu bądź utrudnione jest uwidocznienie zapalenia błony maziowej od strony bocznej z powodu zmniejszenia przestrzeni międzystawowej. Może to tłumaczyć, dlaczego rzadziej udało się uwidocznić zapalenie błony maziowej stawu skokowo-piętowego z dostępu bocznego u chorych z koślawością tyłostopia. Obecność zapalenia błony maziowej może stanowić istotne źródło bólu<sup>(34,35)</sup> i prawdopodobnie z tego powodu chorzy modyfikują nacisk stóp na podłoże podczas chodzenia i stania poprzez unikanie wspierania się na pięcie (w niniejszym badaniu stwierdzono, że nacisk na przodostopie u tych chorych był zwiększony, dane nieprezentowane). Podczas trwającego 20 lat badania obserwacyjnego Belt i wsp.<sup>(36,37)</sup> za pomocą badania rentgenowskiego monitorowali uszkodzenie stawu skokowego i skokowo-piętowego u chorych z RZS we wczesnej fazie ( $\leq 6$  miesięcy). Zaobserwowali, że uszkodzenie stawu skokowo-piętowego pojawiło się w pierwszym roku obserwacji. Większość pacjentów w prezentowanym badaniu miała ustabilizowaną chorobę, spośród nich większość chorowała od ponad 2 lat. Prawdopodobnie wcześniejsze postawienie diagnozy zapalenia błony maziowej stawu skokowo-piętowego przed rozwinięciem się trwałych deformacji, połączone ze skutecznym działaniem terapeutycznym (miejscowe zastrzyki z kortykosteroidów, noszenie ortozy, rehabilitacja itd.), mogłyby przeciwdziałać temu niekorzystnemu zjawisku. Na poparcie tego stwierdzenia należałoby jednak przeprowadzić większe badania wieloletnie.

Zważywszy na skomplikowaną anatomię stawu skokowo-piętowego i brak doświadczenia w tym obszarze wśród osób wykonujących USG, ocena tej okolicy przy użyciu tej metody

jest dość trudna i wymaga gruntownego szkolenia<sup>(28,38)</sup>. Obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego (*magnetic resonance imaging*, MRI) stanowi wprawdzie lepszą technikę oceny stawu skokowego i stawów tyłostopia<sup>(39,40)</sup>, lecz jest kosztowne, czasochłonne i nie jest ani łatwo, ani szeroko dostępne.

W praktyce klinicznej wykorzystanie USG do oceny stopy i stawu skokowego w RZS jest nadal niewielkie. W opublikowanych niedawno zaleceniach dotyczących diagnostyki i leczenia chorób stóp u osób z RZS<sup>(41)</sup> za preferowaną technikę uznano badanie radiologiczne pomimo jego dobrze znanych ograniczeń oraz braku podstaw do takiego stanowiska (typ dowodów naukowych: 4b – opinia grupy ekspertów)<sup>(42)</sup>. Badanie USG uznano za przydatne wyłącznie w przypadkach, gdy na podstawie badania przedmiotowego nie można przyjąć jednoznacznych wniosków oraz przy wykonywaniu iniekcji pod kontrolą USG<sup>(41)</sup>; istnieją jednak badania, które udowodniły przydatność USG w diagnostyce zapalenia błony maziowej (nawet subklinicznego) i zapalenia struktur okołostawowych<sup>(39,41,43)</sup> oraz monitorowaniu odpowiedzi na leczenie<sup>(44)</sup>.

Często obserwowaliśmy zmiany w pięcie i otaczających ją strukturach, mimo że ten obszar nie uległ bezpośredniemu uszkodzeniu w RZS. Ocena ultrasonograficzna ścięgna Achillesa i rozciągnięta podszwowe jako struktur położonych blisko powierzchni skóry jest prosta i charakteryzuje się bardzo dobrą rozdzielczością i wiarygodnością wyników<sup>(45)</sup>. Prawdopodobnie główną przyczyną zmian są czynniki mechaniczne; autorzy pracy ustalili, że zapalenie kaletki maziowej ścięgna Achillesa i obrzęk powięzi mają istotny wpływ na dolegliwości i jakość życia chorych. U objawowych pacjentów USG może być stosowane do kontroli wstrzyknięć kortykosteroidów, bez konieczności zmiany bądź intensyfikacji leczenia RZS.

Wykazano, że patologiczne zmiany stawu skokowego i tyłostopia mogą zostać wykryte u osób zdrowych. Tyłostopie i staw skokowy są poddawane dużym obciążeniom mechanicznym jako miejsca, na których opiera się ciężar ciała; z tego powodu mogą się w nich pojawiać uszkodzenia strukturalne. Dane na temat częstości zmian widocznych w USG u osób zdrowych są jednak nieliczne, a uzyskane wyniki badań – rozbieżne. Luukkainen i wsp.<sup>(46)</sup> zaobserwowali wysięk ze stawu piszczelowo-skokowego w 4% badanych stawów skokowych, lecz bez sygnału PD. Micu i wsp.<sup>(47)</sup> zaobserwowali w badaniu USG u młodych zdrowych kobiet zmiany przypominające zapalenie w 1,33% badanych stawów skokowo-piętowych i w jednym ścięgnię mięśnia piszczelowo-tylnego. Nie znaleziono zmian w stawach piszczelowo-skokowych ani skokowo-łódkowych. Sant'Ana Petterle i wsp.<sup>(43)</sup>, oprócz zapalenia błony maziowej stawu piszczelowo-skokowego i skokowo-łódkowego (odpowiednio w 1% i 15% badanych stawów), stwierdzili erozję stawu skokowo-łódkowego w 2% badanych stawów. W badaniu prezentowanym w niniejszym artykule u zdrowych uczestników zapalenie błony maziowej stwierdzano częściej (u 11,4% w stawie piszczelowo-skokowym, u 4,3% – skokowo-piętowym i u 12,9% – skokowo-łódkowym); prawdopodobnie było to związane z wyższą średnią wieku zdrowych uczestników w porównaniu z innymi badaniami. Niemniej takie nieprawidłowości były częstsze u chorych na RZS, podobnie jak w innych opublikowanych badaniach<sup>(32,43,48)</sup>.

Inamo i wsp.<sup>(17)</sup> ocenili retrospektywnie przypadki subklinicznego zapalenia błony maziowej wykrytego w badaniu USG (ogólnie w stawach stopy, w stawach skokowych i tyłostopia) i doszli do wniosku, że obecność zapalenia upośledza funkcjonowanie i jakość życia chorych na RZS. W piśmiennictwie nie istnieją żadne inne badania dotyczące korelacji pomiędzy wynikami USG stawów skokowych/tyłostopia a jakością życia chorych na RZS. W niniejszym badaniu ustalono, że zapalenie błony maziowej stawu skokowego i tyłostopia (stawu piszczelowo-skokowego i skokowo-piętowego), zapalenie pochewki ścięgnistej stawu piszczelowo-tylnego oraz zapalenie rozciągną podeszwowego stanowiły czynniki predykcyjne niższej jakości życia u chorych na RZS. Deformacje i dysfunkcje stopy stanowią źródło bólu i jako takie wpływają bezpośrednio na jakość życia pacjentów, upośledzając wykonywanie przez nich codziennych czynności.

Według najlepszej wiedzy autorów niniejsze badanie jako pierwsze ocenia związek pomiędzy naciskiem wywieranym na podłozę przez śródstopie i tyłostopie a nieprawidłowościami w obrębie stawu skokowego i tyłostopia wykrytymi w badaniu USG, zestawionymi z wnioskami z badania przedmiotowego.

Niniejsze badanie miało pewne ograniczenia. Po pierwsze liczba osób włączonych do badania była mała, a odsetek stawów skokowych dających dolegliwości był niższy od bezobjawowych. W niniejszym badaniu nie wykorzystywano skali DAS44 do oceny pacjentów (skala ta zawiera ocenę stawu skokowego i stopy). Na podstawie zaleceń EULAR/ACR wybrano skalę DAS28 do opisu aktywności choroby u pacjentów z RZS<sup>(49)</sup>. Brak porównania wyników badania USG do innych metod obrazowania, w szczególności MRI, to kolejne istotne ograniczenie badania, niemniej ze względu na bardzo wysoki/wysoki stopień zgodności pomiędzy ocenami różnych osób wykonujących badanie oraz udział trzeciej doświadczonej osoby rozstrzygającej kwestie sporne możemy uznać wyniki badania USG za wiarygodne. Ze względu na przekrojowy charakter niniejszego badania przydatność wyników USG dla chorych oraz ich podatność na zmianę nie mogły zostać ocenione. Oceniono również ogólne funkcjonowanie chorych na RZS, istnieją jednak inne narzędzia pomiarowe (kwestionariusze) koncentrujące się na funkcjonowaniu stopy. Autorzy nie dysponowali kompletnymi danymi dotyczącymi stanu stawów skokowych i tyłostopia przed początkiem RZS, które mogły negatywnie wpływać na wyniki badania. Nie oceniano przedniej części

stawu skokowo-piętowego, jak zalecali Mandl i wsp.<sup>(28)</sup>. Wzięto pod uwagę zalecenia grupy OMERACT, według których ocena stawu skokowo-piętowego nie powinna obejmować przedniej części stawu (stawu skokowo-piętowo-łódkowego)<sup>(38)</sup>.

## Wnioski

U chorych na reumatoidalne zapalenie stawów w badaniu USG częściej wykrywa się nieprawidłowości niż u osób zdrowych. Dochodzi u nich do zaburzeń sił nacisku na poszczególne powierzchnie podeszwowe stopy w porównaniu z osobami zdrowymi, co ma swoje źródło prawdopodobnie w deformacjach stopy i zapaleniu błony maziowej stawu skokowo-piętowego. Na obniżenie jakości życia u chorych na RZS istotny wpływ mają patologie stawu skokowego, tyłostopia (w szczególności w obrębie stawu skokowo-piętowego) oraz pięty. Badanie ultrasonograficzne może być wykorzystywane do wykrywania zmian zapalnych i zwyrodnieniowych w tych obszarach i powinno ono być rozważane u wszystkich pacjentów obok badania przedmiotowego i obliczenia wyniku na skali DAS28-CRP.

## Podziękowania

Autorzy pragną podziękować dr Ioanie Felei i dr Laurze Damian z Oddziału Reumatologii za wsparcie w przeprowadzeniu niniejszego badania. Autorzy są również wdzięczni Norinie Găvan z Kliniki Podiatrycznej za udostępnienie urządzeń do badania baropodometycznego.

## Konflikt interesów

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

## Uwaga

Streszczenie w języku rumuńskim, związane z niniejszym artykułem, opublikowano w czasopiśmie „Romania Journal of Rheumatology” 2019, tom XXVIII, suplement 1, s. 173. Zostało ono opracowane na potrzeby udziału w XXVI Krajowym Kongresie Reumatologii odbywającym się w dniach 3–5 października 2019 roku w miejscowości Poiana Braszów w Rumunii.

## Piśmiennictwo

1. Aletaha D, Neogi T, Silman AJ, Funovits J, Felson DT, Bingham CO, 3rd *et al.*: 2010 Rheumatoid arthritis classification criteria: an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis Rheum* 2010; 62: 2569–2581.
2. Smolen JS, Landewé R, Bijlsma J, Burmester G, Chatzidionysiou K, Dougados M *et al.*: EULAR recommendations for the management of rheumatoid arthritis with synthetic and biological disease-modifying antirheumatic drugs: 2016 update. *Ann Rheum Dis* 2017; 76: 960–977.
3. Yano K, Ikari K, Inoue E, Sakuma Y, Mochizuki T, Koenuma N *et al.*: Features of patients with rheumatoid arthritis whose debut joint is a foot or ankle joint: A 5,479-case study from the IORRA cohort. *PLoS One* 2018; 13: e0202427.
4. Otter SJ, Lucas K, Springett K, Moore A, Davies K, Cheek L *et al.*: Foot pain in rheumatoid arthritis prevalence, risk factors and management: an epidemiological study. *Clin Rheumatol* 2010; 29: 255–271.
5. Grondal L, Tengstrand B, Nordmark B, Wretenberg P, Stark A: The foot: still the most important reason for walking incapacity in rheumatoid arthritis: distribution of symptomatic joints in 1,000 RA patients. *Acta Orthop* 2008; 79: 257–261.
6. Wickman AM, Pinzur MS, Kadanoff R, Juknelis D: Health-related quality of life for patients with rheumatoid arthritis foot involvement. *Foot Ankle Int* 2004; 25: 19–26.
7. Jeong HJ, Sohn IW, Kim D, Cho SK, Park SB, Sung IH *et al.*: Impact of midfoot and Hindfoot involvement on functional disability in Korean patients with rheumatoid arthritis. *BMC Musculoskelet Disord* 2017; 18: 365.
8. de Souza S, Williams R, Lempp H: Patient and clinician views on the quality of foot health care for rheumatoid arthritis outpatients: a mixed methods service evaluation. *J Foot Ankle Res* 2016; 9: 1.

9. Rosário JL: A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. *J Bodyw Mov Ther* 2014; 18: 215–219.
10. Carroll M, Parmar P, Dalbeth N, Boockch M, Rome K: Gait characteristics associated with the foot and ankle in inflammatory arthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2015; 16: 134.
11. Semple R, Turner DE, Helliwell PS, Woodburn J: Regionalised centre of pressure analysis in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2007; 22: 127–129.
12. Brenton-Rule A, Dalbeth N, Menz HB, Bassett S, Rome K: Foot and ankle characteristics associated with falls in adults with established rheumatoid arthritis: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2016; 17: 22.
13. Turner DE, Woodburn J, Helliwell PS, Cornwall MW, Emery P: Pes planovalgus in RA: a descriptive and analytical study of foot function determined by gait analysis. *Musculoskeletal Care* 2003; 1: 21–33.
14. Stewart S, Carroll M, Brenton-Rule A, Keys M, Bell L, Dalbeth N *et al.*: Region-specific foot pain and plantar pressure in people with rheumatoid arthritis: A cross-sectional study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2018; 55: 14–17.
15. Colebatch AN, Edwards CJ, Ostergaard M, van der Heijde D, Balint PV, D'Agostino MA *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.
16. Serban O, Bădărănză M, Fodor D: The relevance of ultrasound examination of the foot and ankle in patients with rheumatoid arthritis – a review of the literature. *Med Ultrason* 2019; 21: 175–182.
17. Inamo J, Kaneko Y, Sakata K, Takeuchi T: Impact of subclinical synovitis in ankles and feet detected by ultrasonography in patients with rheumatoid arthritis. *Int J Rheum Dis* 2019; 22: 62–67.
18. Aletaha D, Nell VP, Stamm T, Uffmann M, Pflugbeil S, Machold K *et al.*: Acute phase reactants add little to composite disease activity indices for rheumatoid arthritis: validation of a clinical activity score. *Arthritis Res Ther* 2005; 7: R796–806.
19. Fransen J, Welsing P, De Keijzer R, Van Riel P: Disease activity scores using C-reactive protein: CRP may replace ESR in the assessment of RA disease activity [abstract]. *Ann Rheum Dis* 2004; 62: 151.
20. Pincus T, Swearingen CJ, Bergman M, Yazici Y: RAPID3 (Routine Assessment of Patient Index Data 3), a rheumatoid arthritis index without formal joint counts for routine care: proposed severity categories compared to disease activity score and clinical disease activity index categories. *J Rheumatol* 2008; 35: 2136–2147.
21. Whalley D, McKenna SP, de Jong Z, van der Heijde D: Quality of life in rheumatoid arthritis. *Br J Rheumatol* 1997; 36: 884–888.
22. Wilburn J, McKenna SP, Twiss J, Rouse M, Korkosz M, Jancovic R *et al.*: Further international adaptation and validation of the Rheumatoid Arthritis Quality of Life (RAQoL) questionnaire. *Rheumatol Int* 2015; 35: 669–675.
23. Wakefield RJ, Balint PV, Szkudlarek M, Filippucci E, Backhaus M, D'Agostino MA *et al.*: Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol* 2005; 32: 2485–2487.
24. Szkudlarek M, Court-Payen M, Jacobsen S, Klarlund M, Thomsen HS, Østergaard M: Interobserver agreement in ultrasonography of the finger and toe joints in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2003; 48: 955–962.
25. Mathiessen A, Haugen IK, Slatkowsky-Christensen B, Bøyesen P, Kvien TK, Hammer HB: Ultrasonographic assessment of osteophytes in 127 patients with hand osteoarthritis: exploring reliability and associations with MRI, radiographs and clinical joint findings. *Ann Rheum Dis* 2013; 72: 51–56.
26. D'Agostino MA, Terslev L, Aegerter P, Backhaus M, Balint P, Bruyn GA *et al.*: Scoring ultrasound synovitis in rheumatoid arthritis: a EULAR-OMERACT ultrasound taskforce-Part 1: definition and development of a standardised, consensus-based scoring system. *RMD Open* 2017; 3: e000428.
27. Möller I, Janta I, Backhaus M, Ohrndorf S, Bong DA, Martinoli C *et al.*: The 2017 EULAR standardised procedures for ultrasound imaging in rheumatology. *Ann Rheum Dis* 2017; 76: 1974–1979.
28. Mandl P, Bong D, Balint PV, Hammer HB, Miguel M, Naredo E *et al.*: Sonographic and anatomic description of the subtalar joint. *Ultrasound Med Biol* 2018; 44: 119–123.
29. Naredo E, D'Agostino MA, Wakefield RJ, Moller I, Balint PV, Filippucci E *et al.*: Reliability of a consensus-based ultrasound score for tenosynovitis in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 2013; 72: 1328–1334.
30. Balint PV, Terslev L, Aegerter P, Bruyn GAW, Chary-Valckenaere I, Gandjbakhch F *et al.*: Reliability of a consensus-based ultrasound definition and scoring for enthesitis in spondyloarthritis and psoriatic arthritis: an OMERACT US initiative. *Ann Rheum Dis* 2018; 77: 1730–1735.
31. Tuna H, Birtane M, Tastekin N, Kokino S: Pedobarography and its relation to radiologic erosion scores in rheumatoid arthritis. *Rheumatol Int* 2005; 26: 42–47.
32. Elsaman AM, Mostafa ES, Radwan AR: Ankle evaluation in active rheumatoid arthritis by ultrasound: a cross-sectional study. *Ultrasound Med Biol* 2017; 43: 2806–2813.
33. Liu H, Sugamoto K, Itoharu T, Tomita T, Hashimoto J, Yoshikawa H: In vivo three-dimensional skeletal alignment analysis of the hindfoot valgus deformity in patients with rheumatoid arthritis. *J Orthop Res* 2007; 25: 330–339.
34. Baker JF, Conaghan PG, Emery P, Baker DG, Ostergaard M: Relationship of patient-reported outcomes with MRI measures in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 2017; 76: 486–490.
35. Enache L, Popescu CC, Micu M, Cojocaru A, Suta VC, Suta M *et al.*: Ankle involvement in rheumatoid arthritis – a comparison of inflammatory signs on musculoskeletal ultrasound and magnetic resonance imaging. *Med Ultrason* 2019; 21: 265–272. doi:10.11152/mu-2038.
36. Belt EA, Kaarela K, Maenpaa H, Kauppi MJ, Lehtinen JT, Lehto MU: Relationship of ankle joint involvement with subtalar destruction in patients with rheumatoid arthritis. A 20-year follow-up study. *Joint Bone Spine* 2001; 68: 154–157.
37. Belt EA, Kaarela K, Kauppi MJ: A 20-year follow-up study of subtalar changes in rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol* 1997; 26: 266–268.
38. Bruyn GAW, Siddle HJ, Hanova P, Costantino F, Iagnocco A, Sedie AD *et al.*: Ultrasound of subtalar joint synovitis in patients with rheumatoid arthritis: results of an OMERACT reliability exercise using consensual definitions. *J Rheumatol* 2019; 46: 351–359.
39. Wakefield RJ, Freeston JE, O'Connor P, Reay N, Budgen A, Hensor EM *et al.*: The optimal assessment of the rheumatoid arthritis hindfoot: a comparative study of clinical examination, ultrasound and high field MRI. *Ann Rheum Dis* 2008; 67: 1678–1682.
40. Serban O, Fodor D, Papp I, Micu M, Duma D, Csutak C *et al.*: Reasons for discordances between ultrasonography and magnetic resonance imaging in the evaluation of the ankle, hindfoot and heel of the patients with rheumatoid arthritis. *Med Ultrason* 2019; 21: 405–413.
41. Tenten-Diepenmaat M, van der Leeden M, Vliet Vlieland TPM, Dekker J, Group RAfE: Multidisciplinary recommendations for diagnosis and treatment of foot problems in people with rheumatoid arthritis. *J Foot Ankle Res* 2018; 11: 37.
42. Wilkinson VH, Rowbotham EL, Grainger AJ: Imaging in foot and ankle arthritis. *Semin Musculoskelet Radiol* 2016; 20: 167–174.
43. Sant'Ana Petherle G, Natour J, Rodrigues da Luz K, Soares Machado F, dos Santos MF, da Rocha Correa Fernandes A *et al.*: Usefulness of US to show subclinical joint abnormalities in asymptomatic feet of RA patients compared to healthy controls. *Clin Exp Rheumatol* 2013; 31: 904–912.
44. D'Agostino MA, Terslev L, Wakefield R, Ostergaard M, Balint P, Naredo E *et al.*: Novel algorithms for the pragmatic use of ultrasound in the management of patients with rheumatoid arthritis: from diagnosis to remission. *Ann Rheum Dis* 2016; 75: 1902–1908.
45. Aguila Maldonado R, Ruta S, Valuntas ML, Garcia M: Ultrasonography assessment of heel entheses in patients with spondyloarthritis: a comparative study with magnetic resonance imaging and conventional radiography. *Clin Rheumatol* 2017; 36: 1811–1817.
46. Luukkainen R, Ekman P, Luukkainen P, Koski JM: Ultrasonographic findings in metatarsophalangeal and talocrural joints in healthy persons. *Clin Rheumatol* 2009; 28: 311–313.
47. Micu MC, Fodor D, Micu R, Bolboacă SD, Ionescu R: Pregnant versus non-pregnant healthy subjects – a prospective longitudinal musculoskeletal ultrasound study concerning the spectrum of normality. *Med Ultrason* 2018; 20: 319–327.
48. Gutierrez M, Pineda C, Salaffi F, Raffener B, Cazenave T, Martinez-Nava GA *et al.*: Is ankle involvement underestimated in rheumatoid arthritis? Results of a multicenter ultrasound study. *Clin Rheumatol* 2016; 35: 2669–2678.
49. Aletaha D, Landewe R, Karonitsch T, Bathon J, Boers M, Bombardier C *et al.*: Reporting disease activity in clinical trials of patients with rheumatoid arthritis: EULAR/ACR collaborative recommendations. *Ann Rheum Dis* 2008; 67: 1360–1364.