

ODLIŠENÍ DEGENERATIVNÍCH ZMĚN OD POČÍNAJÍCÍ FÁZE REVMA TOIDNÍ ARTRITIDY A STANOVENÍ AKTIVITY CHOROBY POMOCÍ ULTRA ZVUKOVÉHO VYŠETŘENÍ S KONTRASTNÍ LÁTKOU

DISCRIMINATION OF THE DEGENERATIVE CHANGES AND INCIPIENT RHEUMATOID ARTHRITIS AND THE ASSESSMENT OF THE DISEASE ACTIVITY WITH CONTRAST ENHANCED ULTRASOUND

původní práce

Andrea Šprláková-Puková¹
Alena Štouračová¹
Miloš Keřkovský¹
Zdeněk Fojtík²
Monika Obrovská²
Tomáš Pavlík³

¹Radiologická klinika LF MU a FN, Brno

²Revmatologie, Interní hematatoonkologická klinika FN, Brno

³Institut biostatistiky a analýz MU, Brno

Přijato: 1. 6. 2012.

Korespondenční adresa:

MUDr. Andrea Šprláková-Puková
Radiologická klinika FN
Jihlavská 20, 625 00 Brno
e-mail: asprlakova@fnbrno.cz

Podpořeno projektem (Ministerstva zdravotnictví ČR) koncepčního rozvoje výzkumné organizace 65269705 (FN Brno).

SOUHRN

Šprláková-Puková A, Štouračová A, Keřkovský M, Fojtík Z, Obrovská M, Pavlík T. Odlišení degenerativních změn od počínající fáze revmatoidní artritidy a stanovení aktivity choroby pomocí ultrazvukového vyšetření s kontrastní látkou

Cíl. Zjistit, zda je možné pomocí ultrazvukového vyšetření s kontrastní látkou, odlišení zánětlivého postižení charakterizovaného angiogenezí (revmatoidní artritidy) od změn degenerativních. Zjistit, zda aplikace kontrastní látky pomůže odlišit aktivní fázi od změn chronických u již stanovené revmatoidní artritidy (RA).

Metoda. Vyšetření probíhala na přístroji Philips iu22 s povrchovou lineární sondou 12–17 MHz, kontrastní látka (k.l.) použita v této práci byl sulfurhexafluorid (SonoVue®, Bracco) v množství 5 ml. První skupina (odlišení revmatoidní artritidy od degenerativních změn) zahrnovala 63 pacientů, druhá skupina pacientů (stanovení aktivní fáze revmatoidní artritidy) obsahovala vyšetření 55 pacientů. Všichni pacienti byli sledováni revmatologem, byla provedena zvyklá laboratorní vyšetření, u pacientů s revmatoidní artritidou bylo stanoveno DAS28 skóre.

Výsledky. Při statistickém zpracování byla senzitivita odlišení degenerativních změn od revmatoidní artritidy 75 %, specifita 83,7 %, u druhého cíle byla senzitivita aktivní fáze RA 80,6 %, specifita 66,7 % při DAS skóre vyšším jak 5. Na hladině vý-

SUMMARY

Šprláková-Puková A, Štouračová A, Keřkovský M, Fojtík Z, Obrovská M, Pavlík T. Discrimination of the degenerative changes and incipient rheumatoid arthritis and the assessment of the disease activity with contrast enhanced ultrasound

Aim. The aim of this work was to determine whether the contrast enhanced ultrasound examination would be useful in differentiation between inflammatory joint disease (characterized by angiogenesis) and degenerative disease and to determine whether this method could help to distinguish the active phase of chronic rheumatoid arthritis (RA).

Method. All patients were examined on the ultrasound device Philips iu22 using linear probe 12–17 MHz, the applied contrast agent was sulfurhexafluorid (SonoVue®, Bracco) in quantities of 5 ml. The first group (differentiation between RA and degenerative changes) includes 63 patients, a second group (determination of the active phase of RA) includes 55 patients. All the patients underwent also clinical examination performed by rheumatologist and laboratory examination, in patients with RA the DAS28 score was established.

Results. The sensitivity for the differential diagnosis between the degenerative disease and RA was 75%, specificity 83.7%. For the determination of RA active phase the sensitivity was 80.6%, specificity 66.7%. For the correlations we used the cut-off DAS score 5

znamnosti $\alpha = 0,05$ byl shledán statisticky významný rozdíl v DAS skóre mezi pacienty s negativním a pozitivním výsledkem ultrazvuku ($p < 0,001$).

Závěr. Senzitivita a specifita vyšetření ultrazvukového vyšetření s kontrastní látkou při odlišení zánětu od změn degenerativních může přispět v diferenciální diagnostice u zánětů, které jsou charakterizovány angiogenezí. U stanovení aktivní fáze RA byla shledána vysoká senzitivita a nižší specifita při ultrazvukovém vyšetření. V obou případech by se však tato metoda mohla stát součástí algoritmu vyšetření.

Klíčová slova: revmatoidní artritida, kontrastní látka, ultrazvuk.

to identify the active RA patients. We found statistically significant difference in DAS score between RA patients with negative and positive findings on ultrasound ($p < 0,001$).

Conclusion. We found that contrast enhanced ultrasound provides clinically acceptable sensitivity and specificity for differentiation between RA and degenerative disease, high sensitivity and comparatively lower specificity for the RA active phase identification. This method thus may become a valuable part of the diagnostic algorithm in patients with inflammatory joint disease.

Key words: rheumatoid arthritis, contrast enhanced ultrasound.

ÚVOD

Revmatoidní artritida (RA) je chronické systémové onemocnění ovlivňující životní komfort pacienta, zkracující délku života až o 10 let (1). Diagnostika časně fáze onemocnění vede k zahájení správné léčby, a tím zlepšení životních podmínek pacientů s RA. Stejně tak je důležité stanovit aktivní fázi již diagnostikované revmatoidní artritidy (2–4).

Základními projevy této choroby je bolestivost a ztuhlost drobných kloubů, nejčastěji rukou, případně jejich otok. Dále se choroba projevuje celkovými projevy, jako jsou zvýšená únava, slabost, subfebrilie, úbytek hmotnosti, poruchy spánku. Objektivními znaky je palpační bolestivost oteklých kloubů, případně zarudnutí kůže (5). Důležitou součástí je laboratorní vyšetření se stanovením zánětlivých markerů, anti-CCp a revmatoidního faktoru (6).

Ultrazvuk je jednoduše dostupná a levná metoda k detekci změn, které provázejí revmatoidní artritidu. Jednak lze velmi dobře detekovat zvýšení tekutiny v jednotlivých kloubech a dále rovněž zobrazit postiženou zmnoženou synoviální výstelku (7). Dále je možné přehlédnout povrch dostupných částí kloubních ploch a případně hodnotit jeho změny – úbytek chrupavčité vrstvy v některých kloubech a okrajové nerovnosti. K vyšetření povrchových tkání a kloubů, jako je např. zápěstí a klouby metakarpofalangeální, je nutné použít vysokofrekvenční lineární sondy, jen tak je možné detailně hodnotit poměrně subtilní změny, které mohou počátek choroby provázet. Pro vyšetření hlubokých struktur – např. kyčelního kloubu u dospělých, či pro obecnou orientaci při vyšetření svalové tkáně, je vhodné nejprve použít sondu s nižší frekvencí, abychom získali přehled i o strukturách uložených hlouběji (8).

Součástí každého vyšetření muskuloskeletálního aparátu by mělo být i použití dopplerovského barevného mapování, což v případě vyšetření zánětlivého onemocnění platí dvojnásob (9).

Onemocnění je provázeno novotvorbou cév v proliferované výstelce – angiogenezí (10). Novotvořené cévy lze ultrazvukem detekovat pomocí Dopplerovského mapování, v časně fázi choroby a rovněž ve fázi již léčené, u déle probíhající artritidy je však toto zobrazení mnohdy komplikované, neodpovídající skutečnému stavu. Toto může být způsobené zejména velmi pomalým tokem v novotvořených cévách. Aplikace k.l. je tak výhodným indikátorem prokrvení zesílené výstelky (11).

Prokrvení výstelky odpovídá nejen aktivní či počínající fázi choroby, ale rovněž je možné podle úbytku či naopak absence změny prokrvení sledovat odpověď na léčbu. V časnějších fázích choroby je navíc zbytnělá a edematózní výstelka výrazně hypoechogenní a lze ji mnohdy velmi jednoduše zaměnit za výpotek. Podáním k.l. je pak odlišení zánětlivě změněné tkáně od reálného podílu tekutiny výrazně jednodušší.

MATERIÁL A METODA

Cílem práce bylo zjistit, zda je možné pomocí aplikace k.l. odlišit artritidu od degenerativního onemocnění a zda je možné stanovit aktivní fázi již diagnostikované chronické revmatoidní artritidy. Celý soubor pacientů byl rozčleněn do dvou skupin.

První skupinou byli pacienti, u nichž byla diagnóza neznámá a účelem aplikace k.l. bylo odlišit degenerativní změny od změn zánětlivých. Celkem bylo vyšetřeno 63 pacientů. Korelace ultrazvukového vyšetření byla provedena s diagnózou stanovenou revmatologem na základě laboratorních výsledků a klinického vyšetření.

Druhá skupina pak byli pacienti již se stanovenou diagnózou revmatoidní artritidy a účelem vyšetření bylo stanovit, zda se jedná o aktivní fázi choroby či ne. U skupinky těch-

Tab. 1. První skupina pacientů

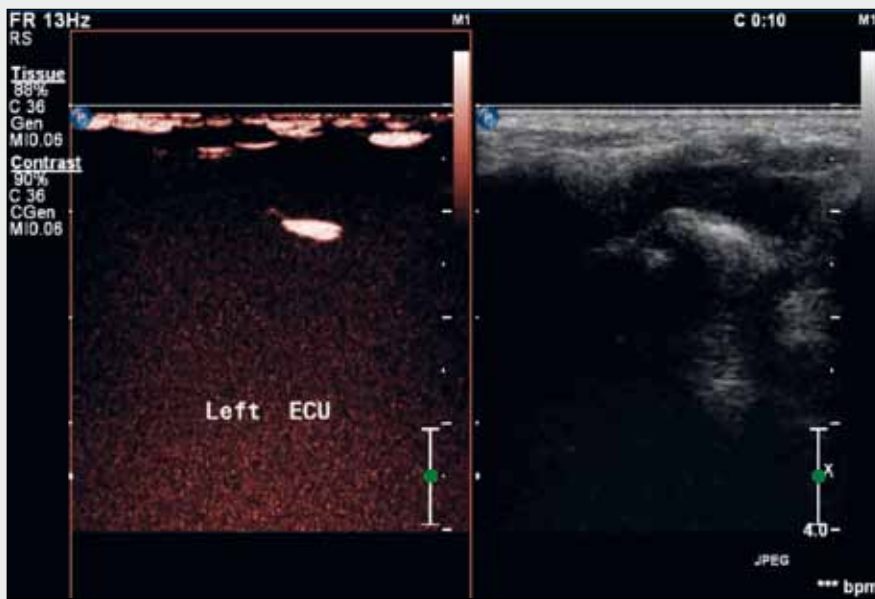
Table 1. First group of patients

	RF	anti-CCP	CRP/FW	UZ	RA /PA	
1	poz	poz	poz	poz	ano	shoda
2	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
3	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
4	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
5	poz	poz	poz	poz	ano	shoda
6	neg	neg	neg	neg	ano	neshoda
7	poz	poz	neg	neg	ano	shoda
8	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
9	neg	neg	poz	neg	ne	shoda
10	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
11	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
12	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
13	neg	neg	mírně poz	neg	ne	shoda
14	neg	neg	mírně poz	poz	ne	neshoda
15	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
16	poz	poz	poz	poz	ano	shoda
17	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
18	poz	poz	poz	neg	ano	neshoda
19	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
20	neg	neg	poz	poz	ne	shoda
21	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
22	neg	neg	poz	poz	ne	neshoda
23	neg	poz	poz	poz	ano	shoda
24	poz	poz	poz	poz	ano	shoda
25	poz	poz	poz	poz	ano	shoda
26	poz	poz	neg	poz	ano	shoda
27	poz	poz	neg	poz	ano	shoda
28	poz	poz	poz	poz	ano	shoda
29	neg	poz	poz	neg	ano	neshoda
30	neg	neg	poz	neg	ne	shoda
31	neg	neg	poz	poz	ne	neshoda
32	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
33	neg	neg	poz	poz	ano	shoda
34	neg	neg	poz	poz	ne	shoda
35	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
36	poz	poz	poz	poz	ano	shoda
37	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
38	poz	poz	neg	poz	ano	shoda
39	neg	neg	poz	poz	ano	shoda
40	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
41	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
42	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
43	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
44	poz	neg	neg	neg	ne	shoda
45	poz	neg	neg	neg	ne	shoda
46	neg	poz	poz	poz	ano	shoda
47	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
48	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
49	poz	poz	neg	neg	ano	neshoda
50	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
51	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
52	poz	poz	poz	poz	ano	shoda
53	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
54	neg	neg	poz	neg	ne	shoda
55	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
56	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
57	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
58	neg	neg	poz	neg	ne	shoda
59	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
60	neg	neg	neg	neg	ne	shoda
61	neg	neg	poz	poz	ne	neshoda
62	neg	neg	neg	poz	ne	neshoda
63	neg	neg	neg	neg	ne	shoda

Tab. 2. Druhá skupina pacientů

Table 2. Second group of patients

	DAS	FW	RF	anti-CCP	CRP	UZ
1	4,68	14/29	4,04	neg	1,5	pozit
2	4,72	20/48	163	18,4	1,4	neg
3	4,3	23/53	neg	1	14,3	pozit
4	4,94	12/34	12,8	34,3	3,9	pozit
5	4,98	12/34	1,9	neg	7	neg
6	4,61	10/34	neg	neg	21,8	neg
7	4,01	6/23	4,81	1	6,2	neg
8	4,05	8/19	1	4,8	4,1	neg
9	4,13	18/46	95	5,2	6,6	neg
10	4,67	17/44	32,8	410,3	3,3	pozit
11	4,88	15/30	24,5	3,8	4,8	neg
12	5,04	19/49	neg	58	10,4	neg
13	4,18	8/19	170	1,3	1	neg
14	3,9	1/4	410	16,7	1	pozit
15	4,74	10/34	89,3	300,4	10,9	neg
16	4,64	17/44	neg	1,6	6,7	neg
17	4,28	4/9	neg	neg	3,1	neg
18	4,15	9/31	neg	neg	1	neg
19	6,1	38/68	66,7	137,1	17,5	pozit
20	7,32	45/75	520	1750	69	pozit
21	5,34	28/60	1,51	neg	1,9	pozit
22	5,56	22/47	12,6	neg	4,2	pozit
23	6,14	40/75	74,7	1,3	19,4	neg
24	5,14	12/34	neg	neg	1,6	neg
25	5,24	32/59	37,9	neg	2,1	pozit
26	5,28	14/39	neg	9	9,8	pozit
27	5,28	13/39	3,05	neg	4	pozit
28	5,52	15/41	286	195,7	1,2	pozit
29	7,63	20/46	262	7,9	12,1	pozit
30	6,08	28/88	72	195,6	12,4	neg
31	5,42	22/40	98	12,1	3,7	pozit
32	5,74	35/70	28,4	1819	17,5	pozit
33	5,74	36/66	23,4	441,2	14,6	pozit
34	6,2	60/99	216	54,8	26,7	pozit
35	6,65	70/115	20,8	1,7	71	pozit
36	6,5	35/74	1130	18,5	49	pozit
37	5,59	28/59	neg	neg	2,9	pozit
38	5,32	26/58	228	79,9	5,1	pozit
39	5,52	26/54	67,7	74,8	12	pozit
40	5,39	41/75	246	28,2	7,8	pozit
41	6,28	29/59	neg	neg	27,2	pozit
42	4,45	20/48	12	1	12,5	negat
43	6,72	56/94	44,9	505	64,4	pozit
44	3,65	6/24	10	279	1,4	negat
45	4,35	12/31	neg	neg	1	negat
46	4,97	50/89	22,4	1	11,8	pozit
47	4,76	22/51	25,1	1	2,2	negat
48	4,45	12/20	80	20,2	1	pozit
49	4,87	16/38	neg	neg	16,5	pozit
50	5,31	16/38	4,5	9,7	5,6	negat
51	6,38	40/75	5,29	1,1	66	pozit
52	5,69	26/54	21,4	77,3	16,1	pozit
53	6,74	60/100	neg	175	68,8	pozit
54	6,52	42/78	43,2	363	25,2	pozit
55	7,21	64/100	250	180	85,5	neg



◀ Obr. 1

Obr. 1. Ultrazvukové vyšetření, pacientka s diagnózou RA, hodnocení aktivní fáze – aplikace k.l. v oblasti radiokarpálního kloubu, snímek 10 s po aplikaci

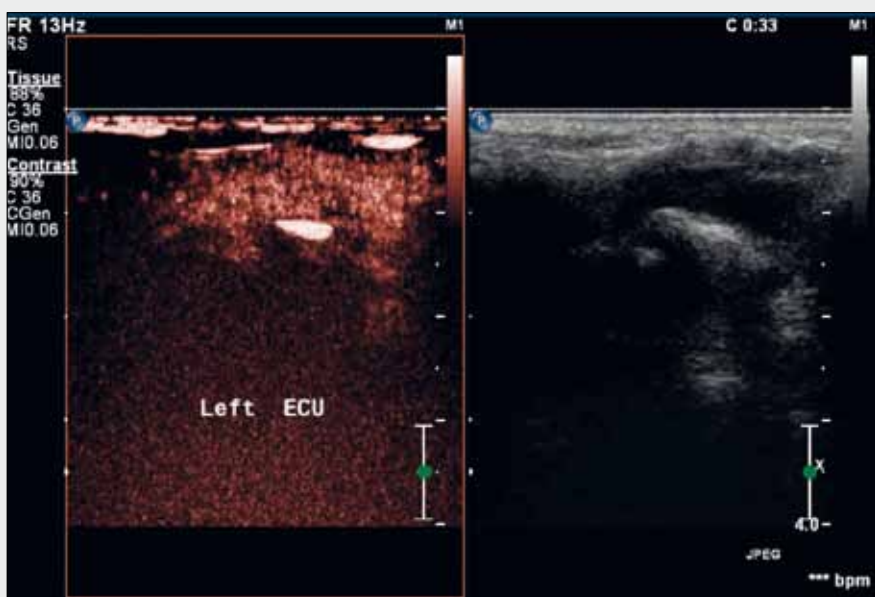
Fig. 1. Ultrasound examination, patient with confirmed RA, assessment of the disease activity, contrast enhanced ultrasound of radiocarpal joint, 10 s after application



◀ Obr. 2

Obr. 2. Stejná pacientka, snímek 19 s po aplikaci

Fig. 2. Same patient, 19 s after application



◀ Obr. 3

Obr. 3. Stejná pacientka, snímek 33 s po aplikaci, sycení v celém objemu patologické tkáně

Fig. 3. Same patient, 33 s after application, enhancement in the whole volume of pathologic mass



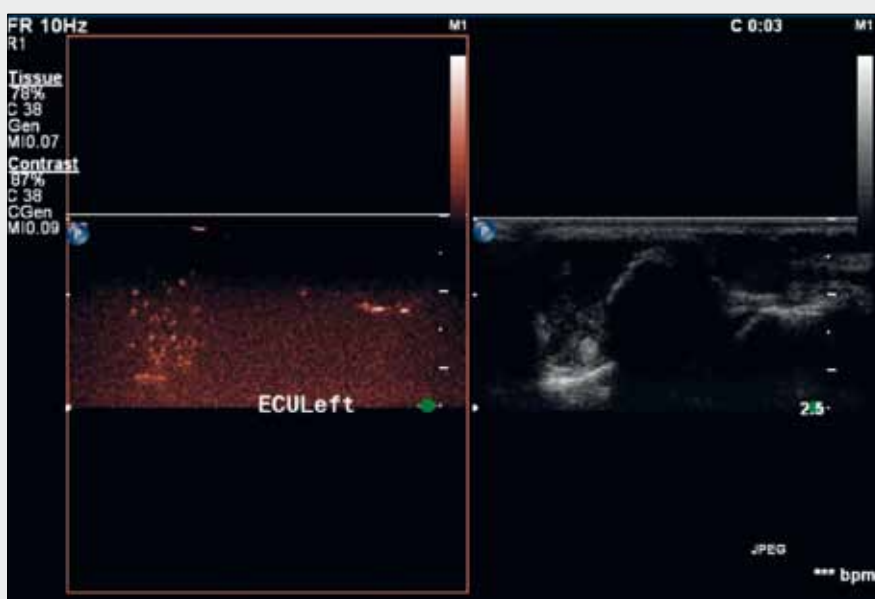
◀ Obr. 4

Obr. 4. Stejná pacientka, snímek 55 s po aplikaci
Fig. 4. Same patient, 55 s after application



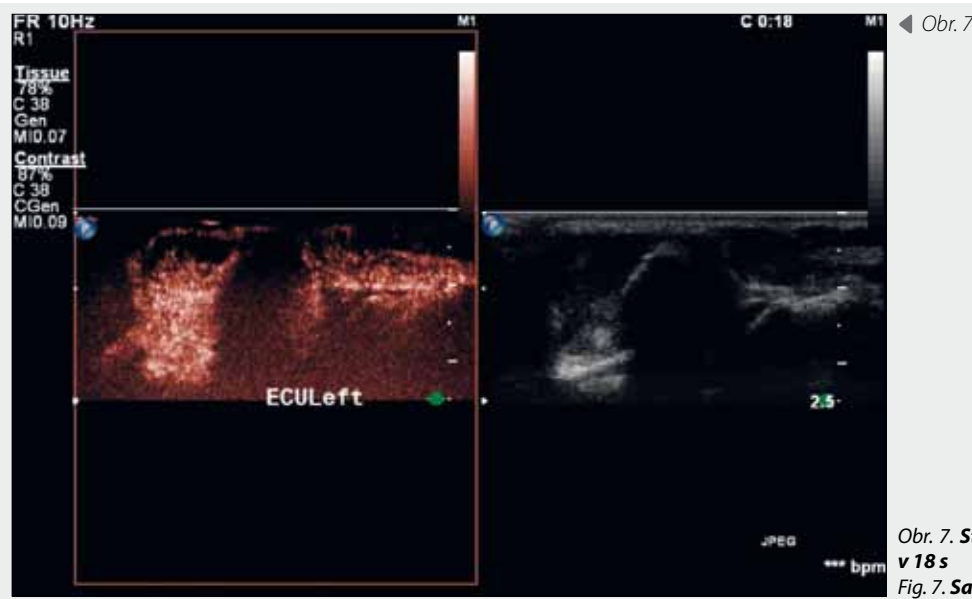
◀ Obr. 5

Obr. 5. Další pacientka s podezřením na zánětlivé onemocnění kloubů – RA, ultrazvukové vyšetření s nativně patrnou hypochoicenní masou (výpotek či synoviální výstelka) a patologickou vaskularizací
Fig. 5. Patient with suspected inflammatory joint disease (RA), native ultrasound examination showing hypochoic pathological mass (effusion or hypertrophy of synovium) and pathological perfusion



◀ Obr. 6

Obr. 6. Stejná pacientka, po aplikaci k.l. snímek ve 3 s
Fig. 6. Same patient, contrast enhanced ultrasound, 3 s after application



Obr. 7

Obr. 7. Stejná pacientka, po aplikaci k.l. snímek v 18 s
 Fig. 7. Same patient, 18 s after application

to pacientů, byla pak posuzována aktivita choroby dle DAS skóre (12). Celkem bylo vyšetřeno 55 pacientů.

Pacienti byli nejprve vyšetřeni bez použití k.l. U první skupiny pacientů byla pro tuto část vyšetření zvolena frekvence sondy nejlépe vyhovující dané anatomické oblasti (12–17 MHz), vyšetřovanou oblastí nebyly pouze klouby zápěstí a drobné klouby rukou. Do druhé skupiny byli zařazeni pouze

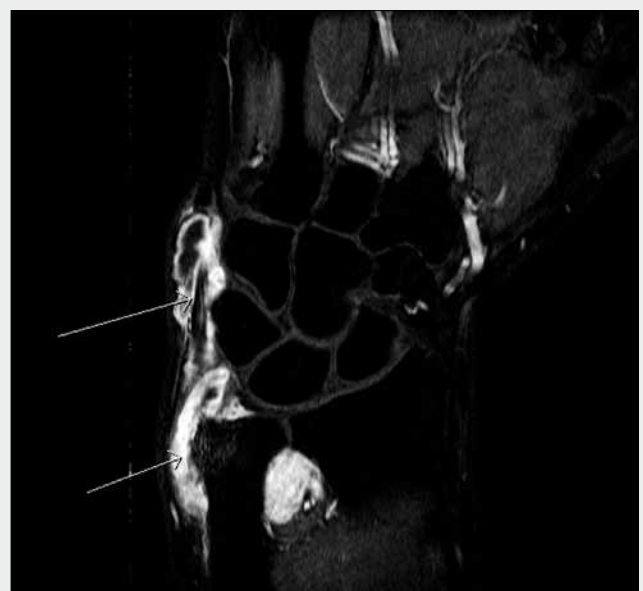
pacienti s vyšetřením zápěstí a drobných kloubů rukou, nativně tak k vyšetření byla použita lineární 17 MHz sonda.

U všech byla během nativního vyšetření vybrána anatomická oblast, která bude sledována během aplikace k.l. Po zajištění žilního vstupu byla pacientům aplikována injekce 5 ml SonoVue® (Bracco), následována 20 ml fyziologického roztoku, během kterého bylo zahájeno nahrávání 2minutové smyčky



▲ Obr. 8

Obr. 8. Stejná pacientka, snímek zápěstí a ruky, bez projevů změn souvisejících s RA
 Fig. 8. Same patient, radiograph of the wrist and hand, no skeletal changes characteristic of RA



▲ Obr. 9

Obr. 9. Stejná pacientka, MR vyšetření – 3D WATS koronárně po aplikaci paramagnetické k.l., šipky označují patologickou sytící se tkání v okolí šlachy extensor carpi ulnaris a v okolí proc. styloideus ulnae, tak jak byly nalezeny na UZ s aplikací k.l.; postkontrastně odlišení podílu výpotku a sytící se části výstelky
 Fig. 9. Same patient, MRI, 3D WATS coronal examination after the application of gadolinium contrast agent. The arrows indicate pathologically enhanced tissue along the tendon of extensor carpi ulnaris, nearly the same finding was observed on contrast enhanced ultrasound examination; the effusion and synovium may be distinguished after the contrast application

Tab. 3. Výsledky

Table 3. Results

	Senzitivita	Specifická
Cíl 1: diff.dg. RA od degenerativních změn	75 %	83,7 %
Cíl 2: stanovení aktivity RA	80,6 %	66,7 %
vztah proměnných v kalkulaci DAS a ultrazvukového vyšetření	senzitivita	specifická
RF (hraniční hodnota 51 IU/ml)	63,2	42,9
anti-CCP (hraniční hodnota 17 U/ml)	73,9	51,6
CRP (hraniční hodnota 5 mg/l)	63,6	45,5

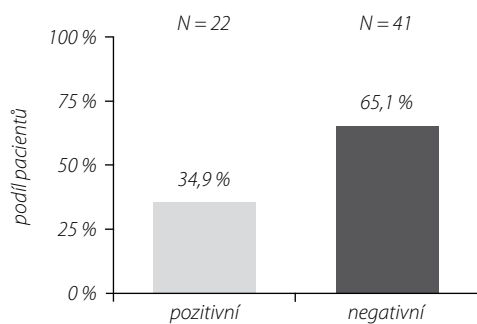
po aplikaci. Vyšetření s kontrastní látkou bylo prováděno s lineární 12 MHz sondou, při nastavení přístroje RS – tedy s využitím techniky power modulace, mechanický index byl nastaven v rozmezí 0,07–0,09 (13, 14). Nastavení přístroje pro vyšetření s kontrastní látkou bylo u všech pacientů neměnné.

Hodnocení syčení patologické tkáně jsme stanovili takto:

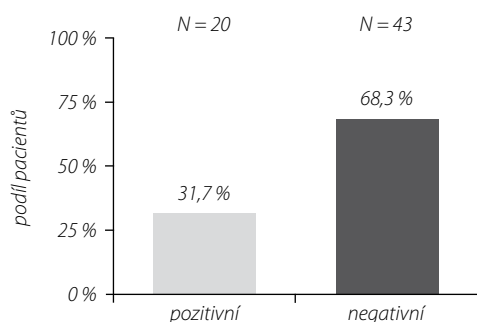
1. bez známek syčení, sytí se pouze podkoží a okolní tkáň,
2. syčení maximálně do 1/3 objemu tkáně, syčení je prchavé, přetrvává pouze několik (do 5 s) sekund,
3. sytí se více jak 1/3 objemu tkáně, či se sytí celý objem patologické tkáně – tento nálezn byl označen jako pozitivní.

N = 63

Výsledek ultrazvuku



Výsledek na základě RF, antiCCP a CRP/FW



Obr. 10. Statistické zpracování – odlišení zánětlivého onemocnění (RA) od degenerativních změn skupiny pacientů odlišení degenerativních změn od RA

Fig. 10. Statistical analysis – differentiation between inflammatory disease and degenerative disease

VÝSLEDKY

Diagnostická schopnost uvažované ultrazvukové metody (vztaženo k vyšetření lékařem specialistou) byla hodnocena pomocí senzitivity a specifity, tedy schopnosti testu správně identifikovat jak nemocné, tak zdravé jedince. Všechny odhady byly doplněny 95% intervalem spolehlivosti (IS) jakožto měřítkem variability daného odhadu vzhledem k omezené velikosti souboru pacientů.

Srovnání bylo provedeno s diagnózou stanovenou nezávislými klinickými lékaři – revmatology.

U prvního cíle byla senzitivita odlišení zánětu od změn degenerativních 75%. Tento výsledek lze považovat za dobrý diagnostický ukazatel, který může přispět v diferenciální diagnostice u zánětů, které jsou charakterizovány angiogenezí. Zánětlivé onemocnění bylo diagnostikováno na základě běžně revmatologicky sledovaných parametrů – RF, anti-CCP a obecných zánětlivých markerů buď CRP, či sedimentace (FW), které jsou podkladem pro stanovení revmatologické choroby.

U druhého cíle – stanovení aktivity – je senzitivita 80,6%, specifická 66,7% při hodnotách DAS skóre v kategorii vysoká aktivita. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ byl shledán statisticky významný rozdíl v DAS skóre mezi pacienty s negativním a pozitivním výsledkem ultrazvuku, p hodnota Mann-Whitneyho ($p < 0,001$).

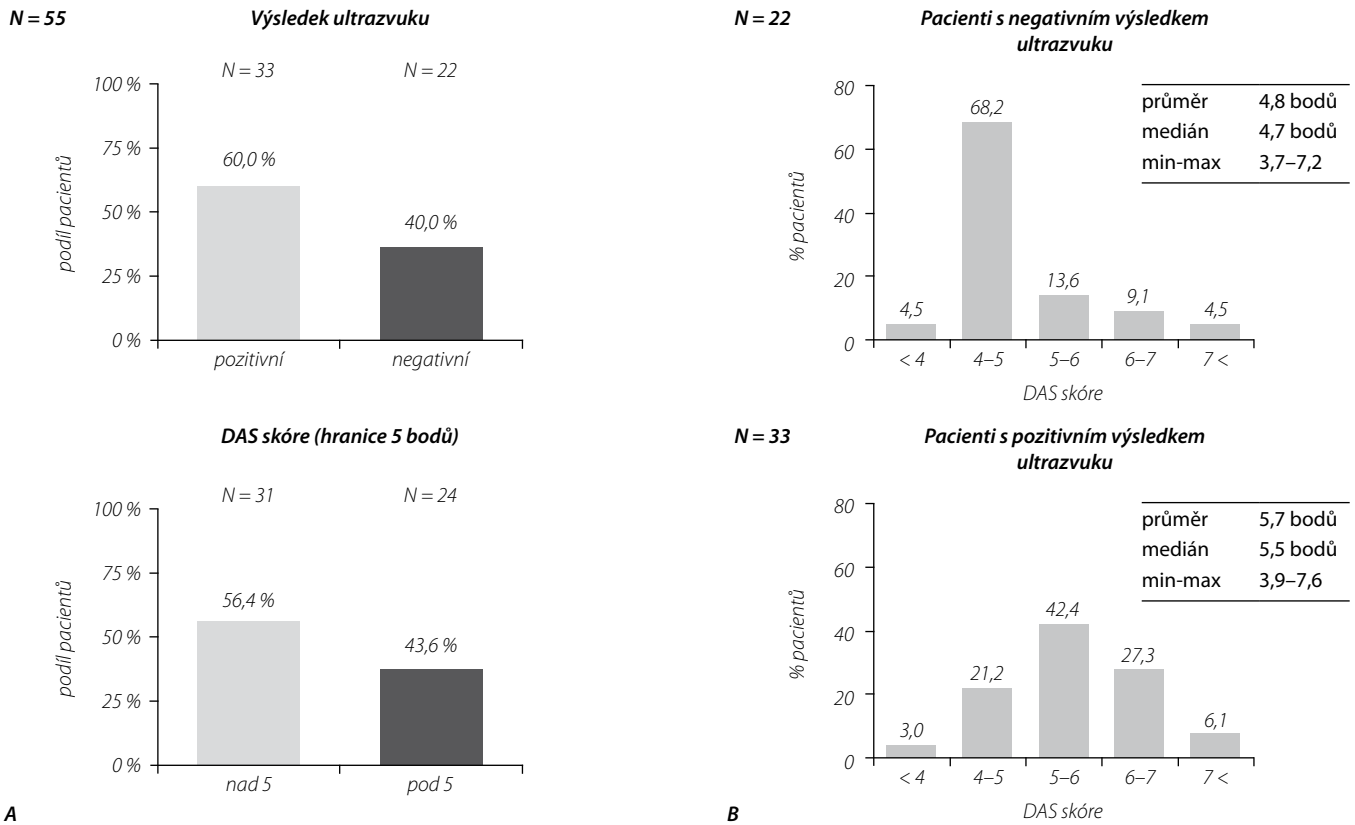
Při hledání vztahu mezi výsledkem ultrazvuku a jednotlivými proměnnými ze vzorce pro výpočet DAS skóre nebyl žádný zásadní výsledek zaznamenán. Nejvyšší senzitivita byla nalezena u stoupajících hodnot anti-CCP, CRP a RF nezaznamenaly statisticky významnou závislost.

DISKUSE

K.l. mají za úkol zvýšit kontrast ultrazvukového zobrazení – zvýšit odraz ultrazvukového vlnění od jejich povrchu. K.l. používaná v této práci je SonoVue® (Bracco, Milan, Italy) plynové mikrobubliny stabilizované fosfolipidy, obsahující sulfurhexafluorid. Tento plyn je neškodný a je eliminován cestou plicních kapilár (15). Suspenze je poměrně dlouho stabilní, průměrná velikost bublin je 2,5 μm a více než 90% bublin je menší než 8 μm . Tato kontrastní látka je schválena pro použití v Evropě a má již dostatečný kredit k detekci a vyšetření zejména jaterních ložiskových lézí. Její použití je však daleko širší a lze ji velmi jednoduše použít i k zobrazení novotvořených cév obecně, a tedy i v prokrvené proliferované výstelce. Výhodou je její výskyt pouze v lumen cév, dokáže tak zmapovat oblast vyššího prokrvení a rozšířených i drobných kapilár, které nejsou mnohdy ani při dopplerovském mapování dostatečně patrné.

Nevýhodou použití k.l. při vyšetření sondou s vyšší frekvencí (12 MHz) je časnější destrukce mikrobublin, není tedy možné dlouhodobé sledování průchodu k.l. cévami tak, jak je toto bez ztráty signálu – ultrazvukových odrazů – možné při vyšetření sondami s nižší (5 MHz) frekvencí.

Pro korelaci nálezů jsme záměrně vyloučili vyšetření na magnetické rezonanci, a to z několika důvodů. Jeden z důvodů byla časová náročnost vyšetření, další ekonomická nákladnost, dále i poměrně nekomfortní poloha většiny pacientů s vyšetřením zápěstí a v neposlední řadě ne-



Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ byl prokázán statistický rozdíl DAS skóre mezi pacienty s negativním a pozitivním výsledkem ultrazvuku, p -hodnota Mann-Whitneyho testu: $p < 0,001$.

Obr. 11 A, B. **Statistické zpracování – stanovení aktivity RA**
Fig. 11 A, B. **Statistical analyses – assessment of RA active phase**

možnost vyšetření s dedikovanou zápěstní cívku, kterou nemáme na pracovišti k dispozici. Dalším výrazným argumentem, proč nálezy na ultrazvuku nekorelovat s magnetickou rezonancí, byl typ kontrastní látky. I při zvolení dynamických MR sekvencí postkontrastně není možné sledování k.l. v reálném čase a k.l. se postupně dostává z intravaskulárního prostoru. Poté se může stát odlišení vlastní angiogeneze od běžného zvýšeného prokrvení při jakémkoliv zánětu obtížně odlišitelné. Naproti tomu kontrastní látka na ultrazvuku je intravaskulární. Srovnání těchto dvou metod by tak bylo možné s použitím blood pool kontrastní látky na magnetické rezonanci – gadofosveset (Vasovist). Tato však již není v naší republice dostupná a ani neexistují žádné práce, které by udávaly její použití v revmatologii. Proto jsme od tohoto srovnání upustili a nálezy

na ultrazvuku korelovali s klinickým a laboratorním vyšetřením, případně s DAS 28 skóre.

ZÁVĚR

Diagnostika revmatologických chorob, zejména revmatoidní artritidy, je poměrně komplikovaná a mnohdy trvá několik týdnů až měsíců, než je tato diagnóza potvrzena či vyloučena. Revmatoidní artritida může být v úvodu provázena ne zcela jednoznačnými klinickými symptomy, a stejně tak i nejednoznačným laboratorním nálezem.

Ze statistického zpracování vyplývá, že lze tuto metodu použít jako jednu z dalších možností, jak správnou diagnózu co nejrychleji stanovit.

LITERATURA

1. **Pavelka K, Rovenský J, Szilasiová A, Rovenská E, Buc M, Rybár I, Kopecký Š.** Revmatoidní artritida. Klinická revmatologie. Praha: Galén 2003; 181–214.
2. **Smolen JS, Breedveld FC, Schiff MH, Kalden JR, Emery P, Eberl G.** A simplified disease activity index for rheumatoid arthritis for use in clinical practice. *Rheumatology (Oxford)* 2003; 42(2): 244–257.
3. **Aletaha D, Neogi T, Silman AJ, Funovits J, Felson DT, Bingham CO, Birnbaum NS, Burmester GR, Bykerk VP.** Rheumatoid arthritis classification criteria: arthritis and rheumatism. *American College of Rheumatology* 2010; 62(9): 2569–2581. doi: 10.1002/art.27584 c 2010.
4. **Sokka T.** Radiographic scoring in rheumatoid arthritis: a short introduction to the methods. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases* 2008; 66(2): 166–168.
5. **Arnett FC, Edworthy SM, Bloch DA, McShane DJ, Fries JE, et al.** The American Rheumatism Association 1987. Revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Arthritis and Rheumatism* 1998; 31(3): 315–323.
6. **Backhaus M, Burmester G-R, Gerber T, Grassi K, Machold P, Swen WA, Wakefield RJ, Manger B.** Guidelines for musculoskeletal ultrasound in Rheumatology. *Ann Rheum Dis* 2001; 60: 641–649.
7. **van Holsbeeck MT, Introcaso JH.** Musculoskeletal Ultrasound. St. Louis, Missouri, USA: Mosby 2001.
8. **Strunk J, Müller-Ladner U.** Doppler ultrasonography for assessing rheumatoid arthritis CME. *Journal of Clinical Rheumatology* 2011; 6(1): 47–55.
9. **Paleolog EM.** Angiogenesis in rheumatoid arthritis. *Arthritis Res* 2002; 4(Suppl 3): S81–90. Epub 2002 May 9.
10. **Koch AE.** The role of angiogenesis in rheumatoid arthritis: recent developments. *Ann Rheum Dis* 2000; 59(Suppl 1): i65–71.
11. **Klauser A, Frauscher F, Schirmer M, Halpern E, Pallwein L, Herold M, Helweg G, Zur Nedden D.** The value of contrast-enhanced color doppler ultrasound in the detection of vascularization of finger joints in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis & Rheumatism* 2002; 46(3): 647–653.
12. **Fransen J, Stucki G, van Riel PLCM.** Rheumatoid arthritis measures: Disease Activity Score (DAS), Disease Activity Score-28 (DAS28), Rapid Assessment of Disease Activity in Rheumatology (RADAR), and Rheumatoid Arthritis Disease Activity Index (RADAI). *Arthritis Care and Research* 2003; 49(5): 214–224.
13. **Tiemann K, Veltmann Ch, Ghanem A, Lohmaier S, Bruce M, Kuntz-Hehner S, Pohl Ch.** The impact of emission power on the destruction of echo contrast agents and the origin of tissue harmonic signal using power pulse – inversion imaging. *Ultrasound in Medicine and Biology* 2011; 27(11): 1525–1533.
14. **Powers J, Verkiou M, Skyba D, Bruce M, Jensen S.** Pulse Inversion Harmonic Imaging, Contrast Imaging Research. *Philips Healthcare Medica Mundi* 2000; 44(2): 28–36.
15. **Morel DR, Schwieger I, Hohn L, Terretaz J, Llull JB, Cornioley YA, Schneider M.** Human pharmacokinetics and safety evaluation of sono vue TM, a new contrast agent for ultrasound imaging. *Investigative Radiology* 2000; 35(1): 80–85.