

# VYUŽITÍ KONTRASTNÍHO ULTRAZVUKOVÉHO VYŠETŘENÍ V DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTICE LYMFADENOPATIÍ – PRVNÍ ZKUŠENOSTI

CONTRAST-ENHANCED ULTRASOUND IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF LYMPHADENOPATHY – FIRST EXPERIENCES

původní práce

Radka Jakubcová<sup>1</sup>  
Jakub Foukal<sup>1</sup>  
Eva Budinská<sup>2</sup>  
Lenka Šmardová<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Radiologická klinika LF MU a FN, Brno

<sup>2</sup>Institut biostatistiky a analýz MU, Brno

<sup>3</sup>Interní hematologická klinika FN, Brno

Přijato: 15. 12. 2008.

## Korespondenční adresa:

MUDr. Radka Jakubcová  
Radiologická klinika LF MU a FN  
Jihlavská 20, 625 00 Brno  
e-mail: ra.jakubcova@seznam.cz

## ABSTRAKT

Jakubcová R, Foukal J, Budinská E, Šmardová L. Využití kontrastního ultrazvukového vyšetření v diferenciální diagnostice lymfadenopatií – první zkušenosti

**Cíl.** Cílem práce bylo u skupiny pacientů s cervikální, axilární a inguinální lymfadenopatií zjistit přínos použití kontrastní ultrazvukové látky při rozlišení mezi benigní a maligní etiologií lymfadenopatie.

**Metoda.** Od ledna do září 2008 bylo pro klinické podezření na periferní lymfadenopatii vyšetřeno celkem 48 pacientů (14 žen, 34 mužů) ve věku 22–86 let, u kterých bylo extirpováno celkem 52 uzlin. Všichni pacienti byli vyšetřeni na ultrazvukovém přístroji Philips iU22 17 MHz sondou nativně a 9 MHz sondou po intravenózní aplikaci 1,5 ml hexafluoridu sírového. Po následné extirpaci uzliny byly ultrazvukové nálezy vyhodnoceny v korelaci s nálezy histologickými.

**Výsledky.** Podle výsledků ROC analýzy vykazuje metoda kontrastního ultrazvukového vyšetření (CEUS) vysokou celkovou přesnost (88,9 %). Senzitivita oproti nativnímu vyšetření vzrostla o 32,3 % (celkově 100%), specifita vzrostla o 11,1 % (celkově 77,8%). V případě maligní lymfadenopatie jsme byli schopni rozlišit postižení uzliny primárním nádorem, tj. lymfoproliferací, od postižení uzliny metastázou vzdáleného nádoru.

**Závěr.** Ultrasonografie má zásadní postavení v hodnocení periferních lymfatických uzlin. Z našich výsledků vyplývá, že použití kontrastní látky zvyšuje přesnost metody oproti nativnímu vyšetření (hodnocení typu

## ABSTRACT

Jakubcová R, Foukal J, Budinská E, Šmardová L. Contrast-enhanced ultrasound in differential diagnosis of lymphadenopathy – first experiences

**Aim.** The aim of our study was to evaluate the benefit of contrast-enhanced ultrasound in distinction between benign and malignant lymphadenopathy in patients with cervical, axillary and inguinal lymphadenopathy.

**Method.** From January to September 2008 total number of 48 patients (14 women, 34 men) between the ages of 22–86 years with suspicion of peripheral lymphadenopathy underwent ultrasound examination. All patients were examined with Philips iU22 ultrasound machine, using 17 MHz probe for native exam and 9 MHz probe with intravenous bolus of 1,5 ml sulphur hexafluoride contrast agent. After lymph nodes' extirpation ultrasound and histological findings were correlated.

**Results.** According to results of ROC analysis contrast-enhanced ultrasound (CEUS) has high total accuracy (88,9%). Sensitivity in comparison with native ultrasound examination increased from 67,7 to 100% and specificity increased from 66,7 to 77,8%. In case of malignant lymphadenopathy we could distinguish primary tumour affection of lymph node, i.e. lymphoproliferative disease, and secondary tumour affection of lymph node, i.e. metastasis.

**Conclusion.** Ultrasonography has important role in evaluation of peripheral lymph nodes. Our results imply that using contrast agents increases accuracy in comparison with native examination (evaluation of vas-

vaskularizace a LT indexu uzlin). Dosavadní výsledky je však nutné ověřit na rozsáhlejší souboru pacientů.

**Klíčová slova:** hexafluorid sírový, kontrastní ultrazvukové vyšetření, lymfadenopatie.

cular pattern and LT ratio of lymph node). It is yet necessary to verify our results on larger group of patients.

**Key words:** sulphur hexafluoride, contrast-enhanced ultrasound, lymphadenopathy.

## ÚVOD

Při klinickém podezření na postižení periferních lymfatických uzlin je ultrazvukové vyšetření v algoritmu zobrazovacích metod metodou první volby. Vyšetření provádíme lineární sondou, na našem pracovišti o frekvenci 12–17 MHz. Díky vysoké rozlišovací schopnosti důkladně posoudíme zejména echogenitu a homogenitu uzliny, její tvar, ohraničení a typ vaskularizace, a podle těchto kritérií můžeme usuzovat na benigní či maligní povahu uzliny (1–3). Vyšetřením uzlin pomocí kontrastního ultrazvuku se již někteří autoři zabývali. Jejich práce byly zaměřeny na hodnocení typu vaskularizace uzliny, kdy po aplikaci kontrastní látky zaznamenali zvýšenou vizualizaci nodálních cévních struktur v barevném dopplerovském mapování, což přispělo k přesnějšímu určení typu vaskularizace. Výsledkem použití kontrastní látky byl vzestup senzitivity i specifity (4–6). V naší práci jsme se zabývali hodnocením obrazu lymfatické uzliny po aplikaci kontrastní látky – typem syčení uzliny resp. distribucí kontrastní látky v uzlině.

## MATERIÁL A METODA

### Testovaný soubor

Od ledna do září 2008 bylo vyšetřeno celkem 48 pacientů (14 žen, 34 mužů), ve věku 22–86 let, u kterých bylo exstirpováno celkem 52 uzlin. Pacienti byli vyšetřeni nejčastěji pro klinické podezření na lymfadenopatii při hmatné rezistenci v oblasti krku, axill či třísel (32 pacientů – 67%). Menší část pacientů (16 pacientů – 33%) podstoupila vyšetření v rámci screeningu metastatické lymfadenopatie při již známém tumoru ve spádové oblasti uzlin. Vyšetření bylo standardizováno. Pacienti byli vyšetřeni na ultrazvukovém přístroji Phillips iU22 nejprve 17 MHz sondou nativně, poté 9 MHz sondou s intravenózní aplikací 1,5 ml kontrastní látky hexafluoridu sírového (SonoVue® od firmy Bracco) v režimu RS (kombinace power modulation a pulse inversion imaging), kompresi 36

a mechanickým indexem 0,04. Popis principu kontrastního ultrazvukového vyšetření (7, 8) přesahuje rámec našeho sdělení, proto se jím nebudeme blíže zabývat. Do souboru byly zařazeny pouze uzliny, které byly po ultrazvukovém vyšetření exstirpovány a následně histologicky vyšetřeny. Histologické a ultrazvukové nálezy byly korelovány.

### Analýza dat

Cílem analýzy bylo porovnat charakteristiky benigních a maligních uzlin včetně věkového rozložení pacientů, dále porovnat přesnost metody kontrastního ultrazvukového vyšetření vzhledem k metodám nativního vyšetření, zejména k typu vaskularizace uzliny a jejímu LT indexu. Uzliny s centrálním typem vaskularizace jsme hodnotili jako benigní, uzliny s vaskularizací periferního typu, keříčkovitého nebo smíšeného typu jsme hodnotili jako maligní. Dále nás zajímalo, jak přesně dokáže kontrastní ultrazvukové vyšetření rozlišit mezi jednotlivými typy maligních uzlin. Pro testování charakteristik bylo provedeno statistické testování pomocí Mann-Whitney U testu. U pacientů, kterým byly exstirpovány dvě uzliny (benigní i maligní), jsme pro analýzu věku použili pouze údaj uzliny maligní. Pro porovnání přesnosti metod byla provedena ROC analýza, v rámci které byla stanovena senzitivita, specifita a celková přesnost každé metody (kontrastního a nativního ultrazvukového vyšetření) včetně intervalů spolehlivosti.

## VÝSLEDKY

Lokalizace uzlin a jejich histologické typy jsou uvedeny v tabulce 1. Tabulka 2 zobrazuje výsledek testování charakteristik pomocí Mann-Whitney U-testu. Rozdíl ve věku pacientů ani v maximální velikosti uzliny se nepodařilo prokázat, existuje ale statisticky významný rozdíl v LT indexu mezi benigními a maligními uzlinami. Benigní uzliny mají oproti maligním uzlinám vyšší LT index ( $p < 0,001$ ). Tabulka 3 zobrazuje výsledek porovnání ROC křivek metody kontrastního a nativního

Tab. 1. **Sumarizace kategoriálních proměnných u uzlin**  
 Table 1. **Summary of categorical variables in lymph nodes**

Proměnná	Kategorie	N	%
lokalizace uzlin	krk	45	86,5
	tříslu	6	11,5
N = 52	axila	1	1,9
typ uzliny	benigní	18	34,6
	lymfoproliferace	16	30,8
N = 52	metastáza	18	34,6

Tab. 2. **Věk pacientů a charakteristiky uzlin vzhledem k typu uzlin podle histologického vyšetření**  
 Table 2. **Age of patients and lymph nodes' characteristics according to their histological types**

	Typ uzliny	N	Průměr	Medián	Min	Max	p-hodnota
Věk pacienta	benigní	14	45,6	47,0	22,0	73,0	
N = 48	maligní	34	54,8	59,0	22,0	86,0	p = 0,129
Max, velikost uzliny	benigní	18	17,3	15,5	10,0	29,0	
N = 52	maligní	34	21,3	18,5	10,0	40,0	p = 0,057
LT index	benigní	18	2,5	2,4	1,0	4,4	
N = 52	maligní	34	1,5	1,5	1,0	2,6	p < 0,001

Tab. 3. **Hodnoty plochy pod ROC křivkou (AUC) pro všechny z porovnávaných metod**

Table 3. **Value of area under the ROC curve (AUC) for all compared methods. 95% CI (IS) means 95% confidence interval for given value**

Metoda	AUC	
	hodnota	95% IS
UZ s kontrastní látkou	0,889	(0,771; 0,959)
vyšetření vaskularizace	0,755	(0,616; 0,863)
LT index	0,815	(0,682; 0,909)

95% IS představuje 95% interval spolehlivosti pro danou hodnotu.

Tab. 4. **Hodnoty senzitivity a specifity kontrastního ultrazvukového vyšetření**

Table 4. **Sensitivity and specificity of contrast-enhanced ultrasound**

Senzitivita	95% CI	Specifita	95% CI
100,0	(89,6; 100,0)	77,8	(52,4; 93,5)

Tab. 5. **Hodnoty senzitivity a specifity nativního UZ vyšetření, dle typu vaskularizace uzliny**

Table 5. **Sensitivity and specificity of native ultrasound examination according to the pattern of vascularization**

Senzitivita	95% CI	Specifita	95% CI
67,7	(49,5; 82,6)	66,7	(41,0; 86,6)

Tab. 6. **Porovnání ultrazvukových a histologických nálezů**

Table 6. **Comparison of ultrasound and histological findings**

histologie	CEUS						
	benigní		lymfoproliferace		metastáza		celkem
benigní	14	100,0%	2	9,5%	2	11,8%	18
lymfoproliferace	0	0,0%	16	76,2%	0	0,0%	16
metastáza	0	0,0%	3	14,3%	15	88,2%	18
celkem	14	100,0%	21	100,0%	17	100,0%	52

ho ultrazvukového vyšetření. Z výsledků hodnot AUC (Area Under a Receiver Operating Characteristic Curve) vyplývá, že největší přesnost má kontrastní ultrazvukové vyšetření. V tabulce 4 a 5 jsou hodnoty senzitivity a specifity kontrastního ultrazvukového vyšetření v porovnání k nativnímu ultrazvukovému vyšetření (hodnocení typu vaskularizace uzliny), ze kterých vyplývá, že senzitivita oproti nativnímu vyšetření vzrostla o 32,3 % (celkově 100 %) a specifita vzrostla o 11,1 % (celkově 77,8 %). V tabulce 6 je korelace ultrazvuko-

vých a histologických nálezů v jednotlivých skupinách lymfatických uzlin.

## DISKUSE

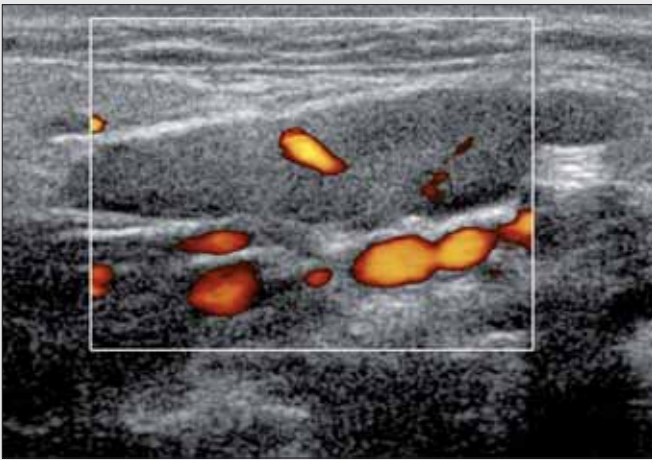
Přestože existují všeobecná kritéria pro rozlišení benigní a maligní lymfatické uzliny zmiňovaná již v úvodu, u některých případů hypoechogenních uzlin je diferenciální diagnostika problematická. Zajímalo nás proto, zda jsou po aplikaci kontrastní látky intravaskulárně nějaké rozdíly v syčení mezi benigní a maligní uzlinou a zda případné rozdíly přispějí ke správné diagnóze.

Pro vyšetření jsme použili kontrastní látku v podobě vodného roztoku hexafluoridu sírového stabilizovaného fosfolipidovou vrstvou (přípravek SonoVue® od firmy Bracco). Tato kontrastní látka je přísně intravaskulární, mikrobubliny dosahují velikosti 2 µm. Díky těmto vlastnostem můžeme zobrazit průtok v malých cévách včetně mikrocirkulace (9).

Při samotném hodnocení obrazu lymfatické uzliny po aplikaci kontrastní látky klademe největší důraz na arteriální fázi (dle našich zkušeností zejména na prvních 10 sekund), která spolehlivě zhodnotí způsob distribuce kontrastní látky v uzlině, resp. zhodnotí typ syčení uzliny. Venózní fáze k hodnocení nepřispívá, v této fázi je již většina kontrastu z uzliny vymytá a rozdíly mezi benigní a maligní lymfatickou uzlinou se stírají.

Uzliny byly podle jejich postkontrastního syčení rozděleny do dvou základních skupin, a to na skupinu benigních (reaktivně změněných) uzlin a na skupinu maligních uzlin.

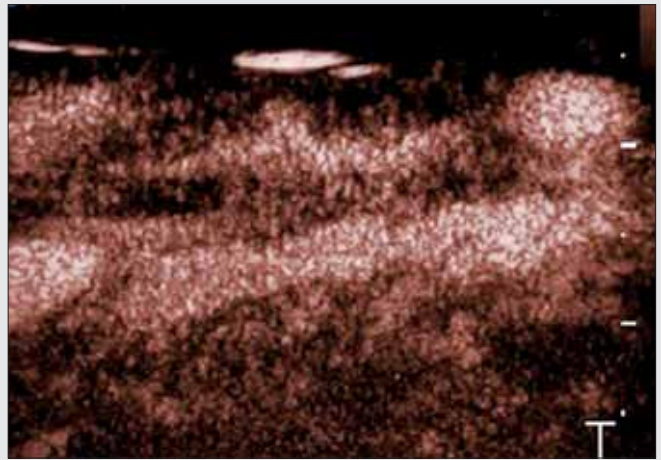
Naš soubor obsahuje celkem 18 benigních uzlin, z toho 17 uzlin (94 %) s nespecifickou chronickou lymfadenitidou, 1 uzlinu (6 %) se specifickým tuberkulózním zánětem. Chronická lymfadenitida vzniká při déletrvajícím antigenním stimulaci uzliny. Vlastní lymfadenoidní tkáň je zmnožená, s hypertrofickými zárodečnými centry, která mohou později zanikat a být nahrazena vazivem. Vazivo postupně nahrazuje parenchym



▲ Obr. 1A

**Obr. 1A,B. Reaktivní lymfadenopatie – 31letá žena s krční lymfadenopatií**

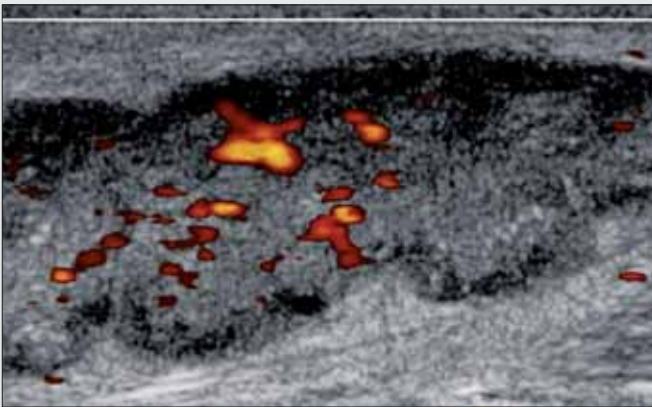
Hypoechoгенní uzlina s LT indexem 3,6 a centrálním typem vaskularizace při zobrazení dopplerovské energie (A), postkontrastně s homogenním syčením uzliny s dobře diferencovatelnými hilovými cévami (B). Histologicky nespecifická lymfadenitida.



▲ Obr. 1B

**Fig. 1A,B. Reactive lymphadenopathy – 31-years old woman with cervical lymphadenopathy**

Hypoechoгенic lymph node with LT ratio 3,6 and central pattern of vascularization on colour Doppler energy imaging (A), with homogeneous enhancement with well-defined hilar vessels (B). Histologically non-specific lymphadenitis.



▲ Obr. 2A

**Obr. 2A,B. Reaktivní lymfadenopatie – 53letý muž s tříselnou lymfadenopatií**

Hypoechoгенní laločnatá uzlina s reziduální korovou vrstvou, drobnými kalcifikacemi, LT indexem 2, nejednoznačným typem vaskularizace při zobrazení dopplerovské energie (A), postkontrastně s dobře vizualizovanými hilovými cévami a jejich pravidelným větvením (B). Histologicky nespecifická lymfadenitida.



▲ Obr. 2B

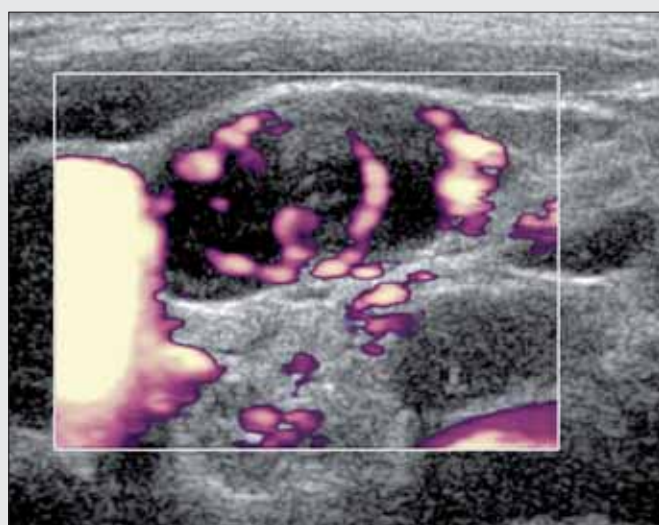
**Fig. 2A,B. Reactive lymphadenopathy – 53-years old man with inguinal lymphadenopathy**

Hypoechoгенic lobulated lymph node with residual cortical layer and smooth calcifications, LT ratio 2 and unclear pattern of vascularization on Doppler energy examination (A), with well-defined regular branching vessels in contrast-enhanced ultrasound (B). Histology confirmed non-specific lymphadenitis.

uzliny včetně jejího hilu se vznikem fibrózní lymfadenitidy (10). Všechny uzliny postižené nespecifickou lymfadenitidou se po aplikaci kontrastní látky sytily v arteriální fázi identicky, a to z centra směrem do periferie. Syčení uzliny bylo homogenní, s dobře vizualizovanou hlavní hilovou cévou a pravidelným větvením cév směrem do periferie (obr. 1A, 1B, 2A, 2B). Ve čtyřech případech jsme histologicky ověřené benigní uzliny označili nesprávně za maligní. Jednalo se o již zmiňovanou uzlinu postiženou tuberkulózou (obr. 3A, 3B), ve dvou případech šlo o uzliny po chemoterapeutické léčbě a nakonec o menší uzlinu velikosti 10 × 6 mm, u které jsme pozorovali nehomogenní syčení.

V případě postižení lymfatické uzliny maligním procesem jsme pozorovali různé typy syčení, podle kterých jsme uzliny rozdělili do dvou skupin – první skupina zahrnuje uzliny postižené metastázou vzdáleného tumoru, druhá skupina uzliny postižené maligním lymfoproliferativním onemocněním.

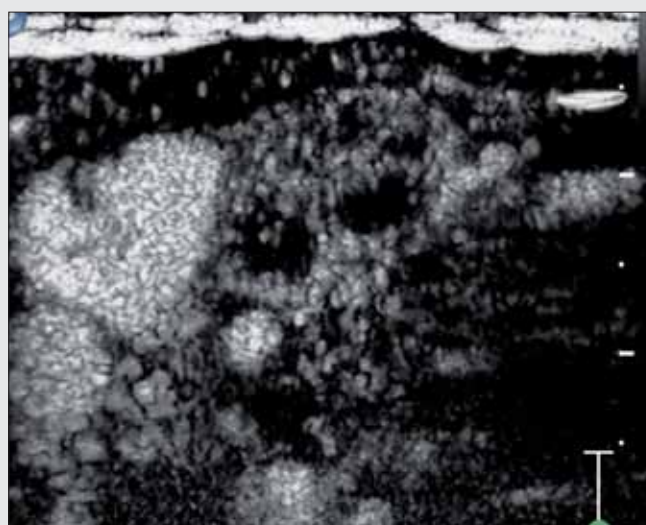
V případě uzlinové metastázy solidním tumorem se histologicky jedná nejčastěji o karcinom. Nádorové buňky, které se do uzliny dostávají z primárního tumoru lymfatickými cestami, osídlují nejprve subkapsulární sinus uzlin (10). Tyto buňky produkují specifické angiogenetické faktory – VEGF (vascular endothelial growth factor), TGF  $\beta^1$  (transforming growth factor), TNF  $\alpha, \beta$  (tumor necrosis factor) a další, které



▲ Obr. 3A

**Obr. 3A,B. Tuberkulóza uzlin – 25letá žena s krční lymfadenopatií**

Hypochoгенní uzlina s LT indexem 1,5 a periferním typem vaskularizace při zobrazení dopplerovské energie (A), postkontrastně s nehomogenním syčením, s okrsky nekrotizace (B). Uzlina byla chybně hodnocena jako maligní.



▲ Obr. 3B

**Fig. 3A,B. Tuberculosis of lymph node – 25-years old woman with cervical lymphadenopathy**

Hypoechoic lymph node with LT ratio 1.5 and peripheral pattern of vascularization on colour Doppler energy imaging (A), heterogeneous enhancement with some areas of necrosis (B). The lymph node misjudged as malignant one.

**Tab. 7. Přehled karcinomů (Ca), které metastazovaly do uzlin**

**Table 7. Review of carcinomas (Ca), which metastasized to lymph nodes**

Ca jazyka	2
Ca měkkého patra	1
Ca spodiny dutiny ústní	1
Ca bukální sliznice	1
Ca alveolárního výběžku mandibuly	2
Ca prsu	2
Ca plic	2
Ca žaludku	1
Ca pankreatobiliárního origa	1
Ca neznámého origa	5
<b>celkem</b>	<b>18</b>

**Tab. 8. Histologické typy maligních lymfoproliferací**

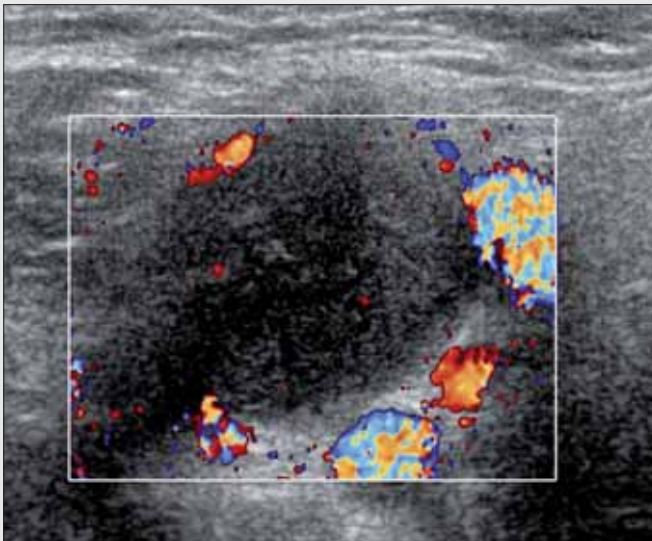
**Table 8. Histological types of malignant lymphoproliferative diseases**

B-CLL/SLL	5
Folikulární lymfom	3
Hodgkinův lymfom	6
DLBCL	2
<b>celkem</b>	<b>16</b>

stimulují nádorovou neovaskularizaci z již preexistujících cév (11). Výsledkem neovaskularizace je vznik periferního typu cévního zásobení uzliny, na kterém je založeno i typické postkontrastní syčení uzliny. Náš soubor obsahuje celkem 18 pacientů s metastatickou lymfadenopatií. V tabulce 7 je přehled všech nádorů – karcinomů, které do uzlin metastazovaly. Při kontrastním ultrazvukovém vyšetření jsme u větší části pa-

cientů (13 pacientů – 72 %) pozorovali typický obraz syčení uzliny v arteriální fázi, a to z periferie směrem do centra, centrum zůstalo v různém rozsahu nevysycené (obr. 4A, 4B, obr. 5). Nevysycené okrsky podle našeho názoru odpovídají infiltraci nádorovými buňkami (pomineme-li okrsky nekrotizace, které zůstávají také nevysycené). U pěti pacientů (28 %), u kterých byla histologicky potvrzena infiltrace uzliny metastázou, bylo syčení odlišné. Ve dvou případech z těchto pěti se uzliny sytily v arteriální fázi difuzně celé až na nevysycené okrsky nekrotizace, které je odlišovaly od postižení lymfoproliferací (jednalo se o metastázu karcinomu jazyka, metastázu špatně diferencovaného karcinomu s možným origem v oblasti nazofaryngu). Ve zbylých třech případech se uzliny sytily obdobně jako uzliny postižené lymfoproliferací a tyto dvě jednotky nebylo možné od sebe v ultrazvukovém obrazu rozlišit (zde se jednalo o metastázu lobulárního karcinomu prsu, metastázu karcinomu pankreatobiliárního origa a metastázu nediferencovaného karcinomu). Tento obraz by mohl být podmíněn současnými reaktivními zánětlivými změnami v uzlině (10).

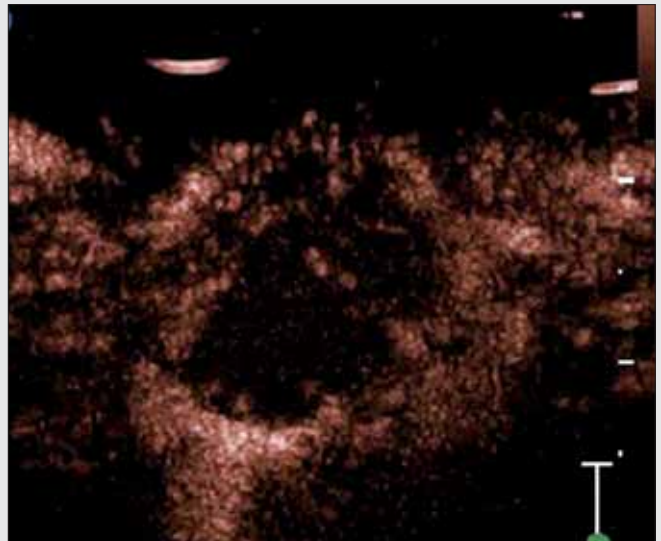
Postižení uzlin lymfoproliferací jsme správně diagnostikovali u celkem 16 pacientů. Lymfoproliferativní onemocnění vzniká klonální expanzí T- nebo B-lymfocytů, které osídlují kortex a parakortex lymfatické uzliny (12). Na rozdíl od metastatického postižení jsme u lymfoproliferací pozorovali zvýšenou vaskularizaci uzliny – keříčkovitého nebo smíšeného typu. Na tomto rozdílu je založen i zcela odlišný způsob syčení uzliny. Celá uzlina se v arteriální fázi výrazně sytí, a to homogenně díky větší vaskularizaci (obr. 6A, 7A). Toto syčení je následováno rychlým vymytím kontrastu, uzlina se tedy během několika málo sekund stává difuzně hypochoгенní, s nediferencovatelnými nebo špatně diferencovatelnými cévami (obr. 6B, 6C, 7B, 7C). Tento znak ji odlišuje od reaktivní lymfadenopatie. V tabulce 8 jsou uvedeny histologické



▲ Obr. 4A

**Obr. 4A,B. Metastatická lymfadenopatie – 49letý muž s krční lymfadenopatií**

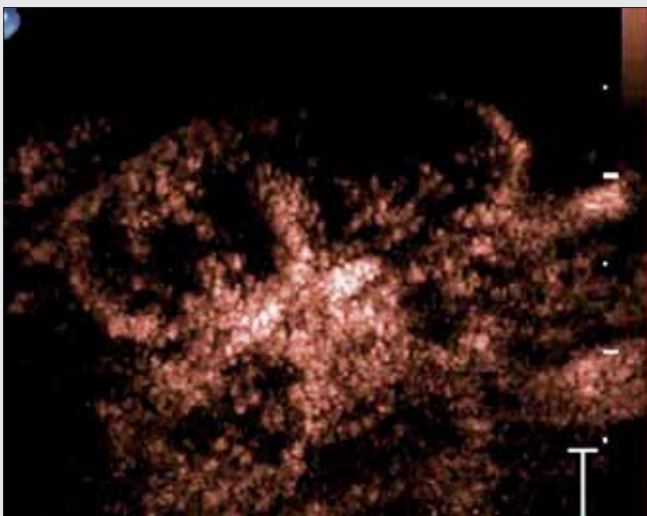
Hypoechoгенní uzlina s LT indexem 1 a ojedinělými periferními cévami v barevném dopplerovském mapování (A), postkontrastně s nehomogenním syčením, nevysyceným centrem (B). Histologicky metastáza malignizované branchiogenní cysty.



▲ Obr. 4B

**Fig. 4A,B. Metastatic lymphadenopathy – 49-years old man with cervical lymphadenopathy**

Hypoechoгенic lymph node with LT ratio 1 and sporadic peripheral vessels on color Doppler examination (A), with heterogeneous enhancement and unenhanced center (B). Histology confirmed metastasis of malignant branchiogenic cyst.



▲ Obr. 5

**Obr. 5. Kontrastní ultrazvukové vyšetření metastatické lymfadenopatie – 58letý muž s karcinomem alveolárního výběžku mandibuly**

Dvě sousedící krční uzliny postižené metastázou karcinomu, nevysyceným centrem, LT indexem 1,4.

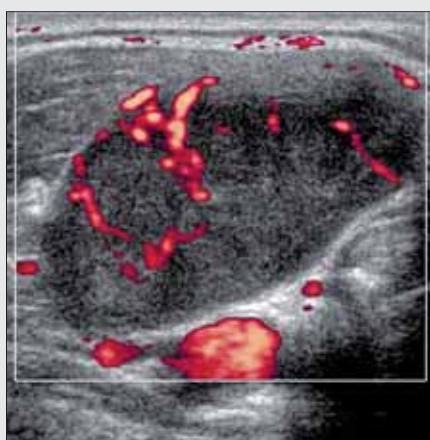


**Fig. 5. Contrast-enhanced ultrasound of metastatic lymphadenopathy – 58-years old man with carcinoma of alveolar process of mandible**

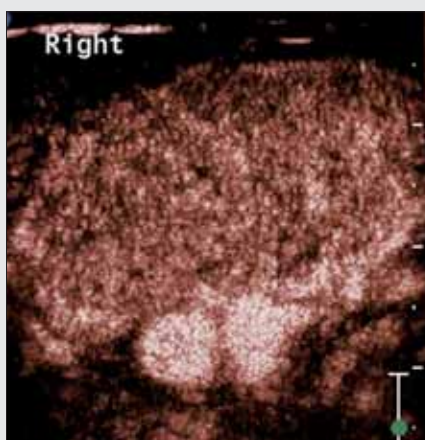
Two adjacent lymph nodes with metastasis of the carcinoma, unenhanced center, LT ratio 1.4.

typy maligních lymfoproliferací z našeho souboru. Jednalo se o indolentní (nízce agresivní) formy lymfomů (B-CLL/SLL – lymfom z malých lymfocytů, folikulární lymfom), agresivní formy (DLBCL – difuzní velkobuněčný B-lymfom) a Hodgkinův lymfom. Všechny typy se sytily identicky včetně Hodgkinova lymfomu, který se jako jediný liší od ostatních lymfomů zastoupením počtu nádorových a zánět-

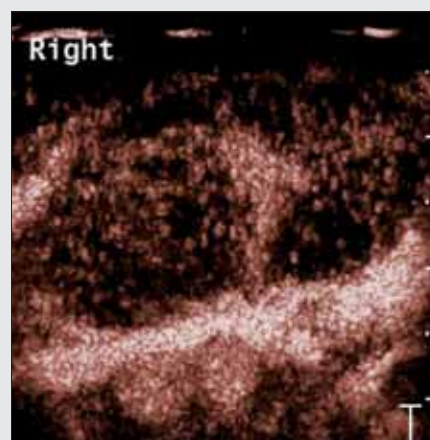
livých buněk. Poměr mezi nádorovými buňkami, tj. Hodgkinovými a Reedové-Sternbergovými buňkami a zánětlivými buňkami se udává až 1 : 100, v uzlině tedy převládají zejména reaktivní zánětlivé změny (13, 14). V žádném z případů jsme nepozorovali makroskopické okrsky nekróz, které jsou v histologických nálezech popisovány zejména u agresivních forem lymfomů (12).



▲ Obr. 6A



▲ Obr. 6B



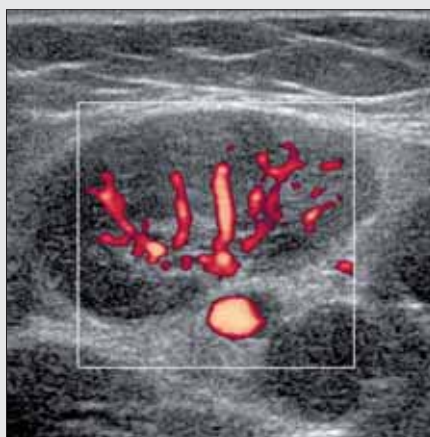
▲ Obr. 6C

**Obr. 6A–C. Lymfoproliferativní postižení uzliny – 24letý muž s krční lymfadenopatií**

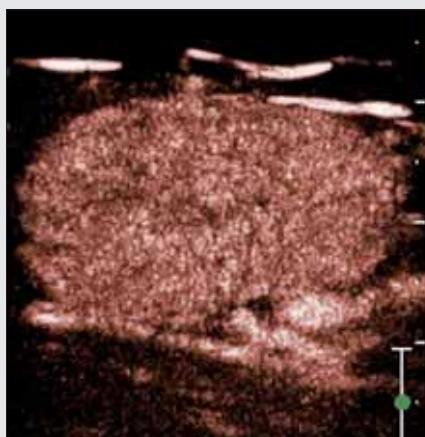
Hypoechoгенní uzlina s LT indexem 2, periferním typem vaskularizace při zobrazení dopplerovské energie (A), postkontrastně s homogenním syčením v arteriální fázi (B), s následným rychlým vymytím kontrastu (C). Histologicky difuzní velkobuněčný B-lymfom.

**Fig. 6A–C. Lymphoproliferative lymphadenopathy – 24-years old man with cervical lymphadenopathy**

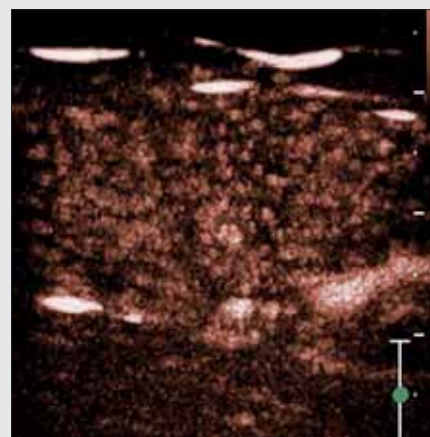
Hypoechoгенic lymph node with LT ratio 2, peripheral pattern of vascularization on colour Doppler energy imaging (A), with homogeneous enhancement in arterial phase (B), followed by quick contrast wash-out (C). Histology confirmed diffuse large B-cell lymphoma.



▲ Obr. 7A



▲ Obr. 7B



▲ Obr. 7C

**Obr. 7A–C. Lymfoproliferativní postižení uzliny – 65letá žena s tříselnou lymfadenopatií**

Uzlina s relativně benigním vzhledem – hyperechoгенním centrem, centrálním typem vaskularizace při zobrazení dopplerovské energie, LT indexem 1,7, zesílenou korovou vrstvou (A), postkontrastně však s typickým syčením pro lymfoproliferativní postižení (B, C). Histologicky folikulární lymfom.

**Fig. 7A–C. Lymphoproliferative lymphadenopathy – 65-years old woman with inguinal lymphadenopathy**

Likely benign lymph node with hyperechoгенic center, central pattern of vascularization on Doppler energy examination, LT ratio 1,7, thickened cortical layer (A), but with enhancement typical for lymphoproliferative disease. Histology confirmed follicular lymphoma.

**ZÁVĚR**

Ultrasonografie má zásadní postavení v hodnocení periferních lymfatických uzlin. Z našich výsledků vyplývá, že použití kontrastní látky zvyšuje přesnost metody oproti nativnímu vyšetření (hodnocení typu vaskularizace a LT indexu uzlin).

V budoucnu bychom chtěli soubor pacientů dále rozšířit, a ověřit tak dosavadní výsledky. Dále bychom se chtěli podrobněji věnovat radiologicko-patologické korelaci jednotlivých výše uvedených skupin lymfatických uzlin.

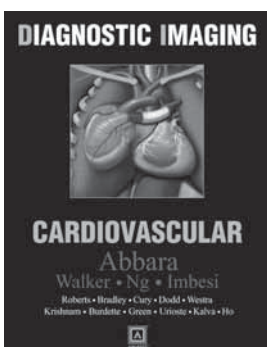
## LITERATURA

1. **Vassallo P, Wernecke K, Roos N, Peters PE.** Differentiation of benign from malignant superficial lymphadenopathy: the role of high-resolution US. *Radiology* 1992; 183(1): 215–220.
2. **Tschammler A, Wirkner H, Ott G, Hahn D.** Vascular patterns in reactive and malignant lymphadenopathy. *Eur Radiol* 1996; 6(4): 473–480.
3. **Tschammler A, Ott G, Schlang T, Seelbach-Goebel B, Schwager K, Hahn D.** Lymphadenopathy: differentiation of benign from malignant disease – solar Doppler US assessment of intranodal angioarchitecture. *Radiology* 1998; 208(1): 117–123.
4. **Mäurer J, William C, Schroeder R, Hidadajad N, Hell B, Bier J, Weber S, Felix R.** Evaluation of metastases and reactive lymph nodes in Doppler sonography using an ultrasound contrast enhancer. *Invest Radiol* 1997; 32(8): 441–446.
5. **Schade G.** Experiences with using the ultrasound contrast medium levovist in differentiation of cervical lymphomas with color-coded duplex ultrasound. *Laryngorhinootologie* 2001; 80(4): 209–213.
6. **Moritz JD, Ludwig A, Oestmann JW.** Contrast-enhanced color Doppler sonography for evaluation of enlarged cervical lymph nodes in head and neck tumours. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175(5): 1279–1284.
7. **Calliada F, Campani R, Bottinelli O, Bozzini A, Sommaruga MG.** Ultrasound contrast agents: basic principles. *Eur J Radiol* 1998; 27(Suppl 2): S157–S160.
8. **Kollmann C, Putzer M.** Ultrasound contrast agents—physical basics. *Radiologie* 2005; 45(6): 503–512.
9. **Mechl M.** Ultrazvukové vyšetření – současnost a budoucnost. *Česká Radiologie* 2004; 58(5): 338–343.
10. **Bednář B, et al.** *Patologie*. Praha: Avicenum 1983; 769–788.
11. **Döme B, Hendrix MJ, Paku S, Tóvári J, Tímár J.** Alternative vascularization mechanisms in cancer: Pathology and therapeutic implications. *Am J Pathol* 2007; 170(1): 1–15.
12. **Robbins SL, Angel M, Kumar V.** *Basic pathology*, 3. London: W. B. Saunders Company 1981; 338–349.
13. **Adam Z, Krejčí M, Vorlíček J, et al.** *Hematologie, přehled maligních hematologických nemocí*. Praha: Grada Publishing 2008; 169–176.
14. **Kolektiv autorů.** *Speciální patologie I. díl*. Praha: Karolinum 2001; 66.

**Suhny Abbara, T Gregory Walker, Steven G Imbesi, Perry P Ng, Anne Roberts**

### Diagnostic Imaging: Cardiovascular

Salt Lake City: Amirsys 2008; 1200 s., 3100 obrázků a ilustrací, cena 239 Euro. ISBN 978-1-4160-3340-0.



Anglicky psaná kniha kolektivem autorů specialistů v oblasti zobrazování srdce a cév plně zapadá do již léta zavedené a úspěšné knižní řady *Diagnostic Imaging* vydávané vydavatelstvím Amirsys. Zatímco jiné knihy stejného tématu se zaměřují převážně na jednu, maximálně dvě zobrazovací metody, zde se autoři snažili vybrat maximálně vhodnou zobrazovací metodu k demonstrování zobrazované patologie.

Zároveň autoři nikdy neopomenou okomentovat i ostatní používané metody s jejich klady či zápory. V každé kapitole jsou u patologie mimo základních vyobrazení také vypsány klíčové poznávací znaky, doprovázené obra-

zem či kresbami. V bodech nechybí ani základní diferenciální diagnostika a popis klinických nálezů.

Kniha je dělena do dvou hlavních částí a mnoha sekcí. Celá první část se zabývá zobrazováním srdce a jeho patologií – od vrozených vývojových vad přes nemoci chlopní, perikardu, myokardu až po tumory. Nechybí ani různé typy postižení koronárních tepen. Druhá část se zaměřuje na nemoci cév, vždy po sekci pro danou anatomickou oblast. Začíná se cévami mozku, pokračuje se cévami hlavy a krku, dále páteří. Autoři postupují přes tepny hrudníku a břicha včetně samostatné kapitoly pro ledvinné cévy, končí kapitolou o tepnách končetin.

Tato kniha, jakož i převážná většina knih z této řady, by neměla chybět na žádném radiologickém pracovišti, které jistě ocení ucelenost a výstižnost a přesto jednoduchost, s jakou jsou jednotlivé patologie vyobrazeny a popsány.

MUDr. Bc. Martin Horák