

Neurogenní tumory imitující lymfadenopatii – zobrazení konvenční a kontrastní ultrasonografií

Neurogenic tumors mimicking lymphadenopathy – imaging using conventional and contrast-enhanced sonography

Jakub Šlampa¹, Radka Šlaisová¹, Soňa Kundová¹, Jitka Kyclová², Alexandra Vojvodová¹, Andrea Šprláková-Puková¹

¹Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN, Brno

²Ústav patologie FN, Brno

Hlavní stanovisko práce

Autoři předkládají ultrazvukový obraz schwannomů a paragangliomu a poukazují na problematické odlišení těchto lézí od patologických uzlin při vyšetření ultrazvukem.

SOUHRN

Šlampa J, Šlaisová R, Kundová S, Kyclová J, Vojvodová A, Šprláková-Puková A. Neurogenní tumory imitující lymfadenopatii – zobrazení konvenční a kontrastní ultrasonografií

Schwannomy a paragangliomy jsou příkladem neurogenních tumorů, které jsou v případě povrchového uložení dostupné pro vyšetření ultrazvukem. Ultrazvukový obraz může být rozmanitý vzhledem k variabilní echogenitě i vaskularizaci těchto lézí. V některých případech, zejména při multicentrickém výskytu nebo při nemožnosti zobrazit návaznost na nerv, mohou být zaměněny za patologické uzliny. Kazuistická sdělení předkládají ultrazvukový obraz těchto tumorů včetně obrazu kontrastního vyšetření s použitím mikrobublinové kontrastní látky SonoVue (Bracco Imaging S.p.A, Itálie) u třech pacientů, kteří byli došetřováni pro hmatnou rezistenci v oblasti krku a axily. U všech pacientů byla provedena diagnostická exstirpace přítomných ložisek. Ložiska byla histologicky vyhodnocena jako schwannom krku a axily a paragangliom krku.

Klíčová slova: neurogenní tumory, schwannom, paragangliom, kontrastní ultrazvuk.

Major statement

The authors present the ultrasound image of schwannoma and paraganglioma, and highlight the difficulty in differentiating these lesions from lymphadenopathy on ultrasound examination.

SUMMARY

Šlampa J, Šlaisová R, Kundová S, Kyclová J, Vojvodová A, Šprláková-Puková A. Neurogenic tumors mimicking lymphadenopathy – imaging using conventional and contrast-enhanced sonography

Schwannomas and paragangliomas, when localized superficially, are examples of tumors that are well accessible with sonography. Their appearance on ultrasound can be diverse due to variable echogenicity and vascularization. In some cases, especially in the event of multicentricity or an inability to demonstrate contiguity with a nerve of origin, they can be mistaken for pathologic lymph nodes. The appearance of these tumors on conventional ultrasound and on contrast-enhanced ultrasound using the microbubble contrast agent SonoVue (Bracco Imaging, Italy) is presented in case reports of three patients undergoing investigation of palpable masses in the neck or axillary region. All patient underwent excisional biopsy of the lesions, which were histologically determined to be schwannoma of the neck and axilla, and paraganglioma of the neck.

Key words: neurogenic tumors, schwannoma, paraganglioma, contrast-enhanced ultrasound.

Přijato: 15. 11. 2024

Korespondenční adresa:

MUDr. Radka Šlaisová, Ph.D.
Klinika radiologie a nukleární medicíny
LF MU a FN
Jihlavská 20, 625 00 Brno
e-mail: Slaisova.Radka@fnbrno.cz

Konflikt zájmů: žádný.

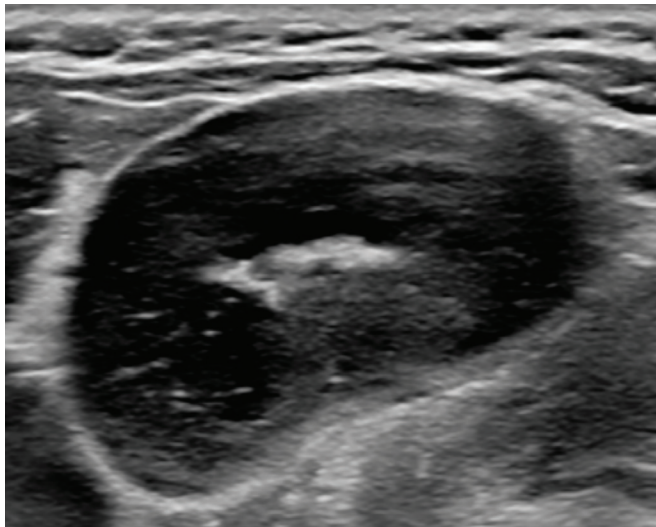
ÚVOD

Neurogenní tumory představují skupinu neoplazií, které vznikají z buněk nervového systému. Nachází se v lokalitě

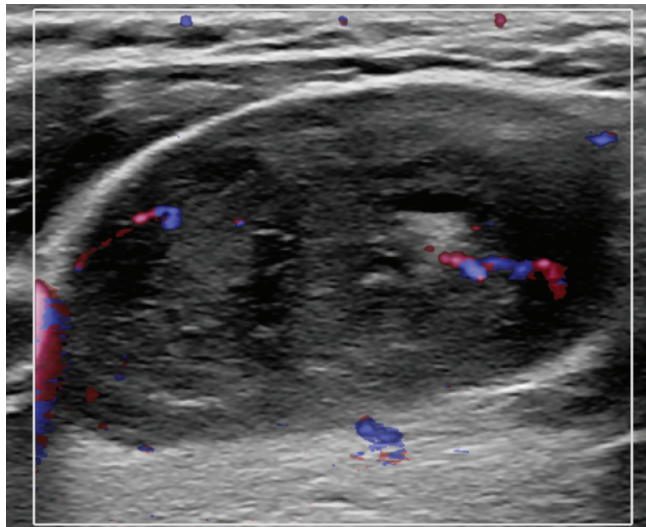
periferního nervového systému, který zahrnuje autonomní nervový systém a cerebrospinální nervy. Histologicky se dělí na nádory vycházející z gangliových buněk (ganglioneurom,

ganglioneuroblastomu, neuroblastom), paragangliových buněk (feochromocytom, paragangliom) a buněk nervových obalů (schwannom/neurilemmom, neurofibrom). Mohou

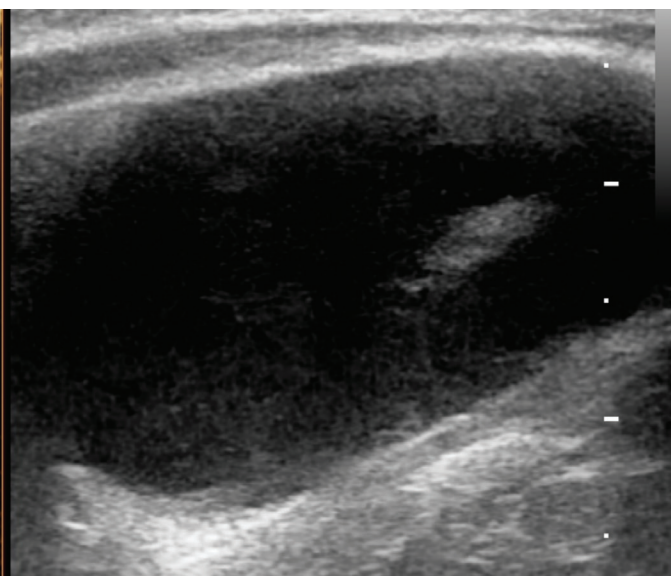
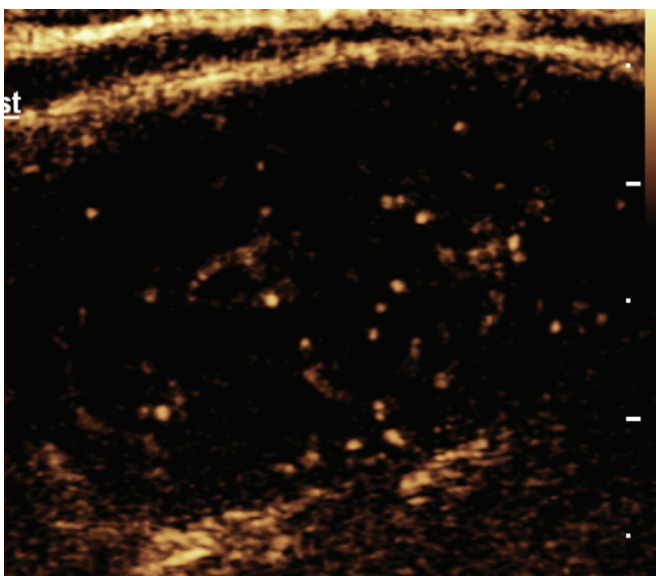
1a



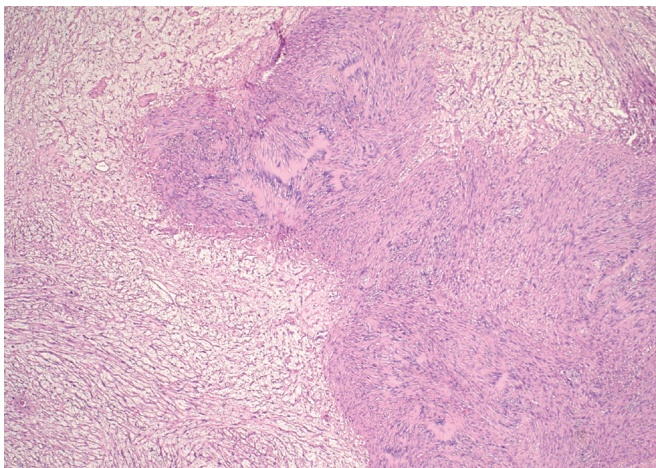
1b



1c



1d



1 Schwannom: dobře ohraničené ložisko vel. 29 × 16 mm na krku ve skupině IIB, v B-modu nehomogenní, převážně hypoechogenní s centrálním hyperechogenním okrskem (a); v power Doppler modu hypovaskularizované (b); postkontrastně po aplikaci 2,5 ml k.l. SonoVue i.v. s nehomogenním syčením s přítomností rozsáhlých, minimálně se sytících okrsků (c); přehledný snímek zachycující hypercelulární Antoni A a hypocelulární (myxoidní) Antoni B oblast, barvení hematoxylin-eosin, zvětšení 5× (d)

Schwannoma: B-mode imaging shows a well-circumscribed, inhomogeneous, predominantly hypoechoic lesion with a central hyperechoic area (a) measuring 29 × 16 mm in the neck region (level IIB); with hypovascularity on power Doppler imaging (b); contrast-enhanced ultrasound (CEUS) shows inhomogeneous enhancement with extensive regions of minimal enhancement (c) (2.5 ml SonoVue IV); correlative micrograph (d) shows hypercellular Antoni A and hypocellular (myxoid) Antoni B areas (hematoxylin-eosin stain, original magnification, 5×)

být součástí genetických syndromů neurofibromatózy 1. a 2. typu, mnohočetné endokrinní neoplazie 2. typu, von Hippelova-Lindauova syndromu, Carneyova-Stratakisova syndromu (1). MR vyšetření je metodou volby pro zobrazení tumorů hlavy, krku a měkkých tkání pro vysoký tkáňový kontrast, navíc s výhodou absence radiační zátěže. CT vyšetření kromě prvotního zobrazení expanze uložené především nitrohrudně a nitrobrříšně detailně posoudí erozi okolních kostních struktur. V případě hmatné léze může být metodou první volby ultrasonografie, která posoudí charakter léze a může zúžit diferenciální diagnostiku. Následující tři kazuistická sdělení předkládají ultrazvukový obraz těchto tumorů včetně obrazu kontrastního vyšetření s použitím mikrobublinové kontrastní látky SonoVue (Bracco Imaging S.p.A, Itálie) u pacientů s hmatnou lézí v oblasti krku a axily.

KAZUISTIKA 1

Pacientka, 57 let, s anamnézou arteriální hypertenze, alergické rýmy a chronické žilní insuficience, je 3 roky sledována u svého praktického lékaře pro hmatnou rezistenci velikosti cca 3 × 3 cm vlevo na krku. Pacientka udává zvětšování rezistence při infektech a občasnou palpační citlivost. Na extramurálním pracovišti bylo provedeno ultrazvukové vyšetření se závěrem atypické uzliny s doporučením k exstirpaci, která ale neproběhla. Praktický lékař nyní pacientku odesílá na ORL ambulanci ve FN Brno ke zhodnocení nálezu a naplánování případné exstirpace. Při ORL vyšetření nebyla ve spádové oblasti nalezena příčina této lymfadenopatie, pouze zadní stěna mezofaryngu byla pokryta zarudlými granulacemi.

Na kontrolním ultrazvukovém vyšetření provedeném na našem pracovišti bylo vlevo na krku v horní jugulární skupině (skupina IIB dle AJCC – American Joint Committee on Cancer) přítomné dobře ohraničené ložisko velikosti 29 × 16 mm. Ložisko bylo nehomogenní, převážně hypoechogenní, obsahovalo i hyperechogenní okresek lokalizovaný v centru ložiska. Vaskularizace ložiska v power doppler modu byla chabá s několika málo chaoticky probíhajícími cévami. Hypovaskularizace ložiska se potvrdila i na kontrastním vyšetření, sycení ložiska v arteriální fázi bylo

nehomogenní s převahou nesytících se okrsků (obr. 1). Ložisko bylo hodnoceno jako patologická uzlina.

Jako vedlejší nález byly přítomné vícečetné uzly v obou lalocích štítné žlázy, jeden z uzlů v levém laloku o velikosti 10 mm byl na základě ultrazvukových kritérií zařazen do kategorie TI-RADS 3 (Thyroid Imaging Reporting and Data System). Vzhledem k nálezu na štítné žláze bylo doplněno endokrinologické vyšetření k vyloučení souvislosti s výše uvedenou lymfadenopatií, včetně FNAB uzlu levého laloku, cytologický nález nepotvrdil malignitu. Následně byla na ORL oddělení ve FN Brno provedena exstirpace ložiska ze skupiny IIB vlevo s histologickým nálezem schwannomu.

KAZUISTIKA 2

Pacient, 47 let, se dostavil na chirurgickou ambulanci pro rezistenci na přechodu levé axily a paže, kterou si náhodně nahmatl před zhruba 2 měsíci. Poranění či zánět v oblasti levé horní končetiny a ruky negoval. Při vyšetření pohmatem měla rezistence velikost kolem 3 cm, byla tuhá, mírně hrboatá, fixovaná k podkoží, nebolestivá. Kůže nad rezistencí byla bez pozoruhodností. Pacient se dosud s ničím neléčil.

K bližší specifikaci rezistence byl pacient odeslán na ultrazvukové vyšetření. V ultrazvukovém obraze bylo ložisko dobře ohraničené, převážně hypoechogenní, nehomogenní s podílem anechogenních cystických okrsků. Ložisko bylo uložené v blízkosti axilárního cévního svazku, mělo laločnatý tvar s výběžkem směřujícím hlouběji mezi svaly. Celková velikost ložiska byla 19 × 20 × 27 mm. Ložisko bylo hypovaskularizované, v Doppler módu byla patrná nevýrazná vaskularizace širšího okrajového, solidního lemu. Postkontrastně byly kromě sytícího se solidního lemu patrné i okrsky intenzivního sycení, které přetrvávaly i v pozdní fázi sycení (obr. 2). Na základě CEUS (Contrast-enhanced ultrasound) obrazu bylo vysloveno podezření na měkkotkáňový tumor včetně schwannomu než na lymfadenopatii. Diagnóza možného schwannomu byla podpořena i následným vyšetřením magnetickou rezonancí, na kterém bylo patrné dobře ohraničené ložisko uložené mezi větvemi brachiálního plexu. Ložisko bylo na T1 váženém obraze izointenzní se svaly, na T2 heterogenně

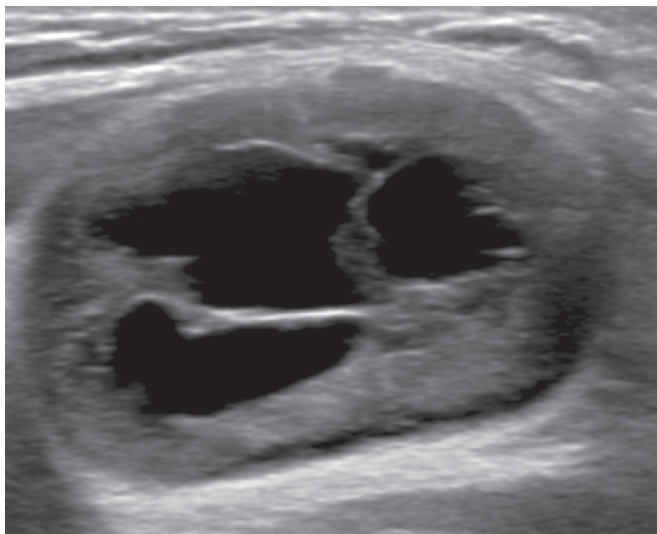
hyperintenzní, na STIR hyperintenzní, postkontrastně se sycením periferní části a absencí sycení centrálních cystických okrsků.

Na neurochirurgické klinice byla provedena exstirpace ložiska s peroperačním nálezem jasné návaznosti ložiska na jeden z nervových kmenů. Histologicky byla potvrzena diagnóza schwannomu.

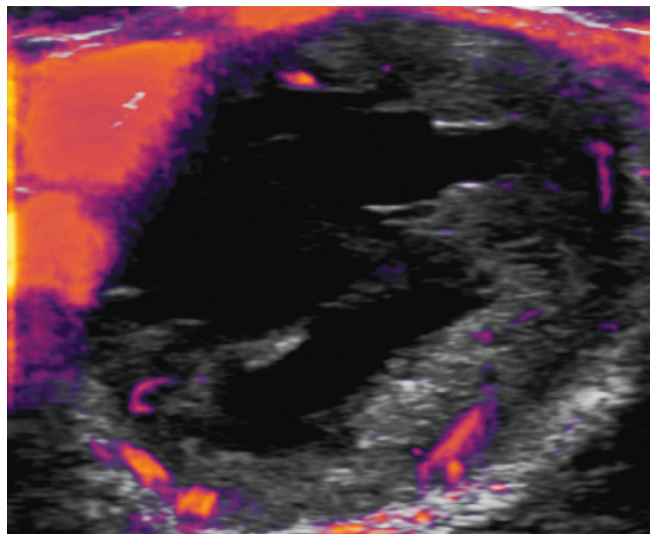
KAZUISTIKA 3

Pacientka, 35 let, je došetřovaná praktickým lékařem a revmatologem pro zvýšené zánětlivé parametry a bolesti kloubů trvající cca půl roku. Při fyzikálním vyšetření byly zjištěny hmatné rezistence oboustranně na krku, které byly dle pacientky nebolestivé, pouze minimálně citlivé s pocitem tlaku. Na externím pracovišti bylo provedeno PET/CT vyšetření, na kterém byla zjevná zvýšená akumulace radiofarmaka fluorodeoxyglukózy v několika ložiscích/uzlinách a ložisku při okraji pravého laloku štítné žlázy. K bližší morfologické specifikaci těchto ložisek byla pacientka odeslána k ultrazvukovému vyšetření, diferenciálně diagnosticky byla zvažována možnost malignity (metastáz i lymfoproliferace). Na ultrazvukovém vyšetření byla v korelaci s PET/CT vyšetřením přítomná celkem čtyři ložiska: po jednom oboustranně v horní jugulární skupině (skupina IIA dle AJCC, vpravo o velikosti 22 × 24 × 42 mm, vlevo o velikosti 20 × 24 × 32 mm), vlevo v dolní jugulární skupině (skupina IV dle AJCC, o velikosti 18 × 28 × 38 mm) a ložisko v periférii pravého laloku štítné žlázy (velikost 16 × 8 × 18 mm). Ložiska ve skupině IIA naléhala na karotickou bifurkaci, vpravo část ložiska pokračovala i kaudálně a krkavici částečně obkružovalo. Všechna ložiska měla obdobný vzhled, byla nehomogenní, převážně hypoechogenní, bez viditelných cystických okrsků či kalcifikací, obsahovala široké cévy jak v centru, tak na periférii. Postkontrastní vyšetření bylo zaměřeno na ložisko ve skupině IV vlevo (obr. 3) a ložisko ve skupině IIA vpravo v bifurkaci krkavice. Jejich sycení bylo celkem homogenní až na menší okresek s odlišným sycením u ložiska vlevo, bez větších okrsků nekróz, bez známek rychlého vymývání kontrastní látky. Pro uložení ložisek v bifurkacích krkavic byl zvažován glomus tumor, vzhledem k přítomnosti

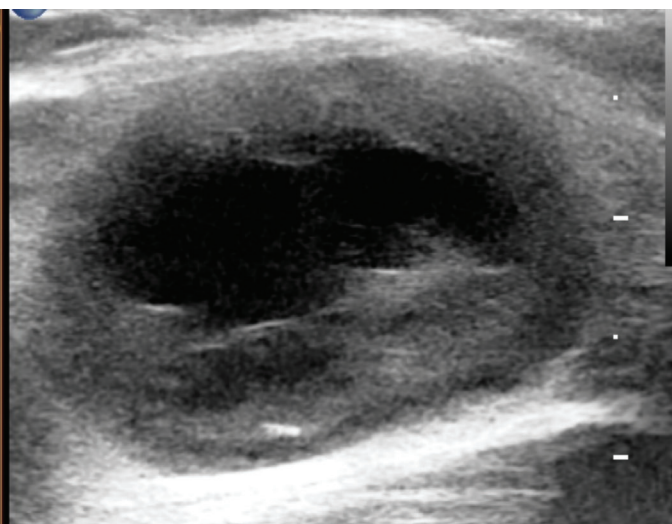
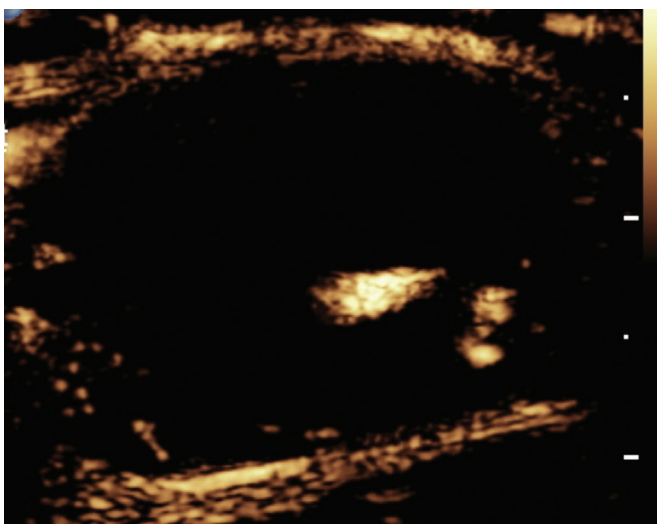
2a



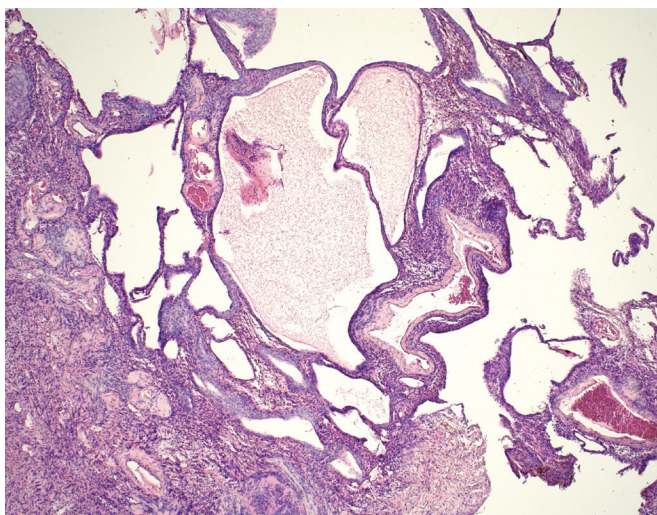
2b



2c



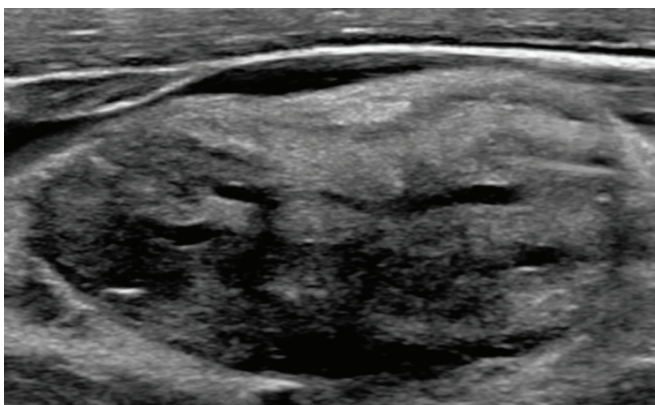
2d



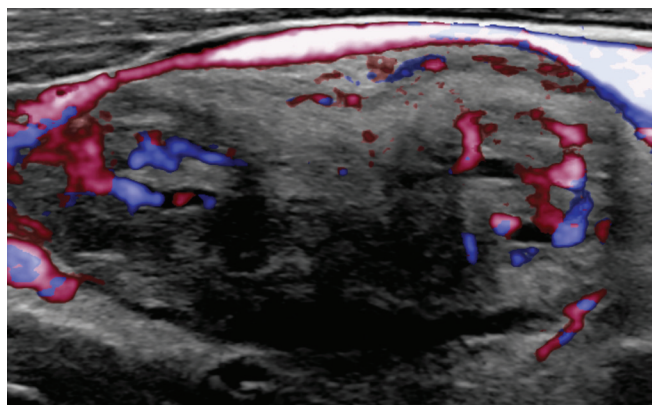
2 Schwannom: dobře ohraničené ložisko vel. 27 × 19 mm v axile se solidní a cystickou složkou (a); s nevýraznou vaskularizací okrajového lemu solidní tkáně (b); postkontrastně po aplikaci 2,5 ml k.l. SonoVue i.v. s nehomogenním syčením s převahou minimálně se sytících okrsků a přítomností okrsků intenzivního syčení až do pozdní fáze (3 min) (c); přehledný snímek pseudocysticky degenerovaných partíí tumoru, při levém okraji hypercelulární Antoni A oblast, barvení hematoxylin-eosin, zvětšení 5× (d)

Schwannoma: a well-circumscribed mixed solid and cystic lesion (a) measuring 27 × 19 mm in the axilla presents; with poor vascularization at the peripheral rim of the solid component (b); on CEUS (c), the lesion is heterogeneous with a predominance of minimally enhancing areas; an intensely enhancing area appears in the late phase (3 minutes) (2.5 ml SonoVue IV); corresponding micrograph (d) shows pseudocystic degenerative changes of the tumor with a dense Antoni A region on the left (hematoxylin-eosin stain, original magnification, 5×)

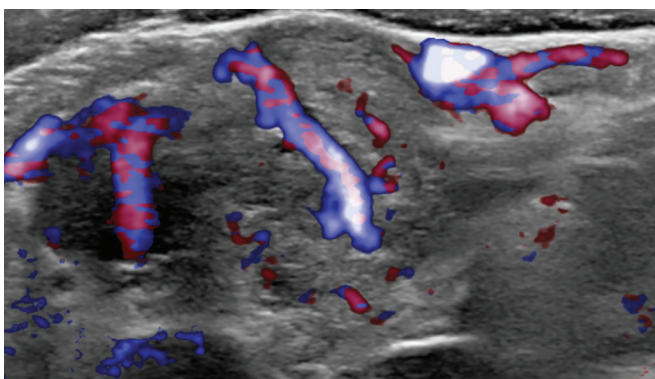
3a



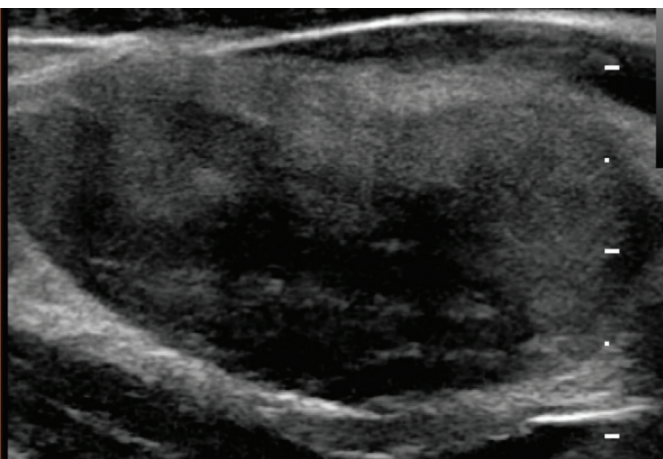
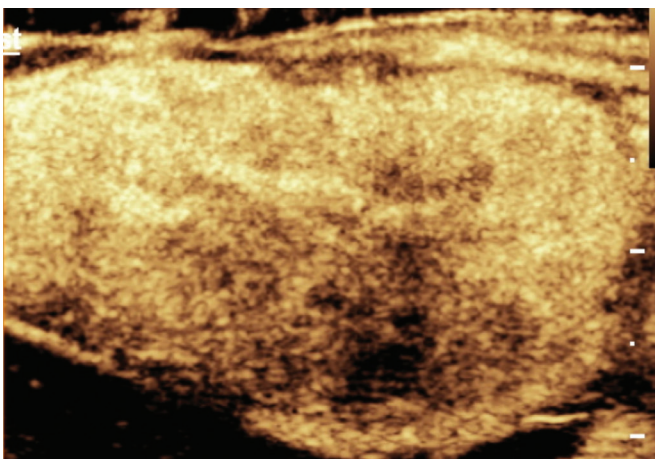
3b



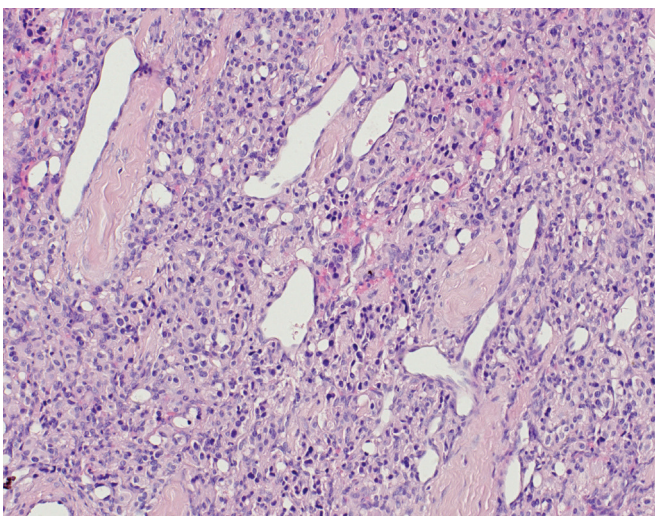
3c



3d



3e



3 Parangliom: dobře ohraničené ložisko o velikosti 38 × 18 mm na krku ve skupině IV, v B-modu nehomogenní, smíšeně echogenní (a); v power Doppler modu vaskularizované s přítomností širokých cév i v periférii ložiska (b, c); postkontrastně po aplikaci 2,5 ml k.l. SonoVue i.v. s intenzivním homogenním sycením až na ojedinělý okresek méně intenzivního sycení v periférii, bez známek wash-outu (d); detail nádorových buněk s relativně objemnou cytoplazmou, vezikulárními jádry a degenerativními atypii, růst v hnízdech, barvení hematoxylin-eosin, zvětšení 20× (e)

Paranglioma: a well-defined heterogeneous solid lesion with mixed echogenicity measuring 38 × 18 mm in the neck region (level IV) on B-mode (a); power Doppler reveals a profusely vascular mass with large intralesional vessels extending to its periphery (b, c); CEUS using 2.5 ml SonoVue IV shows persistent homogeneous hyperenhancement with a single focus of weak enhancement peripherally and no washout (d); micrograph (e) shows detail of tumor cells exhibiting relatively bulky cytoplasm, vesicular nuclei, and degenerative atypia, clustered in nests („zellballen“) (hematoxylin-eosin stain, original magnification, 20×)

dalších dvou ložisek na krku bylo nutné do diferenciální diagnostiky zahrnout i lymfadenopatii.

Na ORL oddělení byla provedena probatorní excize ložiska vpravo z oblasti bifurkace krkavice s histologickým nálezem paragangliomu. Krevní odběry pro stanovení hladin metanefrinů v krvi a chromograninu A byly v normě, jednalo se tedy o hormonálně neaktivní paragangliomy na obou stranách krku. Dále bylo doplněno genetické vyšetření pro průkaz mutace genu kódující sukcinát dehydrogenázu (SDH) s průkazem přítomnosti mutace genu *SDHD*. Za hospitalizace bylo provedeno MR vyšetření s průkazem vícečetných ložisek sníženého signálu na T1 váženém obraze, smíšeného signálu na T2 váženém obraze a s intenzivním postkontrastním syčením, kromě ložisek popsanych při ultrazvukovém vyšetření bylo v korelaci s PET/CT patrné další ložisko uložené podél pravostranné a. carotis interna pod bází lebny. Vzhledem k uložení ložisek a jejich těsnému vztahu ke krkavicím nebyla chirurgická terapie možná. Radioterapie by v tomto případě byla vždy s paliativním záměrem a při takto poměrně rozsáhlém ozařovaném poli by hrozily značné nežádoucí účinky a komplikace v budoucnu. Východiskem ze situace se tedy jeví provedení diagnostického scintigrafického vyšetření s ¹²³I-MIBG (metajodbenzylguanidin), které lze v případě akumulace radiofarmaka využít i terapeuticky. Na celotělové scintigrafii s ¹²³I-MIBG však nebyla patrná ložiska zvýšené akumulace. Doplnující ⁶⁸Ga-DOTATOC PET/CT prokázalo akumulaci radiofarmaka v ložiscích, proto další možností léčby je peptid-receptor radionuklidová terapie (PRRT – peptide receptor radionuclide therapy) po schválení úhrady pojišťovnou.

DISKUSE

Schwannom je benigní tumor vycházející ze Schwannových buněk periferních nervů. Společně s neurofibromy představuje nejčastější nádor z počev periferních nervů. Téměř polovina schwannomů se vyskytuje v oblasti hlavy a krku a vychází z hlavových nervů, truncus sympathicus, kořenů míšních nervů a větví plexus cervicalis resp. brachialis. V plexus brachialis má původ jen asi 5 % z nich. Z hlavových nervů se schwannom nejčastěji vyskytuje v průběhu osmého

hlavového nervu. Vícečetné schwannomy, případně v kombinaci s meningeomy, jsou typické pro neurofibromatózu 2. typu (2–4). Schwannomy se prezentují jako pomalu rostoucí, nebolestivé či jen minimálně bolestivé tužší expanze rostoucí v trajektorii nervu, mnoho schwannomů je asymptomatických. Výjimečně v případě výraznějšího utlačování periferního nervu se mohou projevat různými paresteziemi a větší bolestivostí. Maligní zvrát schwannomu je vzácný. Kompletní odstranění nádoru je první volbou při terapii za předpokladu prezervace nervu (1).

Makroskopicky jsou schwannomy nejčastěji opouzdřené kulovité útvary elastické konzistence. Centrálně se může nacházet různě výrazný podíl cystické porce. V histologickém obraze se rozeznávají dvě komponenty (A a B) dle Antoniho podle celularity a uspořádání vřetenovitých buněk a jejich jader. Regresivní změny jsou časté (5).

Na zobrazovacích metodách se schwannom prezentuje jako dobře ohraničená masa, která odtlačuje okolní tkáň a orgány bez přímé infiltrace. Časté jsou okrsky cystické degenerace či hemoragií, kalcifikace jsou spíše vzácné. Ultrazvukový obraz u schwannomů a neurofibromů může být variabilní, většina těchto nádorů je dobře ohraničená, hypoechogenní s dorzálním akustickým zesílením. Odlišení schwannomu od neurofibromu je sonograficky obtížné, přesto existují znaky favorizující schwannom, jako je přítomnost kapsuly, okrsků cystické degenerace a excentrické uložení nervu v periférii tumoru. U neurofibromu cystické okrsky nejsou obvyklé, nerv probíhá v centru tumoru. U schwannomu může být sonograficky patrný tzv. target sign, který je definován jako přítomnost hyperechogenní oblasti v centru tumoru na podkladě vysoce celulární zóny Antoni A, zatímco periferní hypoechogenní oblast je tvořena hypocelulární myxoidní zónou Antoni B. Vaskularizace hodnocená v dopplerovském modu je variabilní a je závislá na histologické variantě dle Antoniho. Zóny Antoni A vykazují bohatou vaskularizaci na rozdíl od zón Antoni B, které jsou chudě vaskularizované (6–8). U prezentovaných případů jsme nedetekovali nerv navazující na schwannomy, nebylo tedy možné diferencovat uložení nervu v samotném tumoru. Rozsáhlé cystické okrsky byly přítomné v případě schwannomu axily.

Oba námi prezentované schwannomy byly hypovaskularizované.

Paragangliom je vzácný neuroendokrinní tumor vycházející z extraadrenálních paraganglií. Familiární výskyt bývá asociovan s mutací genu kódující sukcinát dehydrogenázu (SDH), a to nejčastěji s mutací genu *SDHB*, která je asociovaná s 25–50% rizikem malignity. Druhá nejčastější mutace genu *SDHD* má nízký maligní potenciál a je asociovaná s multifokálním výskytem paragangliomů obvykle v oblasti hlavy a krku (9).

Paragangliomy v oblasti hlavy a krku vychází většinou z parasympatiku a jsou nesekreční. Jsou uloženy predominantně podél větví n. glossopharyngeus a n. vagus. Nejčastěji vycházejí z karotického tělíska v karotické bifurkaci (nádory glomus caroticum). Další lokalitou výskytu je oblast středního ucha (nádory glomus tympanicum), foramen jugulare (nádory glomus jugulare), ganglion nodosum, larynx. Mohou se nacházet i v méně častých lokalitách, jako je např. farynx, paranazální dutiny a orbity. Klinicky se projevují nebolešivou masou, mohou působit i symptomy z útlaku nervů, jako je chrapot, dysfagie, Hornerův syndrom. Postižení v oblasti středního ucha vede ke ztrátě sluchu, pulzatilnímu tinnitu, vertigu a bolestem hlavy. Přibližně 40 % tumorů je hereditárních. Tyto familiární formy se vyskytují častěji u žen a jsou multicentrické (10, 11).

Jelikož neexistují histopatologická kritéria definující maligní paragangliom, malignizace je definována na základě přítomnosti metastáz v místech, kde se normálně tkáň paraganglií nevyskytuje. Metastázy bývají přítomné jak v regionálních uzlinách, tak na vzdálených místech, nejčastěji ve skeletu, plicích, játrech a mozku. Maligní paragangliomy hlavy a krku obvykle metastazují do regionálních lymfatických uzlin, vzdálené metastázy jsou extrémně vzácné (1, 11). K určení rozsahu postižení a přítomnosti metastáz může přispět ¹²³I-MIBG scintigrafie, u které však senzitivita v případě paragangliomů hlavy a krku a paragangliomů asociovaných s *SDH* mutací klesá pod 50 %. V těchto případech lze využít vyšetření pozitronou emisní tomografií s užitím radiofarmaka s vysokou afinitou k somatostatinovým receptorům, které paragangliomy zvýšeně exprimují, např. ⁶⁸Ga (12). Kompletní chirurgické odstranění je metodou volby v terapii.

Radioterapie má přednost u paragangliomů, které svým rozsahem znemožňují chirurgickou terapii, nebo jsou mnohčetné. Peptid-receptor radionuklidová terapie (PRRT) může být terapeutickou možností u paragangliomů inoperabilních a metastatických (10–13).

Ultrasonograficky jsou paragangliomy zpravidla dobře ohraničené, heterogenně hypoechogenní a výrazně vaskularizované. Při nálezů paragangliomu karotického tělíska je typickým nálezem odtlačení zevní a vnitřní krkavice (11). Obdobný obraz hypoechogenních a hypervaskularizovaných ložisek jsme pozorovali u prezentovaných paragangliomů na krku. Dvě ložiska byla typicky uložena v karotických bifurkacích, u dalšího ložiska uloženo ve skupině IV nebylo s jistotou možné i přes velmi podobný ultrazvukový obraz odlišit, zda se jedná o další paragangliom nebo o patologickou uzlinu.

Odlišení neurogenních tumorů od lymfadenopatie při ultrazvukovém vyšetření může být obtížné v případě absence návaznosti na nerv nebo při jejich netypické lokalizaci, např. mimo karotickou bifurkaci. Z klinického hlediska je důležité odlišení těchto tumorů od uzlin postižených maligním procesem. Ultrazvukové známky maligní lymfadenopatie jsou dobře známy a zahrnují změnu velikosti, tvaru, echogenity, vaskularizace, případně i změnu ohraničení uzliny. Hodnocení velikosti má význam zejména na kontrolních vyšetřeních, kdy progresse velikosti uzliny značí nádorový proces v uzlině především u pacientů z již známým tumorem (14). Ultrazvukové vyšetření s použitím mikrobublinové kontrastní látky slouží k detailnímu zobrazení

vaskularizace uzliny včetně nejmenších cév a umožňuje odhalit nádorovou infiltraci na základě abnormalit v syčení uzliny. Známkami nádorové infiltrace při CEUS vyšetření je nehomogenní syčení na podkladě nádorové infiltrace či nekrózy a přítomnost wash-outu v terénu homogenního nasycení uzliny v arteriální fázi (15).

U všech prezentovaných případů bylo provedeno kontrastní vyšetření s cílem zmapovat syčení ložiska. U cystického ložiska v axile byly detekovány okrsky intenzivního syčení přetrvávající až do pozdní fáze (3 min). Tyto okrsky přetrvávajícího intenzivního syčení nejsou v cysticky změněných uzlinách obvyklé a v našem případě odlišovaly schwannom od lymfatické uzliny. Bez znalosti CEUS obrazu je do diferenciální diagnostiky nutné zahrnout metastázu s cystickou složkou, kterou v případě axilárních uzlin nacházíme např. u maligního melanomu, v případě krčních uzlin u spinocelulárního karcinomu orofaryngu a nazofaryngu asociovaného s lidským papilomavirem a papilárního karcinomu štítné žlázy (16). V případě druhého schwannomu na krku s absencí cystických okrsků podobu s lymfatickou uzlinou umocňoval hyperechogenní okresek v centru schwannomu, který imitoval reziduum hyperechogenního centra uzliny. Následné nehomogenní, minimální syčení bylo prakticky identické patologickému syčení při extenzivní infiltraci metastázou solidního tumoru (17).

Do diferenciální diagnostiky paragangliomů bychom měli zařadit uzliny se zvýšenou vaskularizací, zejména uzliny postižené lymfoproliferativním procesem včetně Castlemanovy choroby. Castlemanova choroba (angiofolikulární

hyperplazie uzliny) je vzácný typ B-lymfoproliferace, která se vyskytuje v unicentrické či multicentrické formě. Histopatologicky se dělí na několik typů, většinu případů tvoří hyalinně-vaskulární typ (18). Postižená uzlina je hypoechogenní, může být nehomogenní s přítomností kalcifikací, obsahuje okrsky fibrózy (19). Vzhledem ke zvýšené hladině vaskulárního endotelového růstového faktoru (VEGF – vascular endothelial growth factor) je uzlina vysoce vaskularizovaná. Za známku odlišující Castlemanovu chorobu od lymfomu jsou popisovány široké vinuté cévy v periférii uzliny (20). Podobné charakteristiky, tj. hypoechogenitu, hypervaskularizaci včetně přítomnosti širokých, periferně uložných cév a nehomogenitu v B modu i CEUS obraze, které mohou odrážet přítomnost fibrózy, vykazoval i prezentovaný paragangliom. Jeho odlišení od lymfadenopatie by bylo velmi obtížné až nemožné zejména v případě jeho unicentrického výskytu mimo karotickou bifurkaci.

ZÁVĚR

Neurogenní tumory je nutné zahrnout do diferenciální diagnostiky expanzí měkkých tkání. Jejich odlišení od patologických uzlin pomocí ultrazvuku může být obtížné vzhledem k variabilitě echogenity i vaskularizací a nález takového ložiska může být zdrojem diagnostických rozpaků. Problematické odlišení může nastat také při jejich multicentrickém výskytu. Na neurogenní tumory bychom měli pomýšlet především při jejich typické lokalizaci např. v karotické bifurkaci a při návaznosti na probíhající nerv. ●

LITERATURA

1. Farma JM, Porgiglia AS, Vo ET. Benign Neurogenic Tumors. Surg Clin North Am. 2022; 102(4): 679–693.
2. Ranjan S, Arora N, Sethi D, Kaur D, Sethi G. Schwannoma of the Brachial Plexus: A Rare Case Report. Iran J Otorhinolaryngol. 2020; 32(111): 243–247.
3. Vymazal J. Magnetická rezonance nervové soustavy: radiologické a klinické aspekty. Praha: M-DIAG 2006; 127–129.
4. Chee DW, Peh WC, Shek TW. Pictorial essay: imaging of peripheral nerve sheath tumours. Can Assoc Radiol J. 2011; 62(3): 176–182.
5. Wippold FJ 2nd, Lubner M, Perrin RJ, Lämmler M, Perry A. Neuropathology for the neuroradiologist: Antoni A and Antoni B tissue patterns. AJNR Am J Neuroradiol. 2007; 28(9): 1633–1638.
6. Yang F, Chen XX, Wu HL, et al. Sonographic Features and Diagnosis of Peripheral Schwannomas. J Clin Ultrasound. 2017; 45(3): 127–133.
7. Sohn YM, Kim SY, Kim EK. Sonographic appearance of a schwannoma mimicking an axillary lymphadenopathy. J Clin Ultrasound. 2011; 39(8): 477–479.
8. Reynolds DL Jr, Jacobson JA, Inampudi P, et al. Sonographic characteristics of peripheral nerve sheath tumors. AJR Am J Roentgenol. 2004; 182(3): 741–744.
9. Fishbein L, Del Rivero J, Else T, et al. The North American Neuroendocrine Tumor Society Consensus Guidelines for Surveillance and Management of Metastatic and/or Unresectable Pheochromocytoma and Paraganglioma. Pancreas 2021; 50(4): 469–493.
10. Lin EP, Chin BB, Fishbein L, et al. Head and Neck Paragangliomas: An Update on the Molecular Classification, State-of-the-Art Imaging, and Management Recommendations. Radiol Imaging Cancer 2022; 4(3): e210088.

11. **Thelen J, Bhatt AA.** Multimodality imaging of paragangliomas of the head and neck. *Insights Imaging* 2019 4; 10(1): 29.
12. **Mak IYF, Hayes AR, Khoo B, Grossman A.** Peptide Receptor Radionuclide Therapy as a Novel Treatment for Metastatic and Invasive Pheochromocytoma and Paraganglioma. *Neuroendocrinology* 2019; 109(4): 287–298.
13. **Satapathy S, Mittal BR, Bhansali A.** Peptide receptor radionuclide therapy in the management of advanced pheochromocytoma and paraganglioma: A systematic review and meta-analysis. *Clin Endocrinol. (Oxford)* 2019; 91(6): 718–727.
14. **Ying M, Bhatia KS, Lee YP, Yuen HY, Ahuja AT.** Review of ultrasonography of malignant neck nodes: greyscale, Doppler, contrast enhancement and elastography. *Cancer Imaging* 2014; 13(4): 658–669.
15. **Jin Y, He YS, Zhang MM, et al.** Value of contrast-enhanced ultrasonography in the differential diagnosis of enlarged lymph nodes: a meta-analysis of diagnostic accuracy studies. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2015; 16(6): 2361–2368.
16. **Mouawad F, Rysman B, Russ G, et al.** Cystic form of cervical lymphadenopathy. Guidelines of the French Society of Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery (SFORL). Part 1: Diagnostic procedures for lymphadenopathy in case of cervical mass with cystic aspect. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2019; 136(6): 489–496.
17. **Jakubcová R, Moulis M, Šálek D, Foukal J.** Kontrastní ultrazvukové vyšetření periferních lymfatických uzlin – radiologicko-patologická korelace. *Ces Radiol.* 2010; 64(1): 20–27.
18. **Nishimura MF, Nishimura Y, Nishikori A, Yoshino T, Sato Y.** Historical and pathological overview of Castleman disease. *J Clin Exp Hematop.* 2022; 62(2): 60–72.
19. **Hill AJ, Tirumani SH, Rosenthal MH, et al.** Multimodality imaging and clinical features in Castleman disease: single institute experience in 30 patients. *Br J Radiol.* 2015; 88(1049): 20140670.
20. **Li J, Wang J, Yang Z, et al.** Castleman disease versus lymphoma in neck lymph nodes: a comparative study using contrast-enhanced CT. *Cancer Imaging* 2018; 18(1): 28.