

Maja Jakič¹, Katarina Šurlan Popovič²

Radiološka obravnava bolezensko spremenjenih bezgavk na vratu

Radiological Evaluation of Pathologically Altered Neck Lymph Nodes

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: bezgavke na vratu, rak glave in vratu, radiološke preiskovalne metode

Rak glave in vratu predstavlja približno 5 % vseh rakov, kar ga glede na pogostost pojavljanja uvršča na 6. mesto. V Sloveniji vsako leto zbolijo približno 450 ljudi. Najpogostejše mesto zasevanja raka glave in vratu so bezgavke na vratu, ki predstavljajo kar 40 % vseh človekovih bezgavk. Kot prva radiološka preiskovalna metoda se pri sumu na bolezensko spremenjene bezgavke uporablja ultrazvočna preiskava, ki je hitro dostopna in preiskovanca ne obremeni z ionizirajočim sevanjem. Za postavitev diagnoze in določitev stadija bolezni je zlati standard v radiološki diagnostiki računalniška tomografija, pri kateri z upoštevanjem radioloških kriterijev, kot so velikost in oblika bezgavke, prisotnost osrednje nekroze in širjenje tumorja preko kapsule bezgavke, z visoko občutljivostjo in specifičnostjo prepoznamo maligne bezgavke. Vedno bolj pa se uveljavljajo tudi druge preiskovalne metode, kot sta magnetna resonanca in pozitronska emisijska tomografija v kombinaciji z računalniško tomografijo. Namen prispevka je prikazati prednosti in slabosti radioloških preiskovalnih metod ter radiološke kriterije, ki se uporabljajo pri bolezensko spremenjenih bezgavkah na vratu.

ABSTRACT

KEY WORDS: neck lymph nodes, head and neck carcinoma, radiological methods

Head and neck cancer accounts for approximately 5% of all cancers, which makes it the sixth most common form of cancer in terms of its frequency of occurrence. In Slovenia approximately 450 people are diagnosed with this cancer every year. The most common head and neck cancer site of metastasis are lymph nodes in the neck, which account for 40% of all human lymph nodes. For examination of suspiciously altered lymph nodes ultrasound is the first radiological method used due to its accessibility and because the patients are not exposed to ionizing radiation. Computed tomography represents the gold standard for diagnosing and helps us to recognize malignant lymph nodes with high sensitivity and specificity depending on the specific radiological criteria such as size and shape of the lymph nodes, presence of intranodal necrosis and extracapsular spreading. Nowadays other radiological methods such as magnetic resonance imaging and positron emission tomography combined with computed tomography are gaining in value. The purpose of this paper is to demonstrate the advantages and disadvantages of radiological methods and to show the radiological features used for diagnosing altered neck lymph nodes.

¹ Maja Jakič, dr. med., Tovarniška ulica 16A, 4248 Lesce

² Doc. dr. Katarina Šurlan Popovič, dr. med., Klinični inštitut za radiologijo, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana; katarina.surlan@guest.arnes.si

UVOD

Bolezensko spremenjene bezgavke (BB) na vratu enostavno delimo na benigne in maligne, medtem ko etiološko BB lahko predstavljajo metastaze raka glave in vratu (RGV), so reaktivno povečane zaradi vnetja ali pa predstavljajo benigne neoplazme (1).

RGV predstavlja zelo heterogeno skupino bolezni, ki vključuje raka (1, 2):

- grla,
- nosne in ustne votline,
- žrela,
- žlez slinavk,
- področja lica in
- ščitnice.

RGV vključuje tudi limfome in zasevke predvsem raka dojke in pljuč. Predstavlja približno 5 % vseh rakov, kar ga glede na pogostost pojavljanja uvršča na 6. mesto (1, 3). V Sloveniji vsako leto zaradi RGV zbolijo približno 450 ljudi (3). Glavna etiološka dejavnika za nastanek RGV sta uživanje alkohola in kajenje tobaka. Okužba s humanim papiloma virusom (HPV) tipa 16 je pomembna za razvoj raka ustnega dela žrela, izpostavitvev ionizirajočemu sevanju pa za razvoj raka v področju ščitnice (1, 2). Pogosto mesto zasevanja naštetih rakov so prav bezgavke na vratu. Zasevki v bezgavkah predstavljajo pomemben napovedni dejavnik bolnikovega preživetja in so povezani z višjo stopnjo ponovitve maligne bolezni (1, 4).

ANATOMIJA BEZGAVKE

Kar 40 % vseh bezgavk v človeškem telesu se nahaja na področju glave in vratu (GV) (1). Bezgavke predstavljajo sekundarno limfatično tkivo, skozi katero potekajo limfni vodi, ki prinašajo limfo iz okolnih tkiv (5). Bezgavka je sestavljena iz skorje in središče ter je obdana s fibrozno kapsulo (1, 5). Od kapsule proti notranosti je bezgavka pregrajena z vezivnimi pregradami (trabekulami) (1). Bezgavko lahko na podlagi limfocitov, ki v določeni plasti skorje prevladujejo, delimo na dve področji (5):

- področje B, ki se nahaja v zunanem delu skorje in v njem prevladujejo limfociti B, ter
- področje T, ki se nahaja v parakorteksu in kjer prevladujejo limfociti T.

Sinusi v sredici in v skorji so obdani s celicami retikuloendotelijskega sistema, ki so sposobne fagocitoze. Ko bezgavka izzove imunski sistem, nastane reaktivna hiperplazija (povečanje bezgavke). Morfološka ocena takšne reaktivne bezgavke pa je precej nezanesljiva zaradi velikih individualnih razlik (1, 6).

RADIOLOŠKE SLIKOVNE PREISKOVALNE METODE, KI JIH UPORABLJAMO ZA ODKRIVANJE BOLEZENSKO SPREMENJENIH BEZGAVK

Za oceno BB na vratu pred zdravljenjem, med njim in po njem se uporabljajo različne radiološke preiskovalne metode. Za postavitev diagnoze in določitev stadija bolezni se najpogosteje uporabljata CT in MRI, posebno vlogo ima tudi UZ. Katera bo prva radiološka preiskava, je v veliki meri odvisno od institucije, kjer preiskave potekajo. CT-preiskava vratu je še vedno metoda izbora, ker je hitra, kakovostna in lahko dostopna. Uporabljamo jo pri rakih grla in žrela ter pri vnetjih in bolezenskih procesih, ki zajamejo kostnino in hrustance. Po drugi strani pa ima CT-preiskava slabšo tkivno ločljivost, potrebna je uporaba jodnega kontrastnega sredstva (KS), kakovost slike pa lahko motijo zobna polnila in tujki v slikanem delu telesa (1).

Ultrazvočna preiskava

UZ je pri otrocih in odraslih s sumom na BB na vratu prva radiološka preiskovalna metoda (7). Prednost UZ je v tem, da preiskovancev ne izpostavljam o ionizirajočemu sevanju, preiskava pa je hitra in neinvazivna (8). S pomočjo sive UZ-skale in uporabo visokofrekvenčne linearne sonde si lahko

dobro prikažemo morfologijo bezgavke (7–9). To nam omogoča ločevanje med normalnimi, maligno spremenjenimi bezgavkami in bezgavkami, spremenjenimi zaradi drugega vzroka (slika 1) (8, 9). UZ-preiskava ima večjo občutljivost (97 %) kot palpacija vratu (73 %) ter večjo specifičnost (93 %), če jo združimo z UZ-vodeno tankoigelno aspiracijsko citološko preiskavo, še posebej pri bolnikih s predhodnim RGV in postradiacijsko fibrozo na področju vratu (10). Za prikaz BB lahko uporabimo tudi UZ-preiskavo s KS. Kot KS uporabimo mikromehurčke perfluorokarbonske ali dušikovega plina, ki delujejo kot ojačevalci signala in jih pri potovanju po krvnih žilah zaznamo kot utripajoče signale v temporalni osi (11, 12). UZ s KS ima prednost pred CT ali MR s KS pri bolnikih z ledvično odpovedjo ali preobčutljivostjo na jodno ali gadolinijevo KS (12). UZ-preiskava s KS nam omogoča oceno tkivne prekrvavitve v realnem času in s tem še večjo natančnost pri oceni bolezensko spremenjene bezgavke (9). V zadnjem času pa se omenja tudi uporaba UZ s KS za ločevanje med maligno in benigno spremenjenimi bezgavkami, saj naj bi bil pri maligno spremenjenih bezgavkah vrh KS zgodnejši v primerjavi z benigno spremenjenimi bezgavkami ($24,14 \pm 2,7$ sekunde pri maligno spre-



Slika 1. UZ-preiskava vratu pokaže bezgavki na vratu, ki po ultrazvočnih merilih ustrežata reaktivnim bezgavkam (označeni sta z belo puščico).

menjenih bezgavkah oz. $29,33 \pm 3,4$ sekunde pri benigno spremenjenih bezgavkah) (13).

Posebna metoda je UZ-elastografija, ki temelji na razmerju med togostjo/prožnostjo bezgavke na pritisk. To nam omogoča razlikovanje med maligno spremenjenimi bezgavkami, ki so bolj toge kot zdrave ali reaktivno spremenjene bezgavke (10, 14, 15). Ocenjuje se razmerje v togosti med tkivom interesa oz. tarčnim tkivom in referenčnim tkivom (16, 17). Vrednost razmerja, ki je večja od ena, nam pove, da ima tarčno tkivo večjo togost kot referenčno tkivo (17). Tan in sodelavci so v svoji študiji pokazali, da je pri razmerju togosti nad 1,5 občutljivost preiskave za ločevanje med maligno in benigno spremenjenimi bezgavkami 92,5 %, specifičnost pa 53,4 % (18). Specifičnost in natančnost elastografije sta po dosedanjih raziskavah nizki, zato so potrebne še nadaljnje izboljšave, ki bodo omogočile uporabo te metode tudi v vsakodnevni klinični praksi (19).

Računalniška tomografija

CT je zlati standard v diagnostiki sprememb v področju GV. CT-preiskava vratu mora biti narejena z jodnim KS in imeti dobro kontrastnost mehkih tkiv. Z določeno prostornino KS in ustrezno zakasnitvijo začetka slikanja po dovajanju KS zagotovimo obarvanje bolezenskih struktur in vratnega žilja hkrati. Na ta način lahko ločimo BB od normalnih žilnih struktur na vratu (1).

Priporočena je uporaba KS v obliki intravenskega bolusa 80–120 ml s hitrostjo 1–2 ml/s. Pred začetkom slikanja po dovajanju KS je potrebna še zakasnitev za 80–100 sekund, ki ji sledi hitra infuzija fiziološke raztopine. Pri ocenjevanju sprememb na področju GV uporabljamo 5 mm debele aksialne reze, ki segajo od področja zgornjega dela frontalnega sinusa do vrha pljuč, v smeri od glave navzdol. S tem zmanjšamo možnost nastanka artefaktov na ravni prsnega koša, ki nastanejo zaradi uporabe KS. Polje, ki ga pregledujemo, mora biti najmanjše možno, s čimer izboljšamo prostorsko



Slika 2. CT-preiskava s kontrastnim sredstvom v transverzalni ravnini pokaže reaktivno bezgavko ob desni jugularni veni (označena je z belo puščico).

ločljivost. Dobljene slike nato rekonstruiramo v 3 mm tanke rezine za oceno ustnega dela žrela oz. 2 mm tanke rezine za oceno spodnjega dela žrela in grla (slika 2) (1).

Dodatno diagnostično orodje je lahko tudi perfuzijski CT (pCT), ki nam omogoča oceno tkivne prekrvavitve in prepustnosti žilja. S tem ocenimo povečano angiogenezo v preiskovanem področju, ki je značilna za BB in RGV (1, 20, 21).

Magnetna resonanca

MRI se v področju GV izvaja rutinsko pri magnetnem polju jakosti 1,5 T in 3 T. Pri MRI-preiskavi je pomembna pravilna izbira in namestitev površinske kombinirane tuljave glava-vrat, s čimer se izognemo artefaktom premikanja in pretoka krvi v velikih vratnih arterijah (1).

Uporabimo rezine debeline 3–4 mm, med katerimi ni razmika ali je le-ta največ do 10 %. Izjemno pomembno je, da preiskava zajame celoten vrat in tako ne spregledamo malignih sprememb v bezgavkah. Pregledovalno okno naj bo velikosti 20–22 cm in matrica 512 × 512 (256 × 256) pikslov (1).

Protokol MRI-preiskave mora poleg T1- in T2-poudarjene sekvence spinskega odmeva (angl. *spin echo*, SE) vključevati še sekvence hitrega spinskega odmeva

(angl. *fast spin echo*, FSE) z zabrisanim signalom maščobe, s katero prikažemo manjše bezgavke, ki so obdane z maščobnim slojem ali so v njegovi bližini. Preiskavo naredimo v vsaj dveh ravninah, transverzalni in koronarni. Preiskavo vedno zaključimo še s T1 SE-poudarjeno sekvenco z gadolinijevim kontrastnim sredstvom (GdKS) v dveh ravninah, od katerih je ena SE-sekvenca z zabrisanim maščevjem (1).

V protokol MRI-preiskave vratu so vključene tudi funkcionalne MRI-metode (1). Najpogosteje se uporablja difuzijsko MRI-slikanje (angl. *diffusion weighted imaging*, DWI), ki nam na podlagi razlik v difuziji vode in sprememb mikrocirkulacije tkiva pomaga ločiti maligno tkivo od zdravega (1, 22). Poleg DWI lahko v protokol vključimo še protonsko magnetnoresonančno spektroskopijo (MRS), s katero določimo koncentracijo posameznih metabolitov, in dinamično kontrastno MRI-preiskavo (angl. *dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging*, DCE-MRI), s katero kvalitativno in kvantitativno ocenimo tumorsko prekrvavitev in angiogenezo v maligno spremenjenih bezgavkah na vratu (23).

V zadnjem času se za odkrivanje BB vedno bolj uveljavlja tudi MRI-limfografija, pri kateri kot KS uporabljamo z dekstranom prevlečene ultra majhne superparamagnetne delce železovega oksida (angl. *ultra-small superparamagnetic iron oxide*, USPIO), ki se počasi kopičijo v retikuloendotelijskem sistemu v bezgavkah (1, 24). Majhne delčke železovega oksida privzamejo makrofagi v zdravih bezgavkah (25). Za prikaz bezgavk z USPIO uporabljamo T2 SE-poudarjeno sekvenco, ki nam pokaže predele, kjer so makrofagi v zdravih bezgavkah privzeli železov oksid, kot področja znižanega signala. Nasprotno pri tumorsko spremenjenih bezgavkah tumor spreminja arhitekturo bezgavke in nadomešča makrofage. Posledično tumorsko spremenjene bezgavke ohranijo visok signal tudi po vnosu USPIO (1, 25). MR-limfografija se v vsakdanji klinični praksi

še ne uporablja, temveč je na voljo zgolj v raziskovalne namene.

Pozitronska emisijska tomografija z računalniško tomografijo

Pozitronska emisijska tomografija (PET) je nuklearna preiskovalna metoda, ki jo v področju vratu uporabljamo v kombinaciji s CT (PET-CT) (26). Kot sledilec najpogosteje uporabljamo s fluorom označeno fluorodeoksiglukoza (18F-FDG), ki se kopiči v tkivih s povečanim metabolizmom (27). Raziskave so pokazale, da je PET-CT visoko občutljiva in specifična metoda za odkrivanje maligno spremenjenih bezgavk na področju vratu pri RGV (27–30). Kljub temu da ima PET-CT visoko negativno napovedno vrednost, se lahko zgodi, da manjših sprememb ne zaznamo. Zato se pri bolnikih s klinično negativnimi bezgavkami na vratu ne smemo zanašati le na izvid ene slikovne metode, temveč je potrebna kombinacija več slikovnih metod (28, 31). Se je pa PET-CT izkazal kot bolj občutljiva (83–100 %), specifična (78–98 %) in natančna (81–90 %) metoda za odkrivanje BB na vratu v primerjavi s CT in MRI (32). Danes se v odkrivanju BB na vratu vse bolj uveljavlja tudi PET v kombinaciji z MRI (PET-MRI), ki nam zaradi boljše ločljivosti omogoča še natančnejšo razmejitve tumorskega tkiva v bezgavkah in v preostalih tkivih na vratu kot PET-CT (33, 34).

Primerljivost posameznih slikovnih preiskovalnih metod za odkrivanje bolezensko spremenjenih bezgavk na področju vratu

Yoon in sodelavci so naredili primerjavo med občutljivostjo, specifičnostjo in natančnostjo UZ, CT, MRI in PET-CT za odkrivanje maligno spremenjenih bezgavk na vratu pri ploščatoceličnem RGV. Ugotovili so, da med omenjenimi slikovnimi preiskovalnimi metodami ni statistično pomembnih razlik, se pa občutljivost močno poveča, če naštetih metode kombiniramo (35).

RADIOLOŠKE ZNAČILNOSTI BOLEZENSKO SPREMENJENIH BEZGAVK NA VRATU **Določitev stadija bolezni**

Določitev stadija bolezni bezgavke je pomembna za oceno razširjenosti same bolezni (1). Zaradi napak pri določitvi stadija, ki nastajajo ob izključno palpaciji bezgavke, sta AJCC (angl. *American Joint Committee on Cancer*) in Mednarodno združenje proti raku (angl. *Union for International Cancer Control*, UICC) že leta 1987 predlagala razdelitev AJCC za določanje stadija bezgavk, s katerim bi zmanjšali možnost nastanka teh napak (tabela 1) (1, 36, 37). Razdelitev AJCC se uporablja za določitev stadija pri vseh RGV, razen pri raku nosnega dela žrela in ščitnice, pri katerih se stadij določa drugače (1).

Tabela 1. Določitev stadija bolezni bezgavke na vratu z razdelitvijo AJCC (angl. *American Joint Committee on Cancer*) (1, 36, 37).

Stadij	Opis
Nx	bezgavk klinično ne moremo oceniti
N0	v bezgavkah ni metastaz
N1	samostojna ipsilateralna metastaza v bezgavki velikosti 3 cm ali manj v največjem premeru
N2a	samostojna ipsilateralna metastaza v bezgavki velikosti 3–6 cm v največjem premeru
N2b	multiple ipsilateralne metastaze v bezgavkah, od katerih nobena ne presega 6 cm v največjem premeru
N2c	bilateralne ali kontralateralne metastaze v bezgavkah, od katerih nobena ne presega 6 cm v največjem premeru
N3	metastaze v bezgavkah so večje od 6 cm v največjem premeru

Radiološke preiskovalne metode predstavljajo pomemben temelj za določanje stadija bolezni bezgavk, na podlagi katerega se uvede ustrezno zdravljenje in predvidi njegova uspešnost. Metastaze v bezgavkah delimo v dve veliki skupini, in sicer na klinične in skrite metastaze. Slednje delimo še na tiste, ki jih lahko zaznamo s tradicionalnimi histološkimi metodami (npr. z barvanjem), in na tiste, ki jih lahko zaznamo le z imunohistokemijsko in molekularno analizo (submikroskopske metastaze). Klinične metastaze lahko prikažemo z radiološkimi preiskovalnimi metodami, za prikaz skritih pa le-te še niso popolnoma zanesljive. Lažno pozitiven rezultat CT- ali MRI-preiskave pa lahko vodi v radikalno ali selektivno resekcijo vratu, ki je povezana z večjo obolevnostjo in smrtnostjo (1).

Računalniškotomografske in magnetnoresonančne značilnosti bolezensko spremenjenih bezgavk na vratu

Pri radiološki oceni BB smo pozorni na velikost in obliko bezgavke, njeno notranjo arhi-

tekturo, ki vključuje nekrotična področja, in širjenje tumorja preko kapsule bezgavke (1).

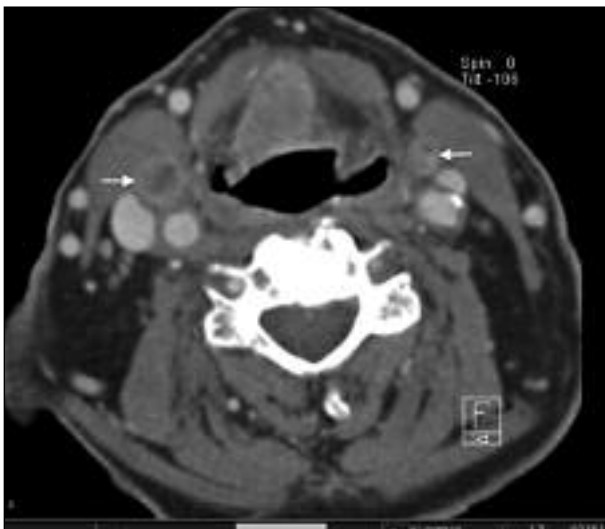
Velikost bezgavke je eno najpomembnejših diagnostičnih meril malignosti. Bezgavka v regiji II v svojem najmanjšem premeru ne sme presegati 8–9 mm oz. bezgavka kjerkoli drugje na vratu ne sme presegati 7–8 mm (slika 3a, 3b) (1, 38).

Pomembna je tudi oblika bezgavke. Zdrava bezgavka je ovalne oz. fižolaste oblike, medtem ko okrogla oblika z nepravilnimi robovi kaže na prisotnost maligno spremenjene bezgavke (1, 38, 39).

Nekroza bezgavke je najbolj specifičen (90–100%) radiološki znak za določanje prisotnosti maligne bolezni v bezgavkah. Nekroza je pogostejša pri večjih bezgavkah, medtem ko jo najdemo le v 10–33% bezgavk, manjših od 1 cm (1, 39). Z radiološkimi preiskovalnimi metodami zaznamo le nekroze, večje od 3 mm (40). Nekroza je na CT-preiskavi hipodenzna in ima na MRI T2-poudarjeni sekvenci hiperintenziven signal (1, 39, 40). Za maligno spremenjeno bezgavko na vratu je značilna porušena notranja



Slika 3. CT-preiskava v transverzalni (a) in koronarni (b) ravnini pri bolniku s karcinomom v področju glave in vratu odkrije veliko maligno spremenjeno bezgavko v regiji II, ki se obarva po dovajanju kontrastnega sredstva in infiltrira priležni karotidni prostor (označena je z belo puščico).

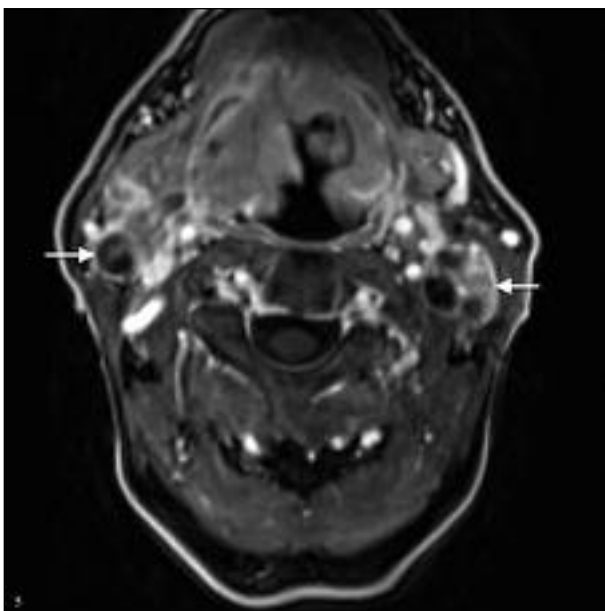


Slika 4. Na CT-preiskavi s kontrastnim sredstvom sta obojestransko v regiji III vidni maligno spremenjeni bezgavki okrogle oblike z osrednjo nekrozo (označeni sta z belima puščicama).

arhitektura bezgavke, ki pa se pojavlja tudi pri limfomih v 14 % in benigno spremenjenih bezgavkah v 9 % (slika 4) (1).

Kalcinacije v bezgavkah na vratu so značilne za papilarni in medularni rak ščitnice, lahko pa se pojavljajo tudi pri adenokarcinomih, kot posledica zdravljenja limfoma in pri tuberkulozi (39).

Pomembna lastnost maligno spremenjenih bezgavk je širjenje tumorja preko kapsule bezgavke, kar pogosto vidimo pri metastazah ploščatoceličnega karcinoma in limfomov. Na širjenje tumorja preko kapsule bezgavke pomislimo, ko na CT ali MRI vidimo neravne robove bezgavke, nepravilno obarvanje kapsule bezgavke po dovajanju



Slika 5. MRI-preiskava vratu na T1-poudarjeni sekvenci s kontrastnim sredstvom pri bolniku s karcinomom žrela pokaže dve maligno spremenjeni bezgavki obojestransko v regiji III. Bezgavki sta povečani in okrogli z osrednjo nekrozo (označeni sta z belo puščico). Solidni del bezgavke ima ojačitev signala po dodatku kontrastnega sredstva.

KS in infiltracijo okolnega maščobnega tkiva ali mišic (slika 5). S povečanjem velikosti bezgavke se poveča tudi tveganje za širjenje tumorja preko kapsule bezgavke. Nedavno vnetje bezgavke, operacija na tem področju ali obsevanje lahko dajo lažno pozitivni videz ekstrakapsularnega širjenja tumorja pri uporabi radioloških preiskovalnih metod (1).

Na DWI-preiskavi imajo maligno spremenjene bezgavke zaradi visoke celičnosti v centralni nekrozi zvišan signal, na izračunanih mapah ADC (angl. *apparent diffusion coefficient*) pa je signal znižan (1). S pomočjo map ADC lahko z visoko občutljivostjo in specifičnostjo ločimo med malignimi in benignimi bezgavkami (slika 6) (1, 41). Z MRS v malignih bezgavkah najdemo visoke vrednosti holina in kreatina (23). Obe preiskavi sta izvedljivi le za bezgavke velikosti do 9 mm³, saj pri večjih prihaja do slabšega signala, artefaktov zaradi premikanja in močnega lipidnega signala (1).

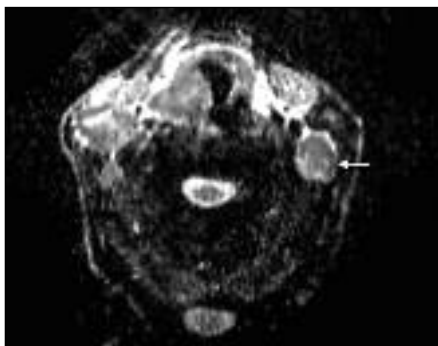
Ultrazvočne značilnosti bolezensko spremenjenih bezgavk na vratu

Z UZ-preiskavo ločimo maligne bezgavke od zdravih na podlagi njihove:

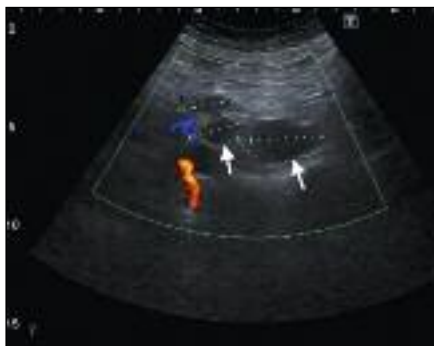
- velikosti,

- oblike,
- robov,
- notranje arhitekture (kalcinacije, nekroze) in
- prisotnosti ter izgleda hilusa.

Velikost bezgavke je eno pomembnih meril za določanje malignosti. Načeloma velja, da večja kot je bezgavka, večja je verjetnost za njeno malignost. Obliko bezgavke določamo z izračunom razmerja med premerom dolge in kratke osi bezgavke (8, 9). Z uporabo barvnega dopplerskega UZ si prikažemo prekrvavitvev bezgavke, ki je v maligno spremenjenih bezgavkah povečana (7, 8, 10, 42). Za maligno spremenjene bezgavke na UZ velja, da so hipoehogene (razen metastatske bezgavke papilarnega karcinoma ščitnice, ki so hiperehogene), brez maščobnega hilusa, okrogle oblike z razmerjem med kratko in dolgo osjo, večjim kot 0,5, in z značilno povečano prekrvavitvijo periferno oz. kapsularno, z avaskularnimi predeli ter aberantnim žiljem (1, 9, 10, 20, 21, 43, 44). Prav tako so za maligno spremenjeno bezgavko značilni tudi neravni in neostri robovi, ki so znak širjenja tumorja preko kapsule bezgavke (slika 7) (10). UZ nam omogoča tudi prepoznavo kalcinacij v bezgavkah, ki so sicer pri maligno spremenjenih



Slika 6. Na mapi ADC (angl. *apparent diffusion coefficient*) difuzijskega MRI-slikanja (angl. *diffusion weighted imaging*, DWI) je viden znižan signal v področju maligno spremenjene bezgavke (označena je z belo puščico).



Slika 7. UZ-preiskava pokaže maligno spremenjeno bezgavko, ki sta povečani, nepravilne oblike in robov (označeni sta z belo puščico).

bezgavkah redke (razen pri papilarnem in medularnem raku ščitnice), ter bezgavk z osrednjo nekrozo, ki je značilna za maligno spremenjene bezgavke (8–10). Za maligne bezgavke je na UZ-elastografiji značilno, da so trše kot benigne bezgavke in imajo bolj heterogen vzorec s področji brez elastičnega signala (14).

ZAKLJUČEK

Za RGV vsako leto v Sloveniji zbolijo 450 ljudi, di, pogosto mesto zasevanja RGV pa so bez-

gavke na vratu. Za odkrivanje BB na vratu uporabljamo različne radiološke preiskovalne metode. Katera metoda je uporabljena kot prva, je v veliki meri odvisno od institucije, kjer diagnostika poteka. Kot prvo metodo največkrat uporabimo UZ, zlati standard pa predstavlja CT, ki je najbolj dostopna preiskava. Glede na potrebe lahko opravimo tudi MRI ali PET-CT. Največkrat omejene preiskovalne metode uporabimo v kombinaciji, saj s tem povečamo njihovo občutljivost in specifičnost.

LITERATURA

1. Bisdas S, Vogl TJ. Cervical adenopathy and neck masses. In: Haaga JR, Boll D, eds. CT and MRI of the Whole Body. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2009. p. 369–671.
2. Plavc G, Verk T, Strojani P. Ponovno obsevanje bolnikov z recidivom ali drugim primarnim karcinomom glave in vratu: prikaz dveh primerov. *Zdrav Vestn.* 2014; 83: 819–25.
3. Primic-Žakelj M, Zadnik V, Žagar T. Rak v Sloveniji. *Zdrav Vestn.* 2007; 76: 775–80.
4. Burusapat C, Jarungroongruangchai W, Charoenpitakchai M. Prognostic factors of cervical node status in head and neck squamous cell carcinoma. *World J Surg Oncol.* 2015; 13 (1): 51.
5. Katakai T, Hara T, Sugai M, et al. Lymph node fibroblastic reticular cells construct the stromal reticulum via contact with lymphocytes. *J Exp Med.* 2004; 200 (6): 783–95.
6. Sumi M, Van Cauteren M, Nakamura T. MR microimaging of benign and malignant nodes in the neck. *AJR Am J Roentgenol.* 2006; 186 (3): 749–57.
7. Gov-Ari E, Leann Hopewell B. Correlation between pre-operative diagnosis and post-operative pathology reading in pediatric neck masses – a review of 281 cases. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015; 79 (1): 2–7.
8. Osanai H, Kuroiwa H, Uchida K, et al. Sonographic appearances of cervical lymph nodes in healthy young Japanese adults: Association with age, sex, and body mass index. *J Clin Ultrasound.* 2015; 43 (5): 295–301.
9. Slaisova R, Benda K, Jarkovsky J, et al. Contrast-enhanced ultrasonography compared to gray-scale and power doppler in the diagnosis of peripheral lymphadenopathy. *Eur J Radiol.* 2013; 82 (4): 693–8.
10. Ying M, Bhatia KS, Lee YP, et al. Review of ultrasonography of malignant neck nodes: greyscale, Doppler, contrast enhancement and elastography. *Cancer Imaging.* 2014; 13 (4): 658–69.
11. Ito K, Noro K, Yanagisawa Y, et al. High-accuracy ultrasound contrast agent detection method for diagnostic ultrasound imaging systems. *Ultrasound Med Biol.* 2015; 41 (12): 3120–30.
12. Knipe H, Czarniecki M. Contrast-enhanced ultrasound [internet]. *Radiopaedia* [citirano 2015 Nov 24]. Dosegljivo na: <http://radiopaedia.org/articles/contrast-enhanced-ultrasound-2>
13. Dudau C, Hameed S, Gibson D, et al. Can contrast-enhanced ultrasound distinguish malignant from reactive lymph nodes in patients with head and neck cancers? *Ultrasound Med Biol.* 2014; 40 (4): 747–54.
14. Bhatia KS, Cho CC, Tong CS, et al. Shear wave elasticity imaging of cervical lymph nodes. *Ultrasound Med Biol.* 2012; 38 (2): 195–201.
15. Choi YJ, Lee JH, Baek JH. Ultrasound elastography for evaluation of cervical lymph nodes. *Ultrasonography.* 2015; 34 (3): 157–64.

16. Havre RF, Waage JR, Gilja OH, et al. Real-time elastography: strain ratio measurements are influenced by the position of the reference area [internet]. *Ultraschall Med.* 2011 [citirano 2015 Nov 24]. Dosegljivo na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21667433>
17. Bhatia KS, Lee YY, Yuen EH, et al. Ultrasound elastography in the head and neck. Part I. Basic principles and practical aspects. *Cancer Imaging.* 2013; 13 (2): 253–9.
18. Tan R, Xiao Y, He Q. Ultrasound elastography: Its potential role in assessment of cervical lymphadenopathy. *Acad Radiol.* 2010; 17 (7): 849–55.
19. Bhatia KS, Cho CC, Yuen YH, et al. Real-time qualitative ultrasound elastography of cervical lymph nodes in routine clinical practice: interobserver agreement and correlation with malignancy. *Ultrasound Med Biol.* 2010; 36 (12): 1990–7.
20. Preda L, Calloni SF, Moscatelli ME, et al. Role of CT perfusion in monitoring and prediction of response to therapy of head and neck squamous cell carcinoma. *Biomed Res Int.* 2014; 2014: 917150.
21. Petralia G, Bonello L, Viotti S, et al. CT perfusion in oncology: how to do it. *Cancer Imaging.* 2010; 10: 8–19.
22. Thoeny HC, De Keyzer F, King AD. Diffusion-weighted MR imaging in the head and neck. *Radiology.* 2012; 263 (1): 19–32.
23. Bisdas S, Baghi M, Huebner F, et al. In vivo proton MR spectroscopy of primary tumours, nodal and recurrent disease of the extracranial head and neck. *Eur Radiol.* 2007; 17 (1): 251–7.
24. Choi SH, Moon WK. Contrast-enhanced MR imaging of lymph nodes in cancer patients. *Korean J Radiol.* 2010; 11 (4): 383–94.
25. Anzai Y, Prince MR. Iron oxide-enhanced MR lymphography: the evaluation of cervical lymph node metastases in head and neck cancer. *J Magn Reson Imaging.* 1997; 7 (1): 75–81.
26. Vidergar-Kralj B. Uvajanje preiskave PET/CT na Onkološkem inštitutu. *Onkologija.* 2008; 12 (1): 52–6.
27. Adams S, Baum RP, Stuckensen T, et al. Prospective comparison of 18F-FDG PET with conventional imaging modalities (CT, MRI, US) in lymph node staging of head and neck cancer. *Eur J Nucl Med.* 1998; 25 (9): 1255–60.
28. Schöder H, Carlson DL, Kraus DH, et al. 18F-FDG PET/CT for detecting nodal metastases in patients with oral cancer staged N0 by clinical examination and CT/MRI. *J Nucl Med.* 2006; 47 (5): 755–62.
29. Branstetter BF 4th, Blodgett TM, Zimmer LA, et al. Head and neck malignancy: is PET/CT more accurate than PET or CT alone? *Radiology.* 2005; 235 (2): 580–6.
30. Sun R, Tang X, Yang Y, et al. (18)FDG-PET/CT for the detection of regional nodal metastasis in patients with head and neck cancer: a meta-analysis. *Oral Oncol.* 2015; 51 (4): 314–20.
31. Sohn B, Koh YW, Kang WJ, et al. Is there an additive value of 18F-FDG PET-CT to CT/MRI for detecting nodal metastasis in oropharyngeal squamous cell carcinoma patients with palpably negative neck. *Acta Radiol.* 2015; pii: 0284185115587544.
32. Matthews A, Jayakar JP, Rosenblat J. The role of FDG-PET and PET/CT in the diagnosis and staging of head and neck cancer. *UWOMJ.* 2011; 80 (2): 29–31.
33. Dance M, Chera B, Falchook A, et al. SU-C-BRA-02: Gradient based method of target delineation on PET/MR image of head and neck cancer patients. *Med Phys.* 2015; 42 (6): 3195.
34. Al-Nabhani KZ, Syed R, Michopoulou S, et al. Qualitative and quantitative comparison of PET/CT and PET/MR imaging in clinical practice. *J Nucl Med.* 2014; 55 (1): 88–94.
35. Yoon DY, Hwang HS, Chang SK, et al. CT, MR, US, 18F-FDG PET/CT, and their combined use for the assessment of cervical lymph node metastases in squamous cell carcinoma of the head and neck. *Eur Radiol.* 2009; 19 (3): 634–42.
36. Edge S, Byrd DR, Compton CC, et al. *AJCC Cancer staging manual.* 7th ed. American Joint Committee on Cancer. New York: Springer-Verlag; 2010.
37. Sun J, Li B, Li CJ, et al. Computed tomography versus magnetic resonance imaging for diagnosing cervical lymph node metastasis of head and neck cancer: a systematic review and meta-analysis. *Onco Targets Ther.* 2015; 8: 1291–313.
38. Feinmesser R, Freeman JL, Noyek AM, et al. Metastatic neck disease. A clinical/radiographic/pathologic correlative study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1987; 113 (12): 1307–10.
39. Hoang JK, Vanka J, Ludwig BJ, et al. Evaluation of cervical lymph nodes in head and neck cancer with CT and MRI: tips, traps, and a systematic approach. *AJR Am J Roentgenol.* 2013; 200 (1): 17–25.
40. Goh J, Lim K. Imaging of Nasopharyngeal Carcinoma. *Ann Acad Med Singapore.* 2009; 38 (9): 809–16.
41. Barchetti F, Pranno N, Giraldi G, et al. The role of 3 Tesla diffusion-weighted imaging in the differential diagnosis of benign versus malignant cervical lymph nodes in patients with head and neck squamous cell carcinoma. *Biomed Res Int.* 2014; 2014: 532095.

42. Zenk J, Bozzato A, Steinhart H, et al. Metastatic and inflammatory cervical lymph nodes as analyzed by contrast-enhanced color-coded Doppler ultrasonography: quantitative dynamic perfusion patterns and histopathologic correlation. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2005; 114 (1): 43–7.
43. Ahuja A, Ying M, Yuen YH, et al. Power Doppler sonography to differentiate tuberculous cervical lymphadenopathy from nasopharyngeal carcinoma. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2001; 22 (4): 735–40.
44. Jones J, Gaillard F. Reactive vs malignant lymph nodes – ultrasound features [internet]. *Radiopaedia* [citirano 2015 Nov 24]. Dosegljivo na: <http://radiopaedia.org/articles/reactive-vs-malignant-lymph-nodes-ultrasound-features>

Prispelo 10. 9. 2015