

# DETEKCE SENTINELOVÝCH LYMFATICKÝCH UZLIN U KARCINOMU PRSU: APLIKACE RADIOFARMAKA PERITUMORÓZNĚ, SUBDERMÁLNĚ NEBO KOMBINOVANĚ?

SENTINEL LYMPH NODE DETECTION IN BREAST CANCER: PERITUMORAL, SUBDERMAL, OR COMBINED APPLICATION OF RADIOPHARMACEUTICAL?

původní práce

Pavel Koranda<sup>1</sup>  
Ivan Švach<sup>2</sup>  
Nora Zlámalová<sup>2</sup>  
Petr Beneš<sup>3</sup>  
Milan Dočkal<sup>1</sup>  
Milan Kamínek<sup>1</sup>  
Miroslav Mysliveček<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika nukleární medicíny FN a LF UP, Olomouc

<sup>2</sup>I. chirurgická klinika FN a LF UP, Olomouc

<sup>3</sup>Onkologická klinika FN a LF UP, Olomouc

Přijato: 15. 1. 2007

## Korespondenční adresa:

MUDr. Pavel Koranda, Ph.D.  
<sup>1</sup>Klinika nukleární medicíny FN a LF UP  
I. P. Pavlova 6, 775 20 Olomouc  
e-mail: koranda@fnol.cz

Studie byla podpořena grantem IGA MZ ČR NR/7881-3.

Práce byla přednesena v říjnu 2006 na 9. kongresu WFNMB, Seoul, Korea a v listopadu 2006 na XLIII. dnech nukleární medicíny, České Budějovice.

## SOUHRN

**Koranda P, Švach I, Zlámalová N, Beneš P, Dočkal M, Kamínek M, Mysliveček M. Detekce sentinelových lymfatických uzlin u karcinomu prsu: aplikace radiofarmaka peritumorózně, subdermálně nebo kombinovaně?**

Scintigraficky bylo vyšetřeno 34 pacientek (pac.) s karcinomem prsu po peritumorózní a následně i subdermální aplikaci <sup>99m</sup>Tc-nanokoloidu. Po peritumorózní injekci byly sentinelové lymfatické uzliny (SLU) zobrazeny u 32 z 34 nemocných (axilární SLU u 32 pac., SLU ve vnitřním mamárním řetězci u 3 pac.). Subdermální aplikace vedla k zobrazení dalších axilárních lymfatických uzlin u 10 z 32 pac. se zobrazením SLU po peritumorózní aplikaci. U 2 pac. byly SLU detekovány pouze pomocí subdermální injekce. Peritumorózní injekce nanokoloidů zobrazuje autentické SLU s lokalizací i mimo zvyklou axilární oblast, SLU zobrazuje dostatečně u většiny pacientek. Peritumorózní a subdermální aplikace nanokoloidů může vést u některých nemocných k zobrazení odlišných lymfatických cest. Subdermální aplikaci radiofarmaka je třeba použít především v případech, kdy chybějící nebo velmi chabá akumulace radiofarmaka v SLU neumožňuje provést radionavigovanou biosii SLU.

**Klíčová slova:** sentinelové lymfatické uzliny, karcinom prsu, scintigrafie, aplikace radiofarmaka.

## SUMMARY

**Koranda P, Švach I, Zlámalová N, Beneš P, Dočkal M, Kamínek M, Mysliveček M. Sentinel lymph node detection in breast cancer: peritumoral, subdermal, or combined application of radiopharmaceutical?**

Thirty four patients (pts.) with breast carcinoma underwent sentinel lymph node (SLN) scintigraphy. In all pts. peritumoral and subdermal administrations of <sup>99m</sup>Tc-nanocolloid were performed separately. The SLNs were displayed in the 32/34 pts. (internal mammary SLNs in 3 pts.) just after peritumoral injections (inj.). Additional subdermal inj. led to imaging of further axillary lymph nodes in 10 pts., but no internal mammary SLNs were detected. In 2 pts. the SLNs were detected using a subdermal inj. only. It can be concluded that peritumoral inj. of nanocolloids enabled to image SLNs in the majority of the pts. Peritumoral and subdermal administrations of nanocolloids revealed in some pts. different lymphatic pathways. Subdermal inj. should be used in pts. when accumulation of the radiopharmaceutical in SLNs after peritumoral inj. is insufficient for subsequent radioguided SLN biopsy. Simultaneous peritumoral and subdermal inj. of radiopharmaceutical should be applied in case of impossibility to use more time-consuming method with separately performed peritumoral and subdermal administrations.

**Key words:** sentinel lymph node, breast cancer, scintigraphy, radiopharmaceutical administration.

## ÚVOD

V současné době se při radionuklidové detekci sentinelových lymfatických uzlin (SLU) používají hluboké (intratumorózní a peritumorózní) a povrchové způsoby podání radiofarmak (subdermální, intradermální, retroareolární injekce a aplikace do areolokutánní junkce).

Při přímých srovnáních peritumorózní a povrchových aplikací bývá zjišťováno, že po peritumorózních aplikacích se u významné části pacientů zobrazují SLU i mimo zvyklou axilární oblast úrovně I-II (1). Po povrchových aplikacích se SLU v oblasti interního mamárního řetězce zobrazují jen výjimečně (2, 3).

Nevýhodou peritumorózního způsobu aplikace však bývá skutečnost, že odtok radiofarmaka z místa aplikace je pozvolnější a chabější než při povrchových podáních radiofarmak (4) a že u menší části pacientů dokonce nedochází k zobrazení sentinelových uzlin. Většinou však podíl osob s nezobrazením SLU při tomto způsobu zobrazení je menší než 10% (5, 6), výsledky Rettenbachera a jeho spolupracovníků (7) s nezobrazením SLU u 29% vyšetřených osob jsou výjimkou, která nepřímo nasvědčuje technickým nedostatkům při provedení vyšetření. Po povrchových aplikacích radiofarmak je naopak úspěšnost zobrazení SLU vysoká a je dosahována i vyšší aktivita radiofarmaka akumulovaného v axilárních SLU (4, 8), což je důležité pro následnou radionavigovanou biopsii. Z těchto důvodů je subdermální způsob podání nanokoloidů některými pracovišti preferován (9). Naopak některá pracoviště používají současně obou způsobů s předpokladem, že kombinovaný způsob podání radiofarmaka sloučí výhody obou typů aplikace, tzn. zobrazení SLU i v netypických lokalizacích a zobrazení SLU prakticky u všech pacientů při dostatečně intenzivní akumulaci radiofarmaka v SLU (10). Většina autorů se přitom opírá o výsledky vycházející ze srovnání různých souborů pacientů vyšetřených buď po peritumorózní, nebo po povrchové aplikaci radiofarmaka.

Předmětem naší studie bylo ověřit, zda uvedené předpoklady zdůvodňující použití kombinovaného způsobu aplikace platí i v jednom souboru pacientů vyšetřených sekvenčně oběma metodami, kdy po úvodním peritumorózním podání bylo radiofarmakum subdermálně injikováno až v časovém odstupu, což umožnilo částečně nezávislé hodnocení obou postupů. Kromě snahy zjistit míru shody zobrazení SLU po peritumorózní a subdermální, případně retroareolární aplikaci radiofarmaka bylo dalším cílem posouzení, u jakého podílu pacientů by stačila samostatná peritumorózní injekce k účinné detekci SLU.

## METODA

Celkem bylo vyšetřeno časově náročnou scintigrafií se sekvenčním peritumorózním a subdermálním podáním radiofarmaka 34 pacientek s karcinomem prsu. V 25 případech byly tumory hmatné, 9 tumorů bylo nehmatných. Ložisko karcinomu bylo lokalizováno u 13 žen v horním zevním kvadrantu, u 8 žen v dolním zevním kvadrantu, u 6 žen v horním vnitřním kvadrantu, u 5 žen v dolním vnitřním kvadrantu a ve 2 případech centrálně.

Nejprve bylo peritumorózně podáno 200 MBq  $^{99m}\text{Tc}$ -nanokoloidu (Nanocoll, Amersham Sorin) v 1,5 ml rozdělené do šesti malých porcí, během 3 následných minut byla lym-

fatická drenáž podpořena jemnou masáží. U nehmatných lézí bylo místo aplikace určeno podle snímků z mamografie. Série statických scintigramů (120 s/scintigram) v přední a bočních projekcích byla nahrávána v období 5 až 45 min od injekce (p.i.). Scintigramy v úvodních 30 minutách vyšetření byly nahrávány v poloze na břiše s podložením oblasti ramen a břicha. V této poloze dochází k oddálení tkáně prsu od hrudní stěny, a je proto možné lépe oddiferencovat relativně výraznou aktivitu radiofarmaka v místě aplikace a aktivitu vchytanou v sentinelové uzlině. Zvláště přínosný je tento způsob zobrazení při lokalizaci tumoru v horním zevním kvadrantu prsu, kdy vzdálenost mezi místem aplikace a SLU je velmi malá. Scintigrafické vyšetření po peritumorózní aplikaci ukončeno statickými scintigramy zahajovanými 80 min p.i.

V odstupu 90 min od peritumorózní aplikace bylo injikováno subdermálně nebo retroareolárně (při centrální lokalizaci) nad tumorem 50 MBq  $^{99m}\text{Tc}$ -nanokoloidu v 0,5 ml rozdělené do 2 porcí. Statické scintigramy byly zaznamenány bezprostředně po aplikaci a za 20 a 60 min p.i.

Všechny scintigramy byly nahrány na gamakameru (Elscint Helix) s paralelními HR kolimátory do matice 256 × 256. Kontura pacienta byla zakreslena na vybraných scintigramech pomocí bodové zdroje  $^{57}\text{Co}$ .

Na závěr vyšetření byla poloha uzlin zakreslena na pokožku pacientky v přední a boční projekci při současném upažení příslušné horní končetiny, tak aby poloha co nejvíce odpovídala poloze pacientky při operaci. Radiačně navigovaná biopsie sentinelových uzlin byla provedena v odstupu 18 až 22 hodin od aplikace.

## VÝSLEDKY

Po peritumorózní injekci byly SLU intenzivně zobrazeny u 32 z vyšetřených 34 pacientek (tj. v 94%). Tyto SLU se zobrazily dosti včasné: medián času zobrazení první SLU byl 8 min p.i. s rozmezím 3–45 min p.i. U všech pacientek se zobrazením SLU po peritumorózní aplikaci se zobrazily SLU v axilách, jen u 3 pacientek byly zřetelné uzliny ve vnitřním mamárním řetězci.

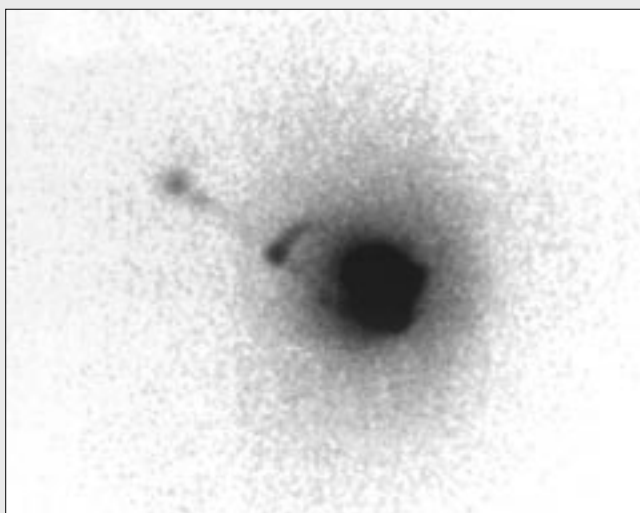
Dodatečná subdermální nebo retroareolární aplikace vedla k zobrazení dalších axilárních lymfatických uzlin u 10 z 32 nemocných se zobrazením axilárních SLU již po peritumorózní aplikaci. V interním mamárním povodí se však dodatečně nezobrazily žádné další uzliny, ani nedošlo ke zvýraznění již původně zobrazených sentinelových uzlin.

U 2 pacientek byly SLU detekovány pouze pomocí subdermální injekce.

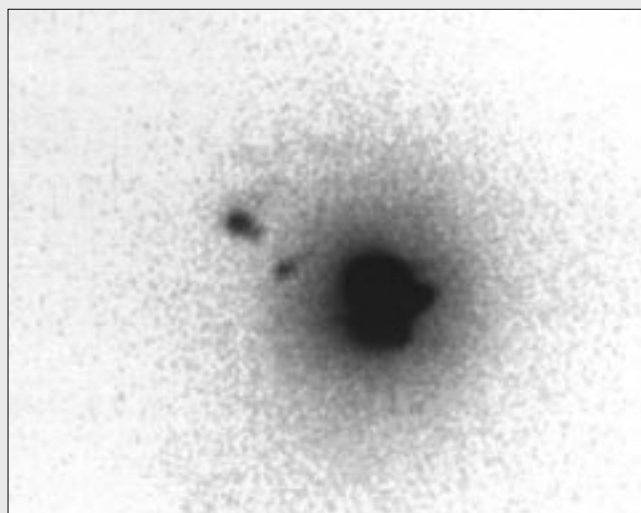
Určitá odlišnost v zobrazení lymfatického odtoku při srovnání peritumorózních a ostatních aplikací byla zjištěna celkem u 12 z 34 pacientek (35%).

## DISKUZE

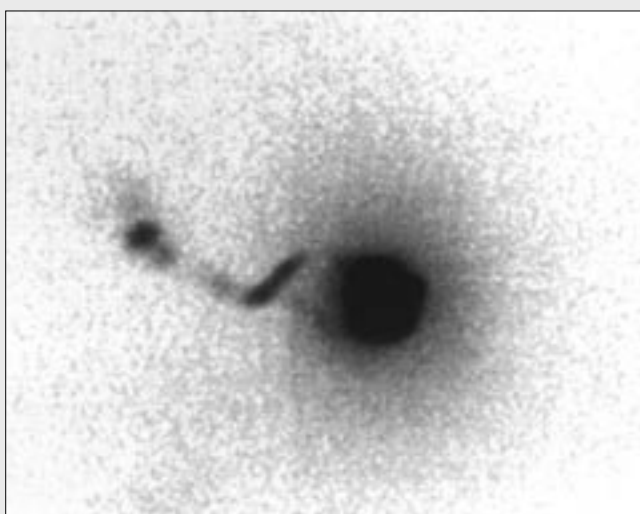
V našem souboru pacientek s karcinomem prsu vyšetřených scintigraficky s cílem detekovat sentinelové uzliny pomocí samostatné, časově oddělené peritumorózní a subdermální (popřípadě retroareolární) injekce radiofarmaka jsme zjistili, že u části pacientek oba způsoby aplikace nanokoloidů vedou k odlišným zobrazením svodných uzlin.



▲ Obr. 1A



▲ Obr. 1B



▲ Obr. 1C

**Obr. 1. Shodný lymfatický odtok po peritumorózní (PT) i subdermální (SD) aplikaci radiofarmaka u pacientky s karcinomem prsu**

A – scintigram v levé přední šikmé projekci 20 min po PT injekci; B – levá přední šikmá projekce 45 min po PT injekci; C – levá přední šikmá projekce 5 min po SD injekci se zobrazením stejné lymfatické cévy jako po PT injekci

**Fig. 1. The identical lymphatic drainage after peritumoral (PT) and subdermal (SD) application of radiopharmaceutical in patient with breast carcinoma**

A – scintigram in left anterior oblique projection 20 minutes after PT injection; B – scintigram in left anterior oblique projection 45 minutes after PT injection; C – scintigram in left anterior oblique projection 5 minutes after SD injection, with demonstration of the same lymph vessel as after PT injection

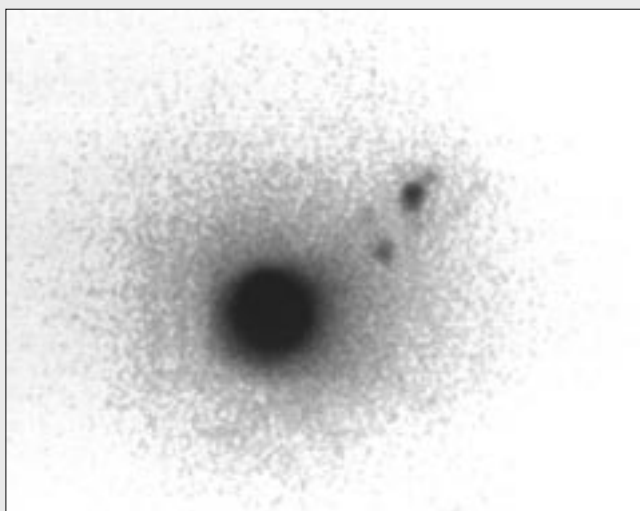
Za nejdůležitější poznatek vyplývající z této originální studie přímo srovnávající lymfatický odtok z prsu po peritumorózní a subdermální injekci, považujeme skutečnost, že po subdermální aplikaci se sice dobře a pravidelně zobrazují svodné uzliny v podpaží, ale u významné části pacientů se po povrchové aplikaci zobrazují i jiné uzliny, než které se zobrazily po aplikaci peritumorózní. Lymfatický odtok do axilární oblasti může tedy být při různých způsobech podání radiofarmaka alespoň částečně odlišný. V tomto souboru jsme uvedený nález zjistili u 10 z 32 pacientek s hodnotitelnou lymfatickou drenáží po peritumorózní aplikaci radiofarmaka.

Četnost zobrazení sentinelových uzlin v oblasti vnitřního mamárního řetězce po samotné peritumorózní aplikaci byla nižší, než jsou obvykle udávané hodnoty kolem 20 %, například Byrd (11) zjistil lymfatický odtok do parasternální oblasti u 37 z 220 pacientek (17 %) a Sahar (12) u 63 z 297 (21 %). My jsme tento nález zjistili jen u 3 z 32 pacientek se zřejmým odtokem radiofarmaka z místa aplikace. Nízký počet nálezů s lymfatickým odtokem do parasternální oblasti v našem souboru není zřejmě vysvětlitelný případnou odlišností v lokalizaci tumorů. Nejčastěji (25–43 %) je prokazována lymfatická drenáž do oblasti vnitřního mamárního řetěz-

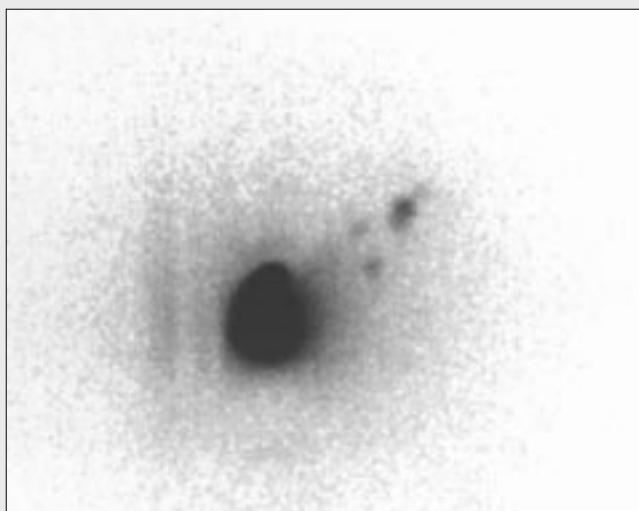
ce při lokalizaci tumoru v dolních kvadrantech prsů (11, 12). Takových pacientek bylo v našem souboru 13 z 33. Tento počet je zcela přiměřený výskytu karcinomů prsu v jednotlivých kvadrantech prsu. Příčinou nízkého počtu zobrazení uzlin vnitřního mamárního řetězce by však mohl být vyšší podíl hmatných lézí. Estourgie (13) zjistil, že tyto uzliny se zobrazují častěji u lézí nehmatných než hmatných.

Po povrchovém způsobu aplikace se uzliny vnitřního mamárního řetězce zobrazují jen zřídka (2, 3). V našem souboru jsme tento nález nezaznamenali.

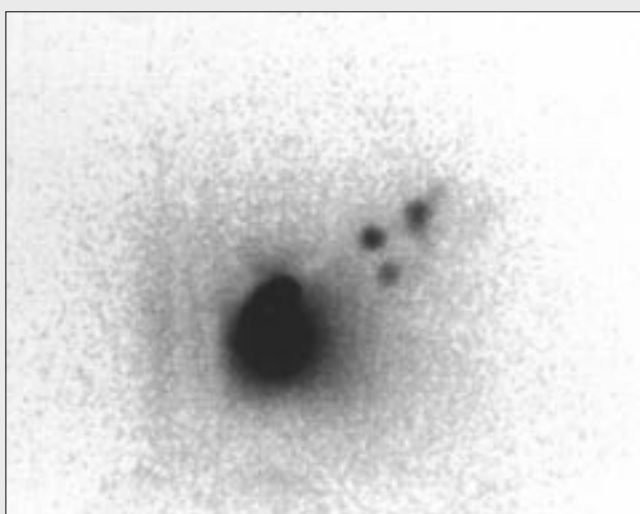
Význam detekce SLU v oblasti vnitřního mamárního řetězce je v literatuře diskutován. Uzlínové metastázy se v této oblasti vyskytují nejčastěji současně s metastázami v podpažních uzlinách. Nález, kdy jsou prokazovány tyto metastázy bez přítomnosti maligního rozsevu do axilárních oblastí, se vyskytuje u 4–6 % pacientek s provedenou exstirpací vnitřních mamárních uzlin na základě průkazu akumulace radiofarmaka. Zajímavou skutečností je fakt, že tato číselná data vedou různé autory k různým interpretacím. Někteří autoři považují tento nález za důkaz potřeby provádění biopsie těchto uzlin (14, 15), jiní považují uvedené relativně nízké hodnoty za důvod, proč není třeba tyto biopsie provádět (16–18). Van Rijk (19) zjistil ovlivnění terapie na základě



▲ Obr. 2A



▲ Obr. 2B



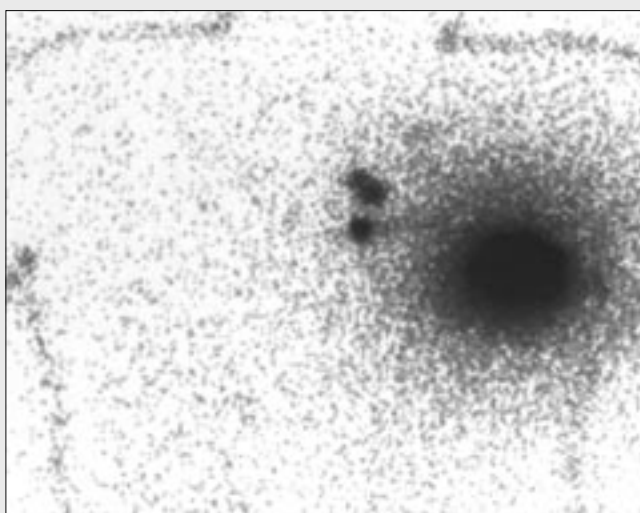
▲ Obr. 2C

**Obr. 2. Rozdílný lymfatický odtok po peritumorózní (PT) a subdermální (SD) aplikaci u pacientky s karcinomem prsu**

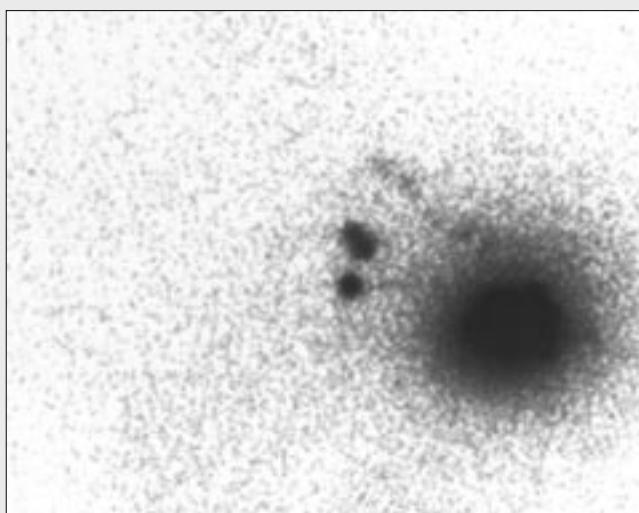
A – scintigram v levé bočné projekci 90 min po PT inj. (bezprostředně před SD inj.); B – levá bočná projekce 5 min po SD inj.; C – levá bočná projekce 45 min po SD inj. – bez nárůstu aktivity radiofarmaka v SLU v dorzální části axilly, lymfatický odtok po SD inj. směřuje především do uzliny ve ventrální části axilly

**Fig. 2. Different lymphatic drainage after peritumoral (PT) and subdermal (SD) application of radiopharmaceutical in patient with breast carcinoma**

A – scintigram, left lateral projection 90 minutes after PT injection, immediately before SD injection; B – left lateral projection 5 minutes after SD injection; C – left lateral projection 45 minutes after SD injection – without increased activity of radiopharmaceuticals in sentinel lymph node in dorsal axillary region, lymphatic drainage leads to the ventral axillary lymph node



▲ Obr. 3A



▲ Obr. 3B

**Obr. 3. Rozdílný lymfatický odtok po peritumorózní (PT) a subdermální (SD) aplikaci u pacientky s karcinomem prsu – bez nárůstu aktivity radiofarmaka akumulovaného v uzlinách vnitřního mamárního řetězce po SD inj., lymfatický odtok po SD aplikaci směřuje do axilárních uzlin**

A – scintigram v přední projekci 75 min po PT inj. (před SD inj.) se zobrazením uzlin vnitřního mamárního řetězce a s vyznačenou konturou těla pacientky; B – přední projekce 35 min po SD inj. se zvýrazněním zobrazení axilárních uzlin

**Fig. 3. Different lymphatic drainage after peritumoral (PT) and subdermal (SD) application of radiopharmaceuticals in patient with breast carcinoma, without increased activity in internal mammary chain lymph nodes after SD injection, lymphatic drainage leads to the axillary lymph nodes**

A – scintigram in anterior projection 75 minutes after PT injection (before SD injection) with demonstration of the internal mammary chain lymph nodes and with marked patient's body outline; B – anterior projection 35 minutes after SD injection with enhancement of the axillary lymph nodes

histologického vyšetření SLU z oblastí mimo axillu u 18 % pacientů, u kterých byla tato biopsie indikována.

Hare et al. (20) našli při pátrání po příčině poměrně nízkého výskytu klinických manifestací metastatického rozsevu ve vnitřním mamárním lymfatickém řetězci možné vysvětlení v tom, že u 37 % případů je i při standardně provedené terapii zevním ozáření zavzata do ozařovacího pole tato oblast. Průkaz lymfatické drenáže do parasternální oblasti lze tedy považovat za informaci užitečnou pro stanovení pole, které by mělo ošetřeno zevním ozářením (14, 21, 22). Za zvlášť významnou bychom tuto informaci považovali především u osob s vyšší pravděpodobností přítomnosti uzlinových metastáz. Do této oblasti by zřejmě spadala detekce sentinelových uzlin u nemocných po neoadjuvantní chemoterapii (23).

Na základě výše uvedených skutečností považujeme za vhodné, aby při detekci sentinelových uzlin u karcinomu prsu byl pravidelně používán hluboký (peritumorózní, případně intratumorózní) způsob injekce nanokoloidů, který lze považovat za autentický způsob zobrazení lymfatického odtoku z tumoru.

Povrchový způsob podání radiofarmaka umožňuje dostatečně intenzivně označit svodné uzliny v podpaží v případě, že po hluboké aplikaci nedojde k odtoku nanokoloidu z místa aplikace, nebo je tento odtok tak chabý, že by nebylo možno provést radionavigovanou biopsii SLU při použití dvoudenního protokolu, kdy je odstup operačního výkonu od okamžiku podání radiofarmaka 18–22 hodin. Pokud nelze z organizačních důvodů použít časově náročný postup s individuálním doplňováním povrchové aplikace pouze v uvedené situaci, potom považujeme za vhodné používat kombinovaný způsob současné hluboké a povrchové aplikace radiofarmaka. Při srovnání výsledků kombinovaného a jen povrchového podání radiofarmaka nenalzáme přesvědčivé důvody pro používání pouze povrchové aplikace,

protože peritumorózní injekce není technicky komplikovaná a také nebylo zdokumentováno, že by tato injekce byla spojena s výskytem nežádoucích efektů.

## ZÁVĚR

Přímé srovnání lymfatického odtoku z prsu po peritumorózní a subdermální injekci radiofarmaka na jednom souboru pacientek vedlo k obdobným závěrům, které byly zjištěny při srovnání výsledků detekce SLU na dvou nezávislých souborech nemocných vyšetřených buď jen po peritumorózní, nebo jen po subdermální aplikaci.

Peritumorózní injekce nanokoloidů s následnou jemnou masáží místa aplikace umožňuje zobrazit SLU u velké většiny pacientek, u některých nemocných se přitom zobrazují i SLU lokalizované atypicky mimo axilární oblast úrovně I a II. Subdermální, případně retroareolární aplikace nanokoloidů může vést u některých pacientek k zobrazení částečně odlišných lymfatických cest než po injekci peritumorózní. Při předpokladu, že SLU zobrazené po peritumorózní injekci jsou autentické SLU s případnou lokalizací i mimo zvyklou axilární oblast, je zřejmé, že peritumorózní aplikace je potřebná u všech pacientů, i když význam detekce SLU v oblasti vnitřního mamárního řetězce je předmětem diskuzí.

Dodatečnou subdermální nebo retroareolární aplikaci je třeba použít především v případech zcela chybějící nebo tak chabé akumulace radiofarmaka v SLU, že by nebylo možno následně provést radionavigovanou biopsii SLU. Pokud z časových důvodů nelze v případě potřeby doplnit peritumorózní aplikaci radiofarmaka následně i injekcí subdermální, pak je třeba volit kombinovaný způsob současného peritumorózního i subdermálního podání radiofarmaka.

## LITERATURA

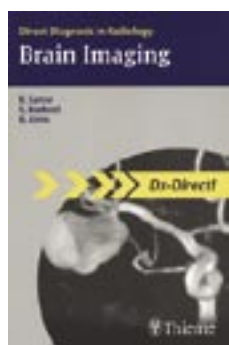
- Ronka R, Krogerus L, Leppanen E, Smitten KV, Leidenius M. Sentinel nodes outside level I–II of the axilla and staging in breast cancer. *Anticancer Res* 2002; 22: 3109–3112.
- Tassenoy A, van der Veen P, Lievens P, Bossuyt A, Sacre R, Lamote J. Drainage pattern of the upper medial quadrant of the breast in young healthy women after subdermal injection: a lymphoscintigraphic study. *Lymphology* 2005; 38: 197–201.
- Maza S, Valencia R, Geworski L, Zander A, Guslí H, Winter KJ, Munz DL. Peritumoural versus subareolar administration of technetium-99m nanocolloid for sentinel lymph node detection in breast cancer: preliminary results of a prospective intra-individual comparative study. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2003; 30: 651–656.
- Bianchi P, Villa G, Buffoni F, Agrese G, Gipponi M, Costa R, Maragliano C, Canavese G, Mariani G. Different sites and modes of tracer injection for mapping the sentinel lymph node in patients with breast cancer. *Tumori* 2000; 86: 307–308.
- Bauer TW, Spitz FR, Callans LS, Alavi A, Mick R, Weinstein SP, Bedrosian I, Fraker DL, Bauer TL, Czerniecki BJ. Subareolar and peritumoral injection identify similar sentinel nodes for breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2002; 9: 169–176.
- Mates JJ, Vidal-Sicart S, Zanon G, Pahisa J, Futer D, Martin F, Ortega M, Fernandez P, Pons F. Sentinel lymph node biopsy in breast cancer patients: subdermal versus peritumoural radiocolloid injection. *Nucl Med Commun* 2001; 22: 17–24.
- Rettenbacher L, Kassmann H, Galvan G, Menzel C, Reitsamer R, Holzmannhofer J. Lymphoscintigraphy in breast cancer patients – comparison of peritumoural and intradermal injection. *Nuklearmedizin* 2000; 39: 152–155.
- Krynycky BR, Kim CK, Moscic K, Fedorciw BJ, Zhang ZY, Lipszyc H, Machac J. Areolar-cutaneous „junction“ injections to augment sentinel node count activity. *Clin Nucl Med* 2003; 28: 97–107.
- Křížová H, Wald M, Strnad P, Heřmanská J, Zimák J, Zuntová, A, Vlček P. Detection of the sentinel node in breast carcinoma using method of a single subcutaneous injection of radiopharmaceutical. *Neoplasma* 2004; 51: 44–48.
- Sanli Y, Berberovou K, Turkmen C, Ozmen V, Muslumanoğlu M, Igcı A, Asoglu O, Kecer M, Tuzlali S, Cantez S, Muđin A. The value of combined peritumoural and subdermal injection techniques for lymphoscintigraphy in detection of sentinel lymph node in breast cancer. *Clin Nucl Med*, 2006; 31: 690–693.
- Byrd DR, Dunnwald LK, Mankoff DA, Anderson BO, Moe RE, Yeung RS, Schubert EK, Eary JF. Internal mammary lymph node drainage patterns in patients with breast cancer documented by breast lymphoscintigraphy. *Ann Surg Oncol* 2001; 8: 234–240.

12. **Sahar KH, Buchholz TA, Delpassand E, Sahin AA, Ross MI, Ames FC, Kuerer HM, Feig BW, Meric-Bernstam F, Babiera GV, Singletary SE, Akins JS, Mirza NQ, Hunt KK.** Lower and central tumor location correlates with lymphoscintigraphy drainage to the internal mammary lymph nodes in breast carcinoma. *Cancer* 2005; 103: 1323–1329.
13. **Estourgie SH, Nieweg OE, Osmos RA, Rutgers EJ, Orion BB.** Lymphatic drainage patterns from the breast. *Ann Surg* 2004; 239: 232–237.
14. **Dupot EL, Salud CJ, Peltz ES, Nguyen K, Whitehead GF, Ku NN, Rentgen DS, Cox CE.** Clinical relevance of internal mammary node mapping as a guide to radiation therapy. *Am J Surg* 2001; 182: 321–324.
15. **Paredes P, Vidal-Sicart S, Zanon G, Pahisa J, Fernandez PL, Velasco M, Santamaria G, Ortin J, Duch J, Pons F.** Clinical relevance of sentinel lymph nodes in the internal mammary chain in breast cancer patients. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2005; 32: 1283–1287.
16. **Jansen L, Doting MH, Rutgers EJ, de Vries J, Osmos RA, Nieweg OE.** Clinical relevance of sentinel lymph nodes outside the axilla in patients with breast cancer. *Br J Surg* 2000; 87: 920–925.
17. **Leidenius MH, Leppanen EA, Krogerus LA, Smitten KA.** The impact of radiopharmaceutical particle size on the visualization and identification of sentinel nodes in breast cancer. *Nucl Med Commun* 2004; 25: 233–238.
18. **Mansel RE, Goral A, Newcombe RG, ALMANAC.** Trialists Group Internal mammary node drainage and its role in sentinel lymph node biopsy: the initial ALMANAC experience. *Clin Breast Cancer* 2004; 5: 279–284; diskuze 285–286.
19. **van Rijk MC, Tanis PJ, Nieweg OE, Osmos RA, Rutgers EJ, Hoefnagel CA, Orion BB.** Clinical implications of sentinel nodes outside the axilla and internal mammary chain in patients with breast cancer. *J Surg Oncol* 2006; 94: 281–286.
20. **Hare GB, Proulx GM, Lamonica DM, Stoper PC.** Internal mammary lymph node (IMN) coverage by standard radiation tangent fields in patients showing IMN drainage on lymphoscintigraphy: therapeutic implications. *Am J Clin Oncol* 2004; 27: 274–278.
21. **Benda RK, Cendan JC, Copeland EM, Trezor RJ, Lind DS, Morfia CG, Mendenhall NP.** Should decisions on internal mammary lymph node irradiation be based on current lymphoscintigraphy techniques for sentinel lymph node identification? *Cancer* 2004; 100: 518–523.
22. **Farrus B, Vidal-Sicart S, Velasco M, Zanon G, Fernandez PL, Munoz M, Santamaria G, Albanell J, Biete A.** Incidence of internal mammary node metastases after a sentinel lymph node technique in breast cancer and its implication in the radiotherapy plan. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2004; 60: 715–721.
23. **Fait V, Chrenko V, Gatěk J.** Sentinelová biopsie u karcinomu prsu a neoadjuvantní chemoterapie. *Klin Onkol* 2005; 18: 77–79.

K. Sator, S. Haehnel, B. Kress

## DIRECT DIAGNOSIS IN RADIOLOGY BRAIN IMAGING / Zobrazení mozku

Stuttgart – New York: Thieme 2008; 300 s., 336 obr. ISBN 978-3-13-143961-1.



Kniha německých autorů je anglickým překladem díla vydaného v roce 2006 v němčině. Publikace je zařazena do edice příruček diagnostického zobrazování, které mají umožnit rychlou orientaci a nalezení stěžejních diagnostických a diferenciálně diagnostických informací. Koncepce díla je sumarizace základních poznatků o jednotlivých diagnózách a skupinách onemocnění. Členění je přehledné do 13 oddílů – traumata,

záněty, aneuryzmata, cévní malformace, iktus, nádory, cysty, mozkové pleny, komory a cisterny, leukoencefalopatie, kongenitální malformace, artefakty v magnetické rezonanci a operační změny. V každém oddíle je jednotlivým diagnózám věnována stať zahrnující definici, typické nálezy a příznaky při zobrazení, klinický obraz s diferenciálně diagnostickou rozvahou a také možné omyly a problémy stanovení diagnózy. K intuitivní orientaci při vyhledávání konkrétního nálezu přispívá heslovité členění textu. Obrazovou dokumentaci tvoří jednak obrazy magnetické rezonance, výpočetní tomo-

grafie, angiografie a metody nukleární medicíny, ale rovněž střídavě užité schematické nákresy vynikající grafické kvalitou. Selektce klinických vyobrazení je provedena pečlivě, použity jsou modelové případy s vynikající didaktickou hodnotou. I když součástí publikace nejsou technické aspekty provádění vyšetření, jsou zde výborně dokumentovány nejen indikace jednotlivých metod, ale také použití klasických i nejnovějších postupů v zobrazování, jako jsou například indikace difúzních zobrazení magnetickou rezonancí.

Zobrazení mozku je excelentní publikace určená především začínajícím neuroradiologům, ovšem s potěšením ji jistě bude používat i ne jeden ze zkušených. Čtenáři, který začíná s hodnocením magnetické rezonance a výpočetní tomografie mozku, pomáhá kniha utvářet systematický přehled o onemocnění mozku a jejich typických obrazů. Začleněním diferenciálně diagnostických a klinických informací je pak dána možnost začlenit informace z diagnostického zobrazení do širšího kontextu problematiky diagnostiky a terapie onemocnění centrální nervové soustavy.

Publikaci je možné jednoznačně doporučit do knihovničky každého pracoviště výpočetní tomografie i magnetické rezonance.

doc. MUDr. Jiří Ferda, PhD.