

PŘÍČINY MOŽNÉ FALEŠNĚ POZITIVNÍ AKUMULACE ^{99m}Tc -PERTECHNETÁTU BĚHEM SCINTIGRAFICKÉ DETEKCE EKTOPICKÉ ŽALUDEČNÍ SLIZNICE

CAUSES OF FALSE POSITIVE ^{99m}Tc -PERTECHNETATE UPTAKE DURING SCINTIGRAPHY DETECTION OF ECTOPIC GASTRIC MUCOSA

původní práce

Jiří Doležal

Oddělení nukleární medicíny LF UK a FN, Hradec Králové

Přijato. 15. 2. 2007

Korespondenční adresa:

MUDr. Jiří Doležal, Ph.D.
Oddělení nukleární medicíny
LF UK a FN
Sokolská 581, 500 05 Hradec
Králové
e-mail: dolezal@fnhk.cz

SOUHRN

Doležal J. Příčiny možné falešně pozitivní akumulace ^{99m}Tc -pertechnetátu během scintigrafické detekce ektopické žaludeční sliznice

Cíl. Prezentovat případy falešně pozitivní akumulace ^{99m}Tc -pertechnetátu během scintigrafie Meckelova divertiklu u pacientů s enteroragii či melénou. Ektopická žaludeční sliznice se může nacházet v Meckelově divertiklu a způsobovat vznik peptického vředu a krvácení. Scintigrafie s ^{99m}Tc -pertechnetátem může detekovat ektopickou žaludeční sliznici.

Metoda. V průběhu let 1994 až 2006 sto pacientů absolvovalo scintigrafii s ^{99m}Tc -pertechnetátem. Všichni měli enteroragii a melenu. Morfologické zobrazovací metody a endoskopie byly negativní. Pacienti postoupili dynamickou a následnou statickou scintigrafii dutiny břišní. Podle potřeby následoval SPECT pro zvýšení senzitivity, specifity vyšetření a upřesnění prostorového uložení případné léze.

Výsledky. Čtyři pacienti (3 děti, 1 dospělý) měli pozitivní scintigrafii. Při chirurgickém zákroku byl zjištěn Meckelův divertikl, ve kterém se nacházela ektopická žaludeční sliznice. Celkem 4 případy falešně pozitivní akumulace ^{99m}Tc -pertechnetátu, které simulovaly přítomnost ektopické žaludeční sliznice byly zaznamenány, a to iritace tlustého střeva po kolonoskopii s hyperémií a zvýšenou kapilární propustností, přítomnost radioaktivity v pánvičce ledviny, transplantovaná ledvina akumulující ^{99m}Tc -pertechnetát v pravé jámě kyčelní a hyperémie a zvýšená kapilární propustnost dělohy u mladé ženy.

SUMMARY

Doležal J. Causes of false positive ^{99m}Tc -pertechnetate uptake during scintigraphy detection of ectopic gastric mucosa

Aim and Background. To present four cases of false positive uptake of ^{99m}Tc -pertechnetate during Meckel's diverticulum scintigraphy in patients with lower gastrointestinal bleeding. Gastric mucosa may be presented in Meckel's diverticulum and associated with peptic ulcer disease and lower gastrointestinal (GI) bleeding. ^{99m}Tc -pertechnetate scintigraphy can help establish diagnosis of ectopic gastric mucosa.

Method. One hundred patients (22 adults and 78 children) underwent ^{99m}Tc -pertechnetate scintigraphy from 1994 to 2006. All patients had recent history of bleeding into the lower GI tract from unexplained source (melaena, haematochezia). In all patients, imaging studies and endoscopy did not reveal the source of bleeding. Dynamic and static scintigraphy of the abdomen was performed. If necessary, SPECT was added to improve sensitivity, specificity and better spatial resolution.

Results. Four patients (three children and one adult) had positive scintigraphy. Patients underwent surgery and Meckel's diverticulum with ectopic gastric mucosa was confirmed histologically. There were four cases of false positive ^{99m}Tc -pertechnetate uptake: large bowel irritation after colonoscopy with hyperemia and capillary leak, accumulation in renal pelvis, renal graft with ^{99m}Tc -pertechnetate uptake in the right iliac fossa, and hyperaemia with increased blood pool of young female uterus.

Klíčová slova: ektopická žaludeční sliznice, falešně pozitivní akumulace ^{99m}Tc -per-technetátu, krvácení do trávicího traktu, scintigrafie Meckelova divertiklu.

Key words: ectopic gastric mucosa, false positive and negative studies, gastrointestinal bleeding, Meckel's diverticulum scintigraphy.

ÚVOD

Meckelův divertikl je nejčastější kongenitální abnormalita trávicího traktu (1). Vzniká perzistencí části ductus omphaloentericus a je uložen 20–60 cm proximálně od Bauhinské chlopně. Asi 50 % divertiklů obsahuje ektopickou žaludeční sliznici, což může vést ke vzniku peptického vředu a krvácení (2). Po 40. roce života se krvácení objevuje vzácně (1). Divertikl se vyskytuje asi u 1–3 % populace, častěji u chlapců (3).

Scintigrafie s ^{99m}Tc -pertechnetátem je neinvazivní vyšetření umožňující detekovat ektopickou žaludeční sliznici v Meckelově divertiklu (1). ^{99m}Tc -pertechnetát v žaludeční stěně akumuluje spíše do mucinózních buněk než do buněk parietálních (1).

MATERIÁL A METODA

Celkem 100 pacientů – 22 dospělých (14 mužů, 8 žen, věk 18–78, průměr 26 let) a 78 dětí (39 chlapců, 39 dívek, věk 1–17, průměr 8 let) absolvovalo scintigrafii ^{99m}Tc -pertechnetátem v průběhu let 1994–2006. Všichni pacienti měli časově aktuální anamnézu krvácení do dolní části trávicího traktu (meléna, enteroragie). Morfologické zobrazovací metody ani endoskopie nezjistily zdroj krvácení.

Před scintigrafickým vyšetřením pacienti hladověli 6 hodin. Bezprostředně po i.v. aplikaci 80–400 MBq ^{99m}Tc -pertechnetátu následovala dynamická scintigrafie dutiny břišní (1 obr./1 sekunda po dobu 120 sekund a 1 obr./20 sekund po 20 minut). Poté následoval statický scintigram dutiny břišní na 1 000 000 impulzů. Podle potřeby byl doplněn SPECT (matrix 128 × 128, 3°/30 sekund) ke zvýšení senzitivity, specifity vyšetření a upřesnění prostorové lokalizace případné léze. Pro vyšetření byla použita rotační, digitální, dvouhlavá gamakamera Helix (Elscint) nebo VariCam (Elscint) s infračerveným kopírováním povrchu těla pacienta. Vyhodnocení studií následovalo na standardním vyhodnocovacím systému Xpert-Pro (Elscint).

VÝSLEDKY

Čtyři pacienti (3 děti, 1 dospělý) měli pozitivní scintigrafii. Při chirurgickém zákroku byl zjištěn Meckelův divertikl, ve kterém se nacházela ektopická žaludeční sliznice.

Celkem 4 případy falešně pozitivní akumulace ^{99m}Tc -pertechnetátu, které simulovaly přítomnost ektopické žaludeč-

ní sliznice byly zaznamenány, a to iritace tlustého střeva po kolonoskopii s hyperémií a zvýšenou kapilární propustností, přítomnost radioaktivity v pánvičce ledviny, transplantovaná ledvina akumulující ^{99m}Tc -pertechnetát v pravé jámě kyčelní a hyperémie dělohy u mladé ženy. Obrázek 1 ukazuje fyziologickou akumulaci ^{99m}Tc -pertechnetátu v žaludeční sliznici. Na obrázku 2 je přítomno ložisko ektopické žaludeční sliznice v Meckelově divertiklu. Na dalších čtyřech scintigramech se nachází ložisko zvýšené akumulace radiofarmaka, které by mohlo být mylně pokládáno za ektopickou žaludeční sliznici, ale jedná se o falešně pozitivní nálezy. Obrázek 3 ukazuje zachyt ^{99m}Tc -pertechnetátu v oblasti hyperémie a zvýšené kapilární propustnosti v línělní flexuře tlustého střeva a v přilehlé části kolon transversum a descendens 24 hodin po provedené kolonoskopii pro enteroragii u čtrnáctiletého chlapce. Na obrázku 4 je zachycena stagnace moče s radiofarmakem v pánvičce pravé ledviny a v pravém ureteru u šestiletého chlapce s melénou. Část radiofarmaka se fyziologicky vylučuje do moče. V tomto případě se velmi přínosnou ukázala zadní projekce, kde se dobře zobrazily pánvičky obou ledvin. Obrázek 5 ukazuje akumulace radiofarmaka v transplantované ledvině v pravé jámě kyčelní u 25letého muže s enteroragií. Na obrázku 6 je patrná hyperémie dělohy u 35leté ženy, jež vede ke zvýšenému přítoku ^{99m}Tc -pertechnetátu a vysoké hustotě impulzů nad dělohou, což může simulovat přítomnost ektopické žaludeční sliznice v oblasti ilea.

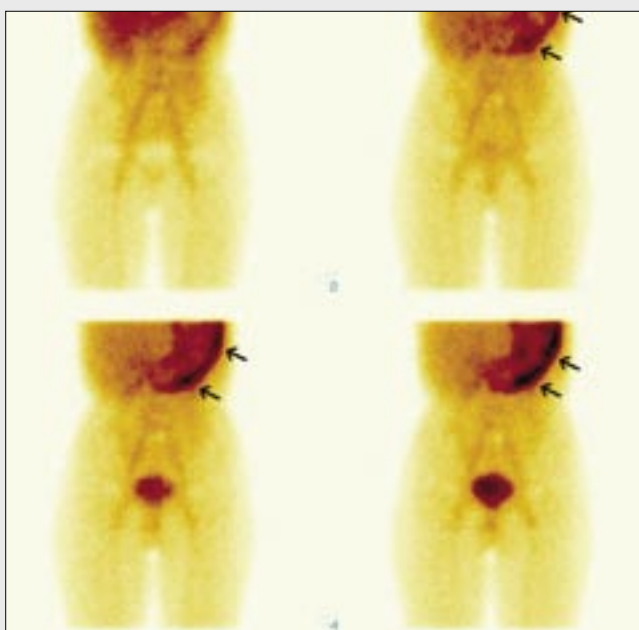
DISKUZE

Pozitivní scintigrafie Meckelova divertiklu by měla splňovat následující kritéria: 1. Aktivita v ektopické žaludeční sliznici musí růst ve stejný čas jako aktivita v normální žaludeční sliznici. 2. Meckelův divertikl může být umístěn kdekoli v dutině břišní, typicky v pravém dolním kvadrantu (4).

Zdrojem chyb při interpretaci scintigramů může rozdělit do dvou kategorií – falešně negativní a falešně pozitivní výsledky.

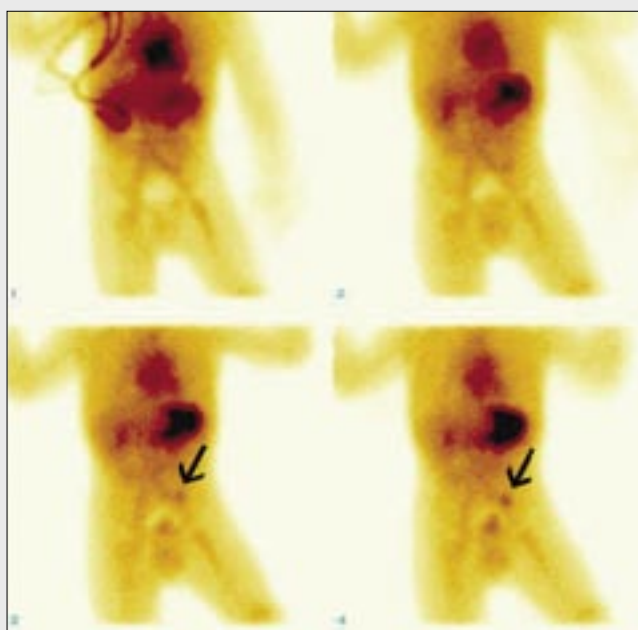
Falešně negativní výsledek scintigrafie může zapříčinit náplň tlustého střeva bariem (4), podání perchlorátu (4), který blokuje akumulaci pertechnetátu v žaludeční sliznici (1), časově aktuální scintigrafie s radioaktivně označenými erytrocyty, ischemie či nekroza Meckelova divertiklu (4).

Mezi příčiny falešně pozitivních nálezů patří invaginace, volvulus, zánět, ulcerace, novotvar (1), arteriovenózní malformace (5) či podání projímadel nebo endoskopické vyšetření (4), kdy dochází k iritaci střeva, ložiskové hyperémii,



Obr. 1. **Dynamická scintigrafie dutiny břišní u 9letého dítěte.** Sumace scintigramů po 4 minutách. Normální nález. Fyziologická akumulace ^{99m}Tc -pertechnetátu v žaludeční sliznici (hrot šipky).

Fig. 1. **Dynamic scintigraphy of the abdominal cavity in a 9-year-old child.** Summation of the scintigrams after 4 minutes. Normal findings, physiological accumulation of the ^{99m}Tc -pertechnetate in gastric mucosa (arrowhead).

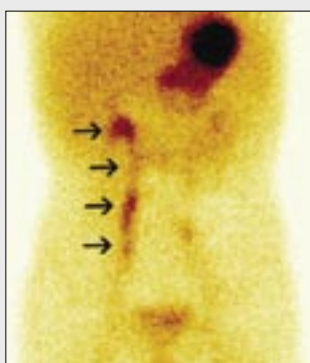


Obr. 2. **Dynamická scintigrafie dutiny břišní u 2letého chlapce.** Sumace scintigramů po 4 minutách. Ložisko ektopické žaludeční sliznice v Meckelově divertiklu na rozhraní hypo- a mezogastria (hrot šipky).

Fig. 2. **Dynamic scintigraphy of the abdominal cavity in a 2-year-old boy.** Summation of the scintigrams after 4 minutes. Focus of ectopic gastric mucosa in the Meckel's diverticulum at the boundary of hypo- and mesogastrium (arrowhead).



▲ Obr. 3



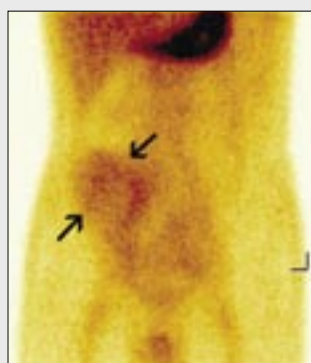
▲ Obr. 4

Obr. 3. **Dynamická scintigrafie dutiny břišní.** Sumace scintigramů po 4 minutách. Hyperémie a zvýšená kapilární propustnost v oblasti lindenální flexury tlustého střeva po provedené kolonoskopii (hrot šipky).

Fig. 3. **Dynamic scintigraphy of the abdominal cavity.** Summation of the scintigrams after 4 minutes. Hyperaemia and increased capillary permeability within the ileal flexure of the colon after colonoscopy (arrowhead).

Obr. 4. **Statický scintigram dutiny břišní za 20 minut po aplikaci radiofarmaka.** Stagnace moči v pánvičce pravé ledviny a v pravém ureteru (hrot šipky).

Fig. 4. **Static scintigram of the abdominal cavity 20 minutes after radiopharmaceuticals application.** Urine congestion within the pelvis of the right kidney and ureter (arrowhead).



▲ Obr. 5



▲ Obr. 6

Obr. 5. **Statický scintigram dutiny břišní za 20 minut po aplikaci radiofarmaka.** Transplantovaná ledvina v pravé jámě kyčelní (hrot šipky).

Fig. 5. **Static scintigram of the abdominal cavity 20 minutes after radiopharmaceuticals application.** Renal allograft in the right iliac fossa (arrowhead).

Obr. 6. **Statický scintigram dutiny břišní za 20 minut po aplikaci radiofarmaka u 35leté ženy.** Hyperémie dělohy.

Fig. 6. **Static scintigram of the abdominal cavity 20 minutes after radiopharmaceuticals application in a 35-year-old female.** Hyperaemia of the uterus.

blood poolu a zvýšené akumulaci radiofarmaka. Část radiofarmaka se fyziologicky vylučuje do moče, a tudíž jednou z příčin falešně pozitivní scintigrafie může být radioaktivita v ledvinách, ureterech a močovém měchýři. Velké obtíže při hodnocení scintigramů může představovat vesicoureterální reflux, divertikl ve stěně močového měchýře či podkovovitá ledvina (1). Interpretacním problémem při hodnocení scintigramů je vylučování radiofarmaka žaludeční šťávou, která

se peristaltikou dostává do tenkého střeva (1), proto je vhodné podávat jako premedikaci H₂-blokátory večer a ráno před vyšetřením (1).

Ektopická žaludeční sliznice nemusí být přítomna pouze v Meckelově divertiklu, ale může se nacházet i jinde v dutině břišní, např. v Barrettově jícnu (1).

V diskuzi jsou dále uvedeny čtyři zajímavé případy upozorňující na možné chyby při interpretaci scintigrafie Mec-

kelova divertiklu. Beylergil et al. popsal případ tříletého chlapce s enteroragií, který byl vyšetřován pro podezření na Meckelův divertikl. Na scintigrafii s ^{99m}Tc -pertechnátem se zobrazila tři ložiska zvýšeného zachytu radiofarmaka v dolní a střední části břicha. Při revizi výsledků bylo zjištěno, že dítě v minulosti absolvovalo dynamickou a statickou scintigrafii ledvin, kde se zobrazila šikmo uložená ektopická ledvina. Na scintigrafii Meckelova divertiklu se tudíž nejednalo o ektopickou žaludeční sliznici, ale o moč s radiofarmakem v kališích ledviny (6). Delbeke et al. publikoval případ 26letého muže s dvoudenní enteroragií. Gastroskopie, koloskopie, enteroklýza neodhalily zdroj krvácení. Scintigrafie s ^{99m}Tc -pertechnátem zobrazila ložisko zvýšeného zachytu radiofarmaka ve střední části břicha vpravo. Nález nebyl typický pro Meckelův divertikl, akumulace radiofarmaka v ložisku se nezvyšovala v čase a nedosahovala intenzity zachytu v žaludku. Během operace se našel divertikl uložený 50 cm od ileocékálního ústí. Histologické vyšetření demonstrovalo žaludeční typ sliznice (7). Adams et al. popsal případ 16letého mladíka s trídenní enteroragií a posthemoragickou anémií.

Scintigrafie s ^{99m}Tc -pertechnátem odhalila ložisko abnormální akumulace radiofarmaka v pánvi vpravo, které měnilo polohu během vyšetření, což není typické pro Meckelův divertikl. Chirurg resekovat divertikl o rozměrech 5×2 cm z ilea. Histologicky se prokázala žaludeční sliznice (8). Young et al. zveřejnili případ 30letého muže s melénou, u nějž gastroskopie a koloskopie neodhalily zdroj krvácení. Scintigrafie s ^{99m}Tc -pertechnátem zobrazila obrovské fotopenické ložisko v suprapubické oblasti. Jednalo se o obrovský divertikl tenkého střeva, jež byl vyplněn fekálním obsahem a na scintigramech vytvářel fotopenickou lézi (9).

ZÁVĚR

Scintigrafie Meckelova divertiklu s ^{99m}Tc -pertechnátem patří mezi nejnáročnější vyšetření na interpretaci scintigramů a vyžaduje velkou zkušenost hodnotícího lékaře, aby nedošlo k záměně fyziologické akumulace ^{99m}Tc -pertechnátu v urogenitálním traktu za ektopickou žaludeční sliznici.

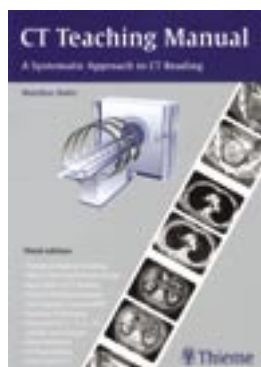
LITERATURA

1. Thrall JH, Ziessman HA. Nuclear Medicine – The requisites, 2nd edition. Mosby, Inc. A Harcourt Health Sciences Company St. Louis, Missouri 2001.
2. Benson CB. Surgical implications of Meckel's diverticulum. In: Mustard W, Ravitch M, et al., Pediatric Surgery, Chicago, Year Book Medical Publishers 1969.
3. Sedláčková M, et al. Předoperační diagnostika krvácejícího Meckelova divertiklu pomocí radioaktivního ^{99m}Tc -technecianu. Čs. Gastroent 1980; 34(7): 460–464.
4. Ford PV, Bartold SP, et al. Procedure Guideline for Gastrointestinal Bleeding and Meckel's Diverticulum Scintigraphy. J Nucl Med 1999; 40(7): 1226–1232.
5. Siddiqui A, Ryo UY, et al. Arteriovenous malformation simulating Meckel's diverticulum on ^{99m}Tc -pertechnate abdominal scintigraphy. Radiology 1977; 122: 173.
6. Beylergil V, Kiratli PO. False impression of positive Meckel's scintigraphy caused by ectopic cross-fused kidneys. Clin Nucl Med 2001; 26: 894–895.
7. Delbeke D., Frexes-Steed M. The “fading” Meckel's diverticulum. An unusual scintigraphic presentation. Clin Nucl Med 1992; 17: 701–704.
8. Adams BK, Abudia A- et al. A moving Meckel's diverticulum on Tc-99m pertechnate imaging in a patient with lower gastrointestinal bleeding. Clin Nucl Med 2003; 28(11): 908–910.
9. Young TH, Shyu RY, et al. Visualisation of a photopenic lesion secondary to a giant small bowel diverticulum with fecal retention during Meckel's scintigraphy. Clin Nucl Med 1998; 23(12): 857–858.

M. Hofer

CT TEACHING MANUAL / Výukový manuál CT

Stuttgart – New York, Thieme 2007, 223 s. ISBN 978-3-13-124353-9.



Výukový manuál CT je publikace určená začínajícím radiologům, kteří se dostávají do prvního kontaktu s výpočetní tomografií. Bez nadsázky lze říci, že každý, kdo by chtěl začít s výpočetní tomografií, by měl začít s touto učebnicí. Základem celého díla je podrobný rozbor jednotlivých obrazů CT, které jsou vedle sebe vytištěny v originální podobě a v podobě schématické ilustrace, vysvětlující

jednotlivé patologické i normální struktury.

Oddíly věnované základním principům výpočetní tomografie, technice skenování i podání kontrastní látky jsou přehledné a instruktivní. Klinická část je zpracována podrobně, umožňuje rychlou orientaci a vysvětluje všechny důležité patologické nálezy. Excelentní jsou anatomické rozbory nejen na obrazech v transverzální orientaci, ale také v ostatních základních anatomických rovinách. Autor nově zapracoval do publikace i možnosti zobrazení umožněné multidetektorovou výpočetní tomografií, v závěru se věnuje také cévní diagnostice pomocí CT-angiografie. Publikaci lze všem mladým radiologům doporučit jako základní knihu v jejich začátcích s výpočetní tomografií.

doc. MUDr. Jiří Ferda, PhD.