

Přínos scintigrafie s autologními označenými erytrocyty k určení místa krvácení v tenkém střevě

Jiří Doležal¹, Jaroslav Vižďa¹, Jan Bureš²

¹ Oddělení nukleární medicíny, Fakultní nemocnice, Hradec Králové, Česká republika / Department of Nuclear Medicine, Charles University Teaching Hospital, Hradec Králové, Czech Republic

² 2. interní klinika, Fakultní nemocnice, Hradec Králové, Česká republika / 2nd Department of Medicine, Charles University Teaching Hospital, Hradec Králové, Czech Republic

Doležal J, Vižďa J, Bureš J. Přínos scintigrafie s autologními označenými erytrocyty k určení místa krvácení v tenkém střevě. Folia Gastroenterol Hepatol 2004; 2 (1): 13 - 20.

Souhrn. Pro diagnostiku krvácení z horní části trávicí trubice a z tlustého střeva je rozhodující diagnosticko-terapeutickou metodou endoskopie. Scintigrafie s označenými erytrocyty je neinvazivní diagnostická modalita umožňující detekovat krvácení v tenkém střevě. Scintigrafie s označenými erytrocyty je pouze komplementární metoda k enteroskopii (popř. intraoperační enteroskopii) nebo rtg angiografii.

Sestava nemocných a metodika. Od roku 1998 jsme scintigrafií s *in vivo* označenými erytrocyty pomocí ^{99m}Tc vyšetřili celkem 34 pacientů (15 mužů, 19 žen). Průměrný věk pacientů byl 58 let (od 12 do 91 let). Všichni nemocní měli časově aktuální anamnézu krvácení do trávicího traktu z neznámého zdroje. Běžně dostupné endoskopické zobrazovací modalitty (gastroskopie, kolonoskopie), enteroklýza, event. rtg angiografie neodhalily zdroj krvácení.

Výsledky. U 23 z 34 pacientů jsme během scintigrafie s autologními označenými erytrocyty pomocí ^{99m}Tc zachytili krvácení do trávicího traktu. Zbývajících 11 pacientů mělo scintigrafii negativní. U těchto 11 pacientů došlo ke spontánnímu zastavení krvácení do GI traktu, jednalo se pouze o jednu epizodu krvácení, které se již neopakovalo, a nebyly přítomny žádné jiné alarmující příznaky, jež by nutily k provedení intraoperační enteroskopie nebo chirurgického zákroku. Z 23 pacientů s pozitivní scintigrafií si stav nemocných vyžádal enteroskopii nebo chirurgický výkon u 17 osob (push-up enteroskopie: 5 pacientů; duodenoskopie: 1 pacient; intraoperační enteroskopie: 7 pacientů; chirurgický výkon: 4 pacienti) či jejich kombinací. Těchto 17 osob s pozitivní scintigrafií mělo následující diagnózy: arteriovenózní malformace v tenkém střevě (6 pacientů), krvácející eroze v jejunu a ileu při uremické enteritidě (2 pacienti), choroba Osler-Rendu-Weber (1 pacient), pseudocysta pankreatu s krvácející cévou a komunikací do colon transversum (1 pacient), ruptura submukózního varixu v jejunu (1 pacient), krvácející polyp v oblasti ileotransverzoanastomózy (1 pacient), karcinoid v ileu (1 pacient), pooperační krvácení v ileo-sigmoideoanastomóze pro Crohnovu chorobu (1 pacient), krvácející vřed v blízkosti Vaterovy papily (1 pacient), krvácející ulcerace v jejunu, enteropatie po NSAID (1 pacient), hemangiomatóza v tenkém střevě s nejrozsáhlejším postižením jejunu (1 pacient).

Závěr. Scintigrafie s autologními *in vivo* označenými erytrocyty umožnila detekovat krvácení, odhadnout polohu zdroje krvácení a zkrátit dobu diagnostického procesu.

Klíčová slova: krvácení do gastrointestinálního traktu, scintigrafie s ^{99m}Tc označenými erytrocyty

Doležal J, Vižďa J, Bureš J. The benefit of scintigraphy with tagged autological red blood cells for assessment of the site of bleeding in the small bowel. *Folia Gastroenterol Hepatol* 2004; 2 (1): 13 - 20.

Abstract. Aim. Gastrointestinal endoscopy is the method of choice for detection and treatment of bleeding from the upper tract and large bowel. Scintigraphy with tagged RBCs is a non-invasive diagnostic modality for assessment of the source of bleeding in the small bowel. Scintigraphy with tagged RBCs is only complementary to push-enteroscopy or intra-operative enteroscopy.

Patients and method. A retrospective study of 34 patients (15 men, 19 women, aged 12 - 91, mean 54 years) was accomplished. They had gastrointestinal bleeding (obscure-overt bleeding) and underwent scintigraphy with in vivo tagged autological RBCs by means of technetium 99m in the last 6 years. All our patients had negative endoscopy of the upper tract and large bowel. Enteroclysis and X-ray angiography were negative, too.

Results. Twenty-three patients had positive scintigraphy with in vivo tagged RBCs and 11 patients had negative scintigraphy. GI bleeding stopped spontaneously in these 11 patients with negative scintigraphy and these patients did not undergo push-enteroscopy, intra-operative enteroscopy or surgery. Final diagnosis of our 23 patients with positive scintigraphy was determined in 17 patients (push-enteroscopy: 6 patients, intra-operative enteroscopy: 7 patients and by surgery: 4 patients). These 17 patients had the following final diagnoses: Bleeding small bowel arteriovenous malformation (6 patients), uraemic enteritis with bleeding erosions in ileum and jejunum (2 patients), Osler-Rendu-Weber disease (1 patient), pseudocyst of the pancreas with bleeding vessel communicating to the transverse colon (1 patient), bleeding submucose varix in jejunum (1 patient), carcinoid of the ileum (1 patient), bleeding from the ileosigmoideoanastomosis six days after hemicolectomy for Crohn's disease (1 patient), bleeding from an ulcer close to the papilla of Vater (1 patient), bleeding from ulcer at jejunum after previous NSAIDs treatment (1 patient), bleeding inflammatory polyp at ileotransversoanastomosis (1 patient), haemangiomas of the small bowel (1 patient).

Conclusion. Improved management of disease and acceleration of detection of the source of small bowel bleeding was enabled by using scintigraphy with in vivo tagged autological red blood cells by means of 99mTc.

Key words: gastrointestinal bleeding, scintigraphy with 99mTc tagged red blood cells

Akutní krvácení do trávicího ústrojí patří mezi závažné gastroenterologické stavy. Letalita akutního krvácení může dosáhnout až 10 % (3). Prognózu ovlivňuje mimo jiné i včasné odhalení zdroje a následná léčba, většinou endoskopická, popřípadě chirurgická (3). Pro diagnostiku krvácení z horní části trávicí trubice a z tlustého střeva je rozhodující diagnosticko-terapeutickou metodou endoskopie (3,9,17).

Tenké střevo je zdrojem akutního krvácení do gastrointestinálního traktu asi v 10 % případů (3). Enteroskopie, popř. intraoperační enteroskopie a rtg angiografie, nejsou všeobecně dostupné, proto se v případech krvácení do tenkého střeva k lokalizaci zdroje krvácení může významně uplatnit i scintigrafie s označenými erytrocyty (3,9,17,19). Scintigrafie s označenými erytrocyty je neinvazivní vyšetřovací metoda (15,18) a je možné ji provést s autologními erytrocyty označenými buď in vivo, anebo in vitro 99mTc (17).

Podle experimentů na zvířatech je touto metodou detekovatelné krvácení od 0,05-0,1 ml/min (17). Ryan

et al. (16) ve své práci uvádí, že je známo, že scintigrafie s 99mTc značenými erytrocyty identifikuje místo krvácení při rychlosti krvácení 0,1 ml/min. či více. Pro detekci krvácení je potřebná extravazace pouze 2-3 ml krve, pro srovnání rtg kontrastní angiografie detekuje krvácení od velikosti okolo 1 ml/min (17).

Pozitivní scintigrafie s značenými autologními erytrocyty by měla splňovat následující kritéria: 1. Extravaskulární aktivita musí být přítomna intraluminálně. 2. Ložisko extravazátu se musí zvětšovat v čase. 3. Musí být vidět posun extravazátu trávicím traktem v čase (9,17). Pokud k posunu nedochází, nemělo by se jednat o místo aktivního krvácení do GIT, ale o fixovanou vaskulární strukturu (9). Např. hemangiom, akcesorní slezina, ektopická ledvina (17). Krynycky et al. (13) ale oznámili tři případy, u kterých opakované studie ukázaly, že fixované ložisko aktivity se ve skutečnosti vztahovalo ke krvácení do gastrointestinálního traktu. Ve dvou případech fixované ložisko bylo představováno extravazací krve, která se z nevysvětlitelných důvodů neposunovala během studie. V dal-

ším případě se zobrazená fixovaná aktivita nakonec ukázala být vyčnívajícími žilními městky, které byly zahrnuty do krvácení (13).

Indikace scintigrafie s autologními označenými erytrocyty

1. Stav, kdy endoskopie a jiné klasické zobrazovací metody neodhalí zdroj závažného krvácení do trávicího ústrojí.
2. Potřeba neinvazivně ověřit úspěšnost předchozí léčby krvácení.

Kontraindikace vyšetření

Relativní kontraindikaci představuje gravidita. U gravidní ženy by scintigrafie byla provedena pouze z vitální indikace.

Cílem naší práce bylo provést retrospektivní analýzu pacientů, kteří byli vyšetřeni pro časově aktuální anamnézu krvácení do gastrointestinálního traktu, pomocí scintigrafie s autologními, in vivo označenými erytrocyty.

Metoda

Pro označení erytrocytů u všech pacientů v našem souboru byla použita metoda in vivo. Ve srovnání s metodou značení in vitro zde není nutná separace autologních erytrocytů. Nejprve byly i.v. aplikovány 2 ml komerčního nativního Sn-pyrofosfátu, ve kterém je přebytek cínu. Ionty cínu pronikají přes buněčnou membránu do erytrocytů. Za 20 minut po aplikaci pyrofosfátu jsme i.v. pod scintilačním detektorem gamakamery aplikovali 99m-technecianu sodného o průměrné aktivitě 750 MBq. Toto sedmimocné technecium proniká buněčnou membránu do erytrocytů a zde je ionty cínu redukováno (12,14). Redukované technecium se váže na hemoglobin v erytrocytech (17).

Před provedením scintigrafie s in vivo označenými erytrocyty nebyla nutná žádná speciální příprava pacienta. Pouze bylo nutné, aby pacient před vyšetřením a během vyšetření, tj. v intervalech mezi scany, více pil.

Bezprostředně po i.v. aplikaci 99mTc o průměrné aktivitě 750 MBq následovala dvoufázová dynamická scintigrafie dutiny břišní s následujícími akvizičními parametry - 120 scanů s dobou trvání jedna sekunda a 10 scanů po 60 sekundách. Poté následovaly sta-

tické scany břicha s akviziční dobou 5 minut, které se v první hodině opakovaly po 15 minutách a pak, pokud bylo potřeba, zhruba v hodinových intervalech až do konce pracovní doby. Vyšetření končilo druhý den ráno, tj. za 20-24 hod.

Fyzikální poločas 99mTc je 6 hodin. Energie gama záření emitovaného 99mTc je 140 keV. 99mTc je získáváno z „in-house“ generátoru přímo na pracovišti Oddělení nukleární medicíny.

Scintigrafie byly provedeny na digitální dvouhlavé gamakameře Helix nebo VariCam vybavené infračerveným body contouringem a scintilačními detektory s velkým zorným polem 540 mm x 400 mm. Byly užity kolimátory pro nízké energie s vysokým rozlišením a s paralelními otvory. Fotopík gama záření v gamakameře byl nastaven na 140 keV a energetické okénko bylo 10 %.

Pacient při vyšetření ležel na zádech na vyšetřovacím stole gamakamery. Zorné pole detektoru gamakamery bylo centrováno na břicho a pánev, použitá projekce byla přední a zadní. Detektory gamakamery byly umístěny co nejbliže povrchu těla pacienta.

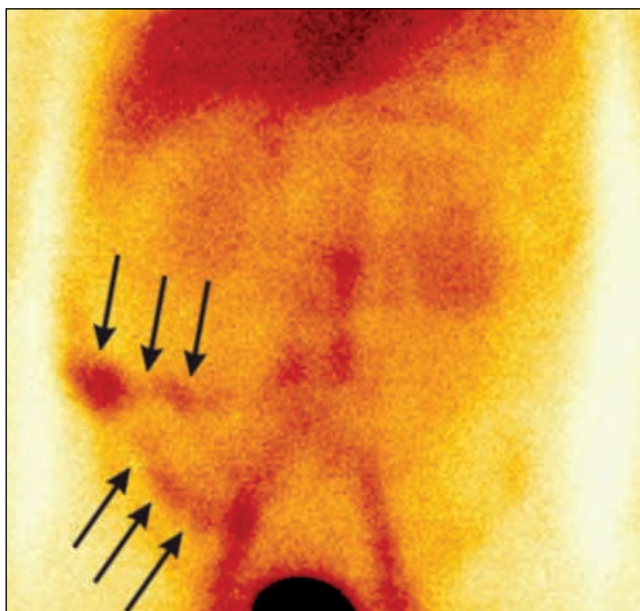
Pro zvýšení senzitivity, specifity a upřesnění lokalizace zdroje krvácení jsme vyšetření doplnili o jednofotonovou emisní výpočetní tomografii (SPECT) dutiny břišní. Vyhodnocení dynamické, statické scintigrafie a emisní tomografie (SPECT) jsme prováděli na standardním vyhodnocovacím zařízení Xpert-Pro. Veškerá obrazová data jsme záložovali na magneto-optické disky a také jsme vytvořili hard-copy na laserové tiskárně. Zálohování obrazových dat na magnetických nosičích nám umožnilo a umožňuje zpětnou analýzu scintigrafií a emisních tomografií.

Radiační zátěž vyjádřená efektivní dávkou u scintigrafie s označenými erytrocyty pomocí 99mTc je 0,006 mSv/MBq (10). Při průměrné aplikované aktivitě 750 MBq, která byla použita při vyšetření pacientů v našem souboru, se celková efektivní dávka u pacienta pohybuje okolo 4,5 mSv.

Sestava nemocných

Provedli jsme retrospektivní analýzu celkem 34 pacientů (15 mužů, 19 žen), kteří byli vyšetřeni scintigrafií s autologními, in vivo označenými erytrocyty pomocí 99mTc. Analýza se týká období od roku 1998, kdy jsme tuto metodu započali provádět na našem pracovišti, až do poloviny roku 2003. Průměrný věk pacientů byl 58 let (od 12 do 91 let).

Všichni pacienti měli časově aktuální anamnézu



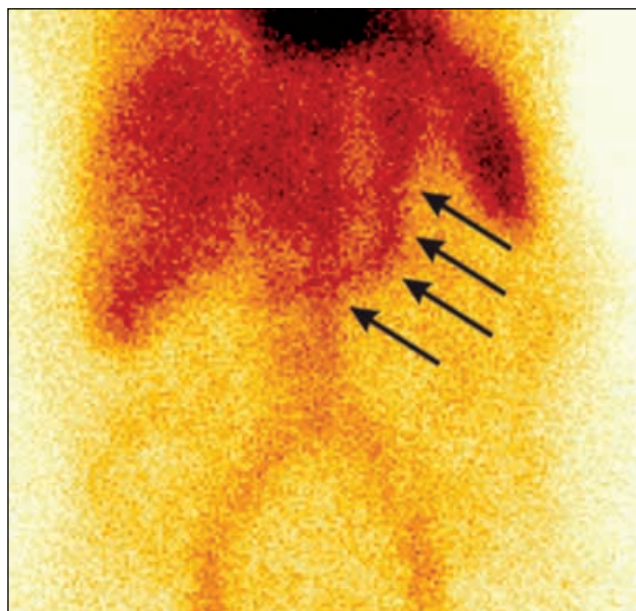
Obr. 1 / Fig. 1
Pozitivní scintigrafie s autologními, in vivo označenými erytrocyty u 41-letého muže. Krvácející submukózní varix v ileu (šípky dole). V mezogastriu vpravo je přítomen iatrogenní arteriovenózní zkrat, který vznikl v minulosti při založení porto-kavální anastomózy pro portální hypertenzi (šípky nahoře). Positive scintigraphy with autological tagged red blood cells in a 41-year-old man. Bleeding submucosal ileal varix (arrows below). Arteriovenous shunt is seen in right mesogastrium (porto-caval anastomosis made in previous surgery because of portal hypertension) (arrows above).

krvácení do trávicího ústrojí z neznámého zdroje (meléna, enteroragie, hemodynamická nestabilita, odezva v krevním obraze). Ostatní zobrazovací modalita, jako jsou endoskopie (gastroskopie, koloskopie), enteroklýza, event. rtg angiografie neodhalily zdroj krvácení.

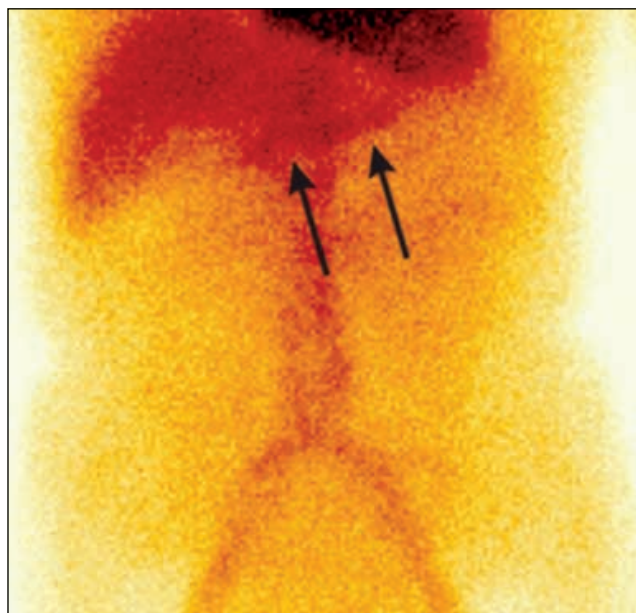
Výsledky

Celkem jsme vyšetřili touto metodou 34 pacientů. U 23 pacientů jsme během scintigrafie s in vivo označenými erytrocyty zachytili krvácení do střeva - u 9 pacientů již na dynamické scintigrafii bezprostředně po aplikaci 99mTc o aktivitě 750 MBq a u 14 pacientů až na následující statické scintigrafii. Zbývajících 11 pacientů mělo scintigrafii negativní.

Z těchto 23 pacientů s pozitivní scintografií si stav nemocných vyžádal enteroskopii nebo chirurgický výkon u 17 osob. Ověřit zdroj krvácení se tudíž podařilo u 17 z 23 pacientů s pozitivní scintografií (push-enteroskopie - 5 pacientů; duodenoskopie - 1 nemocný; intraoperační enteroskopie - 7 pacientů; chirurgická intervence - 4 nemocní; popřípadě jejich kombinace).



Obr. 2 / Fig. 2
Pozitivní scintigrafie s autologními erytrocyty u 70-leté ženy. Krvácející arteriovenózní malformace v proximálním jejunu (šípky). Positive scintigraphy with autological tagged red blood cells in a 70-year-old woman. Bleeding arteriovenous malformation in the proximal jejunum (arrows).



Obr. 3 / Fig. 3
Pozitivní scintigrafie s autologními erytrocyty u 71-leté ženy. Krvácející eroze v jejunu při uremické enteritidě (šípky). Sérová koncentrace močoviny byla 24,9 mmol/l a hodnota kreatininu byla 358 μmol/L. Positive scintigraphy with autological tagged red blood cells in a 71-year-old woman. Multiple bleeding mucosal jejunal erosions in a case of uraemic enteritis (arrows). Serum urea level was 24.9 mmol/L, serum creatinin was 358 μmol/L.

Správné místo zdroje krvácení bylo u pozitivní scintigrafie s in vivo označenými erytrocyty určeno u 12 pacientů (71 %) z výše zmíněných 17 pacientů s pozi-

tivní scintigrafií, kde byl ověřen zdroj krvácení. To znamená, že zdroj krvácení byl nesprávně určen u 5 pacientů s pozitivní scintigrafií, tj. 29 %. Prediktivní hodnota správného určení lokalizace zdroje krvácení u pacientů s pozitivní scintigrafií byla 71 %.

Diagnózy pacientů s pozitivní scintigrafií byly: arteriovenózní malformace v tenkém střevě (6 pacientů - 1-krát ošetřena chirurgicky, 1-krát kombinací intraoperační enteroskopie a chirurgického výkonu, 4-krát ošetřena během push-enteroskopie) (obr. 2), krvácející eroze v jejunu a ileu při uremické enteritidě (2 pacienti) (obr. 3) (intraoperační enteroskopie), morbus Osler-Rendu-Weber (1 nemocný), pseudocysta pankreatu s krvácející cévou a komunikací do colon transversum (1 osoba), ruptura submukózního varixu v jejunu (1 nemocný) (obr. 1), krvácející zánětlivý polyp v oblasti ileotransverzoanastomózy (1 pacient), karcinoid v ileu (1 nemocný), krvácení z ileosigmoideoanastomózy 6. den po hemikolektomii pro Crohnovu chorobu (1 pacient), krvácející vřed v blízkosti Vaterovy papily (1 osoba), krvácející ulcerace v jejunu po předchozí léčbě nesteroidními antiflogistiky (1 paci-

ent), hemangiomatóza v tenkém střevě s nejrozsáhlejším postižením jejunu (1 nemocný).

Pro větší přehlednost následující tabulka uvádí enteroskopicky nebo chirurgicky zjištěné příčiny krvácení do gastrointestinálního traktu u pacientů s pozitivní scintigrafií. Současně je v tabulce vyjádřeno, zda lokalizace zdroje krvácení byla či nebyla správně scintigraficky určena.

Jak již bylo uvedeno výše, u 5 z 17 pacientů s pozitivní scintigrafií, nemělo správnou scintigrafickou lokalizaci zdroje krvácení. Pro první tři pacienty je charakteristické, že měli ověřený zdroj krvácení v tenkém střevě (1-krát arteriovenózní malformace na rozhraní jejunu a ilea, 1-krát krvácející eroze v tenkém střevě při uremické enteritidě a 1-krát karcinoid v ileu) a na dynamické scintigrafii dutiny břišní bezprostředně po aplikaci i.v. ^{99m}Tc a na následných statických scanech během 3 hodin byl nález negativní. Teprve na pozdních statických scanech za 3 - 20 hodin se objevil extravazát radioaktivně označených erytrocytů v tlustém střevě. To znamená, že v dlouhých časových intervalech mezi pozdními statickými scany

Tabulka 1.

Přehled příčin krvácení do gastrointestinálního traktu a jejich četnost u pacientů s pozitivní scintigrafií s autologními erytrocyty

Počet pacientů	Zdroj krvácení (dg.)	Ověření zdroje krvácení	Správná scintigrafická lokalizace zdroje krvácení (ano/ne)
6	arteriovenózní malformace v tenkém střevě	4-krát push-enteroskopie 1-krát intraoperační enteroskopie 1-krát chirurgicky	5-krát ano 1-krát ne
2	krvácející eroze v jejunu a ileu při uremické enteritidě	2-krát intraoperační enteroskopie	1-krát ano 1-krát ne
1	morbus Osler-Rendu-Weber	intraoperační enteroskopie	ano
1	pseudocysta pankreatu s krvácející cévou a komunikací do colon transversum	chirurgicky	ne
1	ruptura submukózního varixu v jejunu	intraoperační enteroskopie	ano
1	krvácející polyp v oblasti ileotransverzoanastomózy	chirurgicky	ano
1	karcinoid v ileu	intraoperační enteroskopie	ne
1	krvácení z ileosigmoideoanastomózy 6. den po hemikolektomii pro Crohnovu chorobu	chirurgicky	ano
1	krvácející vřed v oblasti Vaterovy papily	duodenoskopie	ne
1	krvácející ulcerace v jejunu po předchozím podávání nesteroidních antiflogistik	push-enteroskopie	ano
1	hemangiomatóza v tenkém střevě s nejrozsáhlejším postižením jejunu	intraoperační enteroskopie	ano

došlo ke krvácení do tenkého střeva a zrychlenou peristaltikou se extravazát radioaktivních erytrocytů dostal do tlustého střeva, kde byl scintigraficky detekován. Na tuto skutečnost, že přítomnost extravazátu v tlustém střevě nemusí odpovídat lokalizaci zdroje na pozdních statických scanech, jsme upozornili v popisu vyšetření.

Další pacient, kde byla scintigraficky nesprávně určena lokalizace zdroje krvácení, měl pseudocystu pankreatu s krvácející cévou a komunikací do colon transversum. Zde opět byl extravazát přítomen až na pozdních statických scanech a objevil se v oblasti sigmatu. V dlouhých časových intervalech mezi pozdními statickými scany došlo ke krvácení do příčného tračníku a zrychlenou peristaltikou se extravazát radioaktivních erytrocytů dostal do sigmatu, kde byl scintigraficky detekován.

Poslední pacient s nesprávným scintigrafickým určením místa krvácení měl krvácející vřed v oblasti Vaterovy papily. Na dynamické scintigrafii a následné statické scintigrafii byl nálezní negativní. Teprve na pozdních statických scanech se zobrazilo ložisko extravazace autologních radioaktivně označených erytrocytů v tenkém střevě na rozhraní mezogastria a hypogastria ve střední čáře. V dlouhých časových intervalech mezi pozdními statickými scany došlo ke krvácení do tenkého střeva a zrychlenou peristaltikou se extravazát radioaktivních erytrocytů dostal do distálních částí, kde byl scintigraficky detekován.

U zbývajících 11 pacientů, kteří měli scintigrafii s autologními, radioaktivně označenými erytrocyty negativní, došlo ke spontánnímu zastavení krvácení do gastrointestinálního traktu, jednalo se pouze o jednu epizodu krvácení, které se již neopakovalo, a nebyly přítomny žádné jiné alarmující příznaky, které by nutily k provedení enteroskopie nebo chirurgického zákroku.

Diskuse

Přestože jsme použili pro značení erytrocytů pomocí ^{99m}Tc metodu *in vivo*, která má dle literatury nižší účinnost značení než metoda *in vitro* (9,17) a tudíž vyšší podíl volného ^{99m}Tc , nepozorovali jsme akumulaci volného technecia v žaludeční sliznici, ani jeho sekreci do trávicího traktu. Docházelo pouze k mírnému vylučování nenavázaného technecia ledvinami a k naplnění močového měchýře, což bylo možno eliminovat vyprázdněním močového měchýře před každým scanem.

Celkem bylo vyšetřeno v naší studii scintigraficky

34 pacientů, 23 (68 %) pacientů mělo pozitivní scintigrafii s autologními označenými erytrocyty, 11 mělo negativní scintigrafii (32 %). Podobné výsledky popsal i Dusold et al. (5) v souboru 153 pacientů, kteří se podrobili scintigrafii se značenými erytrocyty od roku 1981 do roku 1991. Z celkového počtu 153 vyšetřených mělo 90 pacientů (59 %) pozitivní scany, zatímco 63 nemocných (41 %) mělo negativní nálezní (5).

Z 23 pacientů naší sestavy s pozitivní scintografií si stav nemocných vyžádal enteroskopii nebo chirurgický výkon u 17 osob, a tudíž se podařilo ověřit zdroj. Z těchto 17 pacientů mělo 16 pacientů zdroj krvácení v tenkém střevě. Pouze jeden pacient měl pseudocystu pankreatu s krvácející cévou a komunikací do colon transversum, což potvrzuje suverenost endoskopické diagnostiky v kolorektální oblasti.

Správné místo zdroje krvácení bylo scintigraficky v naší studii určeno u 12 pacientů (71 %) z již výše zmíněných 17 pacientů s pozitivní scintografií, kde byl ověřen zdroj krvácení. U 29 % pacientů v naší studii nebyl zdroj krvácení scintigraficky určen správně. Tato skutečnost je dána tím, že krvácení se zobrazilo až na pozdních statických scanech, kde je interval mezi scany několik hodin, a v této době mezi scany došlo ke krvácení do střeva. Střevní peristaltikou se extravazát autologních, radioaktivně označených erytrocytů posunul kaudálním směrem a byl scintigraficky detekován na jiném místě, než byl jeho původ. Řešením tohoto stavu je zvýšit četnost statických scanů i v dalších hodinách vyšetření, ale z důvodů kapacitních není možné provádět tyto statické scany po dobu 24 hodin každých 15 minut. Naopak u pacientů, kteří měli přítomné krvácení již na dynamické scintigrafii bezprostředně po *i.v.* aplikaci radiofarmaka či na časných statických scanech, byla lokalizace zdroje krvácení určena správně. Podobné výsledky jsou uvedeny i v literatuře. Dusold et al. (5) ve své práci identifikovali správné místo zdroje krvácení pomocí scintigrafie s označenými erytrocyty u 75 % pacientů. Emslie et al. (6) ve své práci konstatovali, že scintigrafie s označenými erytrocyty správně určila zdroj krvácení v 88 % případů. Gutierrez et al. (7) ve své práci popisují retrospektivní analýzu, která byla provedena u 105 pacientů s krvácením do dolní části gastrointestinálního traktu k určení efektu scintigrafie s označenými erytrocyty. Vedle scanu s značenými erytrocyty 95 z 105 pacientů mělo další diagnostické procedury: koloskopii (78 osob), endoskopii horní části trávicího traktu (47 nemocných) a angiografii (9 vyšetřených). Scintigrafie

lokalizovala místo krvácení u 42 pacientů (tlusté střevo 29, jejunum/ileum 10, duodenum 2, jícen 1). Chirurgická intervence byla potřeba u 25 pacientů. Místo krvácení bylo správně určeno scintigrafií u 22 z těchto pacientů, tj. 88 % (7).

Naše nálezy a spektrum diagnóz u pacientů jsou podobné s literaturou. Například Hansen et al. (8) prezentovali dva pacienty s alkoholickou cirhózou, portální hypertenzí a krvácením z konečnicku. Scintigrafie s ^{99m}Tc označenými erytrocyty demonstrovala přítomnost mesenterických varixů a extravazaci krve do přilehlého střeva (8). Caruana et al. (4) detekovali a lokalizovali krvácející leiomyosarcom v jejunu pomocí scintigrafie se značenými erytrocyty. Bagga et al. (1) provedli scanování s ^{99m}Tc označenými erytrocyty u dvou pacientů s rekurentním postoperativním gastrointestinálním krvácením po částečné resekci tlustého střeva a správně identifikovali zdroj krvácení v místě anastomózy v tlustém střevě. Iwata et al. (11) popsali případ 25-letého muže s recidivující anémií z nedostatku železa, pro kterou byla provedena scintigrafie s označenými erytrocyty k lokalizaci krvácející léze v gastrointestinálním traktu. Scintigrafie odhalila pooling indikující nádor a extravazaci z nádoru. Byla provedena částečná resekce tenkého střeva a byl diagnostikován kavernózní hemangiom (11).

Někteří autoři využívají ke zpřesnění detekce krvácení u pacientů s časově aktuální anamnézou krvácení do gastrointestinálního traktu různých provokací (heparin). Jelikož na našem pracovišti nemáme zkušenosti s provokací krvácení, uvádíme údaj z literatury: Bakalar et al. (2) ve své práci popsali pacienta s chronickým okultním krvácením do gastrointestinálního traktu. Rozsáhlým vyšetřovacím programem se přesto nepodařilo lokalizovat zdroj krvácení, proto byla podána infuze heparinu k provokaci krvácení spojená s provedením scintigrafie se značenými erytrocyty, kde byl lokalizován vřed ve střední části jejunu (2).

Závěr

Scintigrafie s in vivo označenými autologními erytrocyty umožnila v naší studii detekovat probíhající či intermitentní krvácení, odhadnout polohu zdroje krvácení a zkrátit dobu diagnostického procesu.

Je samozřejmé, že endoskopie je a bude naprosto suverénní metoda v detekci zdroje krvácení do trávicího traktu a následně léčbě tohoto krvácení. Scintigrafie s označenými autologními erytrocyty je pouze doplňková zobrazovací metoda k detekci zdroje krvá-

cení, především v oblasti tenkého střeva. V souboru našich pacientů s ověřeným místem zdroje krvácení žádný pacient neměl zdroj krvácení v tlustém střevě, což svědčí o tom, že pacienti byli správně indikováni k provedení scintigrafie se značenými erytrocyty až po provedení endoskopických vyšetření, která nezjistila zdroj krvácení.

LITERATURA:

1. Bagga S, Gupta SM, Johns W. Scintigraphic localization of recurrent anastomotic site bleeding in the gastrointestinal tract. *Clin Nucl Med* 1996; 21: 296 - 298.
2. Bakalar RS, Tourigny PR, Silverman ED, Schub RO. Provocative red blood cell scintiscan in occult chronic gastrointestinal hemorrhage. *Clin Nucl Med* 1994; 19: 945 - 948.
3. Bureš J, Rejchrt S et al. Vyšetření tenkého střeva a enteroskopický atlas - Small Bowel Investigation & Atlas of Enteroscopy. Praha: Grada Publishing, 2001: 480.
4. Caruana V, Swayne LC, Diehl WL. Scintigraphic localization of a bleeding leiomyosarcoma of the proximal jejunum. *Clin Nucl Med* 1991; 16: 230 - 232.
5. Dusold R, Burke K, Carpentier W, Dyck WP. The accuracy of technetium-99m-labeled red cell scintigraphy in localizing gastrointestinal bleeding. *Am J Gastroenterol* 1994; 89: 345 - 348.
6. Emslie JT, Zarnegar K, Siegel ME, Beart RW Jr. Technetium-99m-labeled red blood cell scans in the investigation of gastrointestinal bleeding. *Dis Colon Rectum* 1996; 39: 750 - 754.
7. Gutierrez C, Mariano M, Vander Laan T, Wang T, Faddis DM, Stain SC. The use of technetium-labeled erythrocyte scintigraphy in the evaluation and treatment of lower gastrointestinal hemorrhage. *Am Surg* 1998; 64: 989 - 992.
8. Hansen ME, Coleman RE. Scintigraphic demonstration of gastrointestinal bleeding due to mesenteric varices. *Clin Nucl Med* 1990; 15: 488 - 490.
9. Harbert JC, Eckelman WC, Neumann RD (p 617 - 624). In: Nuclear Medicine - Diagnosis and Therapy. New York: Thieme Medical Publ, 1996.
10. Hušak V, Petrová K, Masopust J, Mysliveček M. Aplikované aktivity radiofarmak, radiační zátěž a radiační riziko vyšetřovacích postupů v nukleární medicíně. *Čas Lék čes* 1999; 138: 323 - 328.
11. Iwata Y, Shiomi S, Otso R, Sasaki A, Hara J, Nakamura S, Nishiguchi S, Ochi H. A case of cavernous hemangioma of the small intestine diagnosed by scintigraphy with Tc-99m-labeled red blood cells. *Ann Nucl Med* 2000; 14: 373 - 376.
12. Krishnamurthy GT, Krishnamurthy S (p 52 - 53). In: Nuclear Hepatology. Berlin: Springer-Verlag, 2000.
13. Krynycky BR, Zuckier LS, Tatlidil R, Chen WT, Kim CK, Freeman LM. Repeated bleeding scintigraphy may reveal that stationary foci of activity represent sites of active hemorrhage. *Clin Nucl Med* 2002; 27: 25 - 29.
14. Miller TR. Cardiopulmonary Nuclear Medicine: Radionuclide Ventriculography. *RSNA Categorical Course in Diagnostic Radiology: Nuclear Medicine* 1996; 97 - 104.
15. Orellana P, Vial I, Prieto C, Rollan A, Olea E, Quintana JC, Foronda C, Perez G, Astudillo S. ^{99m}Tc red blood cell scintigraphy for assessment of active gastrointestinal bleeding. *Rev Med Chil* 1998; 126: 413 - 418.
16. Ryan P, Styles CB, Chmiel R. Identification of the site of severe colon bleeding by technetium-labeled red-cell scan. *Dis Colon Rectum* 1992; 35: 219 - 222.
17. Thrall JH, Ziessman HA P. 280 - 287). *Nuclear medicine - The requisites*, 2nd Ed. St. Louis: Mosby, 2001.
18. Van Geelen JA, De Graaf EM, Bronsveld W, Boer RO. Clinical value of labeled red blood cell scintigraphy in patients with dif-

- difficult to diagnose gastrointestinal bleeding. Clin Nucl Med 1994; 19: 949 - 952.
19. Winzelberg GG, McKusick KA, Strauss HW, Waltma AC, Greenfield AJ. Evaluation of gastrointestinal bleeding by red cells labeled in vivo with technetium-99m. J Nucl Med 1979; 20: 1080 - 1086.

Adresa pro korespondenci / correspondence to:

MUDr. Jiří Doležal, Oddělení nukleární medicíny,
Fakultní nemocnice, Sokolská 581, 500 05 Hradec Králové,
Česká republika / Czech Republic
E-mail: dolezal@fnhk.cz