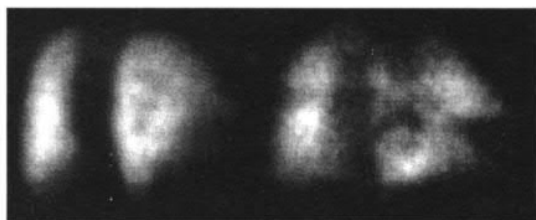


PŘÍSPĚVEK SCINTIGRAFIE K DIAGNOSTICE AKUTNÍCH STAVŮ

MUDr. Otakar BĚLOHLÁVEK, CSc., MUDr. Jitka SVOBODOVÁ, doc. MUDr. Miroslav VODÁK, CSc.
Oddělení nukleární medicíny Ústřední vojenské nemocnice, Praha
(ředitel: doc. MUDr. Miroslav Vodák, CSc.)

Při diagnostice akutních stavů bývá scintigrafie často opomíjenou Popelkou mezi ostatními zobrazovacími metodami. Důvodů je hned několik: Dostupnost této techniky je omezena jen na nemocnice s vybudovaným oddělením nukleární medicíny. I v takových nemocnicích je dostupnost scintigrafie časově omezena jednosměnným provozem. Nezanedbatelné je i ekonomické hledisko, neboť radiofarmakon za několik set až tisíc korun je připravováno pro jediného akutního pacienta, i když jej lze obvykle rozdělit mezi 3-15 pacientů. Přesto však existuje řada scintigrafických metod, které lze za příznivé shody okolností využít ke zlepšení diagnostiky urgentních stavů v angiokardiologii, gastroenterologii, nefrourologii, neurologii a u zánětlivých afekcí. Je proto dobré o nich vědět a uvážlivě je využívat.

Mezi nejrozšířenější rutinně využívané akutní scintigrafické vyšetření bezesporu patří scintigrafie plic (obr. 1).



Obr. 1 Perfuze scintigrafie plic - pravá zadní šikmá projekce 45°. Vlevo fyziologická distribuce radiofarmaka, vpravo vícečetné ložiskové defekty kompatibilní se suspekci odesílajícího lékárka na sukcesivní plicní embolizaci.

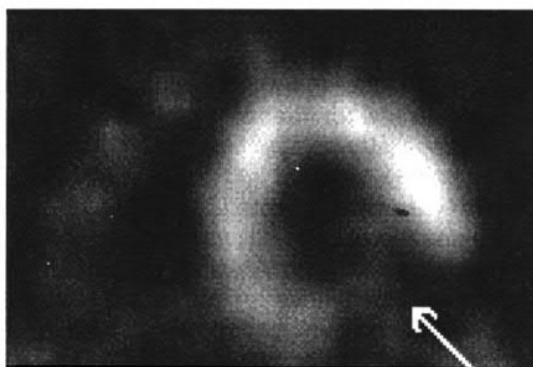
Při podezření na embolizaci do plic se jedná o metodu volby. Všechna oddělení nukleární medicíny by mohla přes určité těžkosti být schopna zahájit perfuze scintigrafii plic do 30 minut od jejího objednání. Po dalších 15 minutách může být znám výsledek. Vyšetření probíhá tak, že se pacientovi vleže na zádech i. v. podá techneciem značený makroagregát albuminu. Velikost molekuly radiofarmaka je o něco větší než průsvit plicních kapilár. Dojde tedy k arteficiální mikroembolizaci asi jednoho promile plicních kapilár. Pacienta je při vyšetření třeba přeložit na vyšetřovací stůl. Velkoplošnou kamerou se z těsné blízkosti snímá v několika projekcích. Toto někdy dělá určité potíže u pacientů vyžadujících intenzivní péči. Pro další rozhodování o terapii pacienta je zásadní správná interpretace nálezu. Fyziologická distribuce perfuze v plicním parenchymu vylučuje s velmi vysokou pravděpodobností plicní embolii. Perfuze porucha může mít i jinou příčinu, jako např. ložiskový plicní proces,

pneumonii, chronickou obstrukční chorobu. Pozitivní nález tedy není specifický. Specifitu lze zvýšit doplněním o ventilační scintigrafii. Dobře ventilované perfuze defekty jsou typické pro plicní embolii. Ventilační scintigrafie však není prováděna na všech pracovištích pro určité metodické obtíže. U pacientů s predisponujícím plicním onemocněním indikovaným k elektivním výkonům spojeným se zvýšeným rizikem plicní embolizace je dobrým řešením provedení předoperační perfuze scintigrafie. Získá se tak bazální studie pro případné pozdější porovnání. Metoda je vhodná i pro monitorování efektu antikoagulační terapie.

Stejně dostupná jako perfuze plicní scintigrafie je i radionuklidová flebografie u pacientů s podezřením na flebotrombózu. Po kompresi v oblasti bérce a po aplikaci radiofarmaka do žíly dorza nohy je postupně sledován jeho ascendentní pohyb až do dolní duté žíly. Nezobrazení se hlubokého žilního systému, zpomalený transport radiofarmaka a jeho pasáž povrchovými kolaterálami je typickým nálezem pro hlubokou žilní trombózu. V kombinaci s klinickým nálezem je metoda vysoce specifická. Fyziologický nález však trombózu vyloučit nemůže, neboť ta může být přítomna ve svalových větvích mimo cestu transportu radiofarmaka. Senzitivita metody je nízká v oblasti bérce (kolem 30 %) a proximálním směrem roste až ke 100 % v oblasti ilických vén. Kromě akutní diagnostiky je metoda optimální pro monitorování rekanalizace.

Scintigrafie má velký potenciál pro diagnostiku akutních stavů v kardiologii. I. v. aplikovaný techneciem značený isonitrit (Tc-MIBI) je akumulován myokardem úměrně jeho perfuzi. Několik minut po aplikaci se jeho distribuce v myokardu již podstatně nemění. Proto lze radiofarmakon podat při akutní koronární příhodě a teprve po zajištění neodkladné péče a stabilizaci pacienta lze provést snímání scintilační kamerou. Pokud je takto provedena perfuze scintigrafie myokardu u pacientů s nestabilní anginou pectoris ve fázi akutní bolesti na hrudi, je senzitivita metody kolem 95 % a specifita kolem 80 %. Paralelně provedené EKG mělo ve shodné studii (1) jen 35% senzitivitu a 68% specifitu pro koronární stenózu. Rutinní zavedení do klinické praxe však naráží na problém mít neustále k dispozici připravené radiofarmakon. To je ekonomické jen ve velkých centrech provádějících denně vyšetření u plánovaných pacientů.

Druhou kardiologickou indikační skupinou ke scintigrafii jsou pacienti s akutním infarktem myokardu (obr. 2). Při jeho diagnostice a terapeutickém rozhodování lze obvykle vystačit bez scintigrafie.



Obr. 2 Perfuzní SPECT myokardu v klidu. Vertikální řez v krátké ose srdečních komor (Šiklův řez) u pacienta po infarktu myokardu. V levé části obrázku je slabě patrný obrys pravé komory, vpravo se zřetelně zobrazuje myokard levé komory s perfuzním defektem posterolaterální stěny (šipka).

Uvádí se však (2), že správné posouzení velikosti a lokalizace ohroženého anebo poškozeného myokardu je důležité pro rozhodování o nasazení a o agresivitě trombolytické terapie. Zvláštní význam má scintigrafie u pacientů s velkým posterolaterálním infarktem, kde EKG někdy může být zavádějící, nebo u pacientů s preexistující převodní poruchou či s pacemakerem. U pacientů vyšetřených před trombolýzou je vhodné doplnit vyšetření po několika dnech s cílem posoudit efekt terapie.

Perfuzní scintigrafie myokardu je dosud v naší zemi mnohdy opomíjenou metodou, zčásti i vlivem prudkého rozvoje nákladné invazivní kardiologie. Vzniklý ekonomický tlak by však měl situaci postupně měnit. Velké zahraniční studie totiž ukazují, že centra využívající v kardiologické diagnostice perfuzní scintigrafii myokardu v celkovém součtu léčí stejně úspěšně a přitom podstatně levněji ve srovnání s centry, která scintigrafii neindikují.

Také některá onemocnění gastrointestinálního traktu jsou indikována k akutnímu provedení scintigrafie. Patří mezi ně především krvácení do GIT. Krvácení do jeho horní části a do kolorektální oblasti je doménou fibroskopie. Při suspekci na krvácení do tenkého střeva přichází v úvahu rentgenová angiografie a scintigrafie. Obě mají své výhody i nevýhody. Angiografie je lokalizačně velmi přesná metoda, pokud je provedena v okamžiku aktuálního krvácení. Častá intermitentní forma krvácení dává mnohdy negativní výsledek. Scintigrafie bývá běžně prováděna pomocí techneciem značených erytrocytů. Je tak vlastně zobrazován krevní pool v oblasti břicha. Dynamická sekvence scintigramů v průběhu řady hodin umožňuje identifikovat ložisko progresivně narůstající radioaktivity, které se v čase pohybuje. Tento nálezný je specifický pro krvácení. Může být přítomen až za řadu hodin po aplikaci radiofarmaka. Metoda umožňuje odhalit krvácení o objemu cca 4-8 ml (3). Jeho lokalizace je však značně nepřesná.

Další významnou gastroenterologickou aplikací je scintigrafie pomocí techneciem značených IDA derivátů. Ty jsou po i. v. podání akumulovány játry

a dopraveny na žlučový pól hepatocytů a dále intra- a extrahepatálními žlučovody jednak do žlučníku a jednak do duodena. Nezobrazení se žlučníku během 4 hodin je typickým nálezem pro akutní cholecystitidu. U pacientů bez známek obstrukce lze vyšetření zkrátit podáním morfinu, který zvyšuje tonus Oddiho svěrače. Cholescintigrafie je u akutní cholecystitidy metodou volby, neboť dosahuje asi 95 % senzitivity i specifity. Pro srovnání sonoskopie u shodné populace má srovnatelnou senzitivitu, avšak výrazně horší specifitu - něco přes 50 % (4).

Cholescintigrafie je také vhodným testem k posouzení přítomnosti obstrukce žlučových a to jak kompletní, tak i částečné. Metoda však není schopna diferencovat příčinu obstrukce. Proto se dnes často dává přednost invazivním radiologickým metodám, nejsou-li kontraindikované a jsou-li dostupné.

U zranění jater a sleziny hrála kdysi důležitou roli scintigrafie pomocí techneciem značeného sulfur koloidu. Dnes je metodou volby CT vyšetření, které je při obdobné citlivosti mnohem specifitější a dovoluje posoudit i jiné nitrobrříšní orgány. Použití scintigrafie je omezeno jen na situace, kdy CT nelze provést.

V nefrourologii je typickým akutním vyšetřením scintigrafie varlete při jeho akutní bolestivosti. Metoda umožňuje s vysokou spolehlivostí snadno odlišit hyperperfundované varle při epididymo-orchitidě od ischemického varlete při jeho torzi, vyžadujícího urgentní chirurgický zásah. Výhodou této metody je proti sonoskopii menší subjektivita vyšetření. Někteří urologové však přes existenci těchto zobrazovacích metod volí raději malý chirurgický zásah, aby eliminovali i minimální míru diagnostické nejistoty.

Dynamická scintigrafie ledvin je metoda umožňující posoudit funkci ledvin. Radiofarmakon je z krve vychytáváno renálním parenchymem a transportováno nefrony do dutého systému ledviny. Scintigrafie umožňuje posoudit např. existenci obstrukce. Nepřispívá však k odhalení její příčiny, která je obvykle stanovena jinými metodami. Scintigrafie je přínosná, když je diagnóza obstrukce nejasná nebo když je třeba posoudit relativní funkci ledvin při rozhodování, zdali bude proveden komplexní rekonstrukční výkon či prostá nefrektomie.

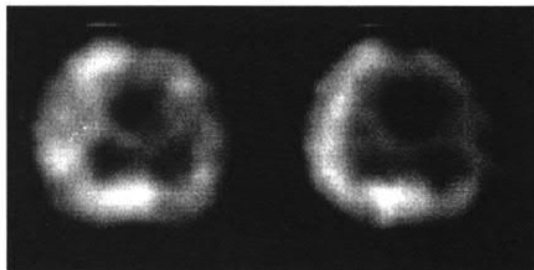
Dynamická scintigrafie bývala metodou volby při podezření na trauma ledviny. Rozšířením CT se situace změnila. Scintigrafie nadále zůstává rozhodující metodou při posouzení funkce ledviny, která se často rozchází s morfologickými změnami na CT a je vhodná k diagnostice úniku moči mimo dutý systém. Nasazení jednotlivých zobrazovacích modalit u traumat ledvin není standardizováno a liší se mezi nemocnicemi, lékaři a jednotlivými pacienty v závislosti na mnoha faktorech.

U akutního renálního selhání nemá scintigrafie prakticky žádnou diagnostickou cenu, pokud se využívá, pak k monitorování z prognostických důvodů.

Statická scintigrafie ledvin využívá techneciem

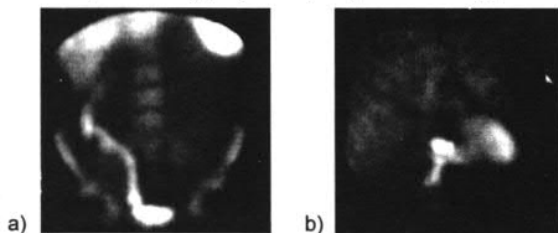
značenou DMSA, radiofarmakon, které je akumulováno a fixováno v proximálních tubulech funkčních nefronů. Tuto metodu lze využít při diagnostice akutní pyelonefritidy, kdy jsou na scintigramech patrna ložiska snížené funkce nefronů. Této diagnostiky, která svojí spolehlivostí předčí jiné zobrazovací metody, se využívá především u dětí, kde klinické příznaky nebývají specifické. U dospělých je metoda vhodná k posouzení rozsahu poškození a posléze k monitorování efektu léčby.

V urgentní neurologické péči lze využít perfuzní SPECT mozku. Techneciem značené HM-PAO je po i. v. aplikaci velmi rychle akumulováno v šedé kůře mozkové úměrně její perfuzi a dále dostatečně dlouho fixováno. Je-li aplikováno v průběhu ataky, lze po stabilizaci stavu pacienta zobrazit perfuzní abnormality mozku (obr. 3).



Obr. 3 Perfuzní SPECT mozku u pacienta s tranzitorní ischemickou atakou. Vlevo je transverzální řez mozkiem za klidových podmínek s lehkou hypoperfuzí levé hemisféry. Vpravo je odpovídající řez při atace se zřetelným prohloubením hypoperfuze.

Rozsah poškození perfuze u iktu tak lze zobrazit ihned po jeho vzniku a ne až ve fázi vzniku strukturálních změn, tak jak je tomu u morfologických zobrazovacích metod. Po aplikaci radiofarmaka v průběhu tranzitorní ischemické ataky lze lokalizovat ischemii. Při aplikaci v průběhu epileptického záchvatu lze lokalizovat epileptické ložisko. Je zřejmé, že využití v těchto situacích naráží na značné organizační problémy, a proto je využíváno výjimečně.



Obr. 4 Scintigrafie pomocí značených leukocytů
a) Na scintigramu břicha u pacienta s floridním M. Crohn je zřetelné zánětlivé poškození colon caecum a ascendens
b) Na scintigramu části hrudníku a břicha u pacienta s nekrotizující abscedující pankreatitidou je patrné nepravidelné ložisko v oblasti pankreatu s propagací kaudálně.

U pacientů s okultními febriliemi, např. po operacích, u dialyzovaných pacientů, u septikémií a podobně může pomoci při lokalizaci zánětlivého procesu scintigrafie značenými leukocyty (obr. 4a, 4b). Indikací k bezodkladnému provedení scintigrafie je podle některých autorů akutní zánětlivé střevní onemocnění typu kolitidy nebo Crohnovy choroby (5).

Je-li iniciální sigmoidoskopie u akutního pacienta normální, pak by měla následovat scintigrafie, neboť není třeba žádné zvláštní přípravy pacienta, a neztrácí se tak někdy drahocenný čas. Výhodou je současné posouzení zánětlivé aktivity v tenkém střevě i v kolonu.

Zvláštní kapitolu by mohla tvořit scintigrafie u akutních komplikací po transplantaci srdce, jater a ledvin. Jedná se však o komplexní problematiku při monitorování funkce štěpu, která je nad rámec činnosti Ústřední vojenské nemocnice Praha.

Závěrem lze říci, že scintigrafická technika při dnešních ekonomických možnostech zdravotnictví nemůže pomoci každému pacientovi ve výše zmínovaných akutních stavech. Pokud se však na scintigrafii myslí, je možné ji alespoň u části těchto pacientů provést, a přispět tak k zásadnímu rozhodování o jejich osudu.

Souhrn

Autoři podávají stručný přehled scintigrafických metod, které mohou pomoci při diagnostice akutních stavů. Zmíněna je scintigrafie (dále jen s.) plic u embolie, radionuklidová flebografie u flebotrombózy, perfuzní s. myokardu při akutní bolesti na hrudi, s. při krvácení do GIT, cholescintigrafie při akutní cholecystitidě a při obstrukci žlučových cest, s. u traumatu jater, sleziny a ledvin, s. varlete při jeho akutní bolestivosti, s. při obstrukci dutého systému ledvin a při akutní pyelonefritidě, s. mozku při epileptickém záchvatu a tranzitorní mozkové atace a dále s. zánětu.

Literatura

- GRÉGOIRE, J. - THÉROUX, P.: Detection and assessment of unstable angina using myocardial perfusion imaging: comparison between technetium-99m sestamibi SPECT and 12-lead electrocardiogram. *Am. J. Cardiol.*, 1990, vol. 60, p. 42E-46E.
- BRAAT, SH. - RIGO, P.: Radionuclide techniques in acute myocardial infarction. In I. P. C. Murray, P. J. Ell. *Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment*. Vol. 1. Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, New York, Tokyo, Churchill Livingstone, 1994, p. 3-8.
- DATZ, FL.: Gastrointestinal imaging. In A. Taylor, F. L. Datz. *Clinical Practice of Nuclear Medicine*. New York, Edinburgh, London, Melbourne, Tokyo, Churchill Livingstone, 1991, p. 317-360.
- FREITAS, JE.: Cholescintigraphy. In I. P. C. Murray, P. J. Ell. *Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment*. Vol. 1. Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, New York, Tokyo, Churchill Livingstone, 1994, p. 77-86.
- SAVERYMUTTU, SH.: Inflammatory bowel disease. In I. P. C. Murray, P. J. Ell. *Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment*. Vol. 1. Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, New York, Tokyo, Churchill Livingstone, 1994, p. 153-158.

Klíčová slova: Scintigrafie; Nukleární medicína; Akutní stavy; Traumata.

Do redakce došlo 23. 11. 1998