

Zobrazení akutního infarktu myokardu

Princip: Vychytávání fosfátových komponent radionuklidu a tvorba kalcium – fosfátových komplexů s vápníkovými solemi vysráženými v poškozených buňkách.

Radiofarmakum (RF): ^{99m}Tc pyrofosfát.

Indikace:

- infarkt myokardu, jestliže jsou ostatní klinické známky neprůkazné,
- zjištění infarktu pravé komory,
- detekce infarktu myokardu několik dní po jeho akutním vzniku,
- k zobrazení infarktů po chirurgickém zákroku na koronárních tepnách.

Kontraindikace: Nejsou.

Příprava nemocného: Žádná, pacient nemusí být lačný.

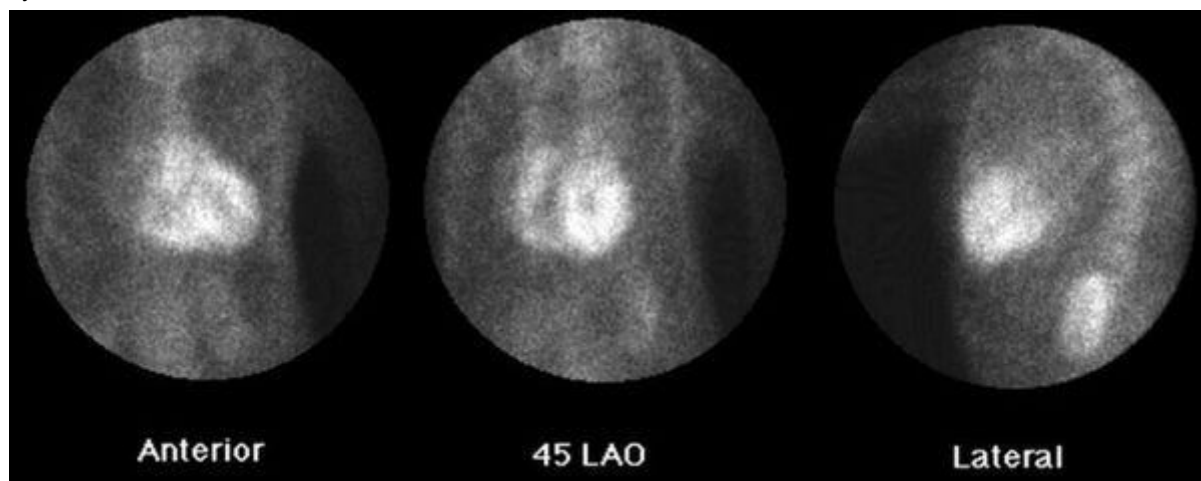
Vlastní vyšetření: Asi za dvě až tři hodiny po aplikaci RF se provádí vlastní vyšetření v různých projekcích. Lze doplnit o SPECT vyšetření.

Doba vyšetření: Asi tři hodiny.

Omezení: Doba maximální koncentrace při infarktu myokardu je obvykle 48 a 72 hodin po jeho vzniku. Klesá po šesti až sedmi dnech a vymizí po čtrnácti dnech.

V případě zájmu je možné zaslání popisů, včetně obrazové dokumentace, digitální formou (e-mail, internet, intranet).

Upozornění: K žádance přiložte opis předcházejících radiologických vyšetření (UZ, CT, MRI) a dalších pomocných vyšetření.



Radionuklidová kardiografie

Princip: Pomocí scintilační kamery spojené s počítačem sledujeme transit bolusu radioindikátoru pravým srdcem, plicemi a levým srdcem. Poskytuje nám informaci o distribuci krevního průtoku v srdečních dutinách a velkých cévách, dovoluje nám zhodnotit funkce komor a jejich objemové parametry a dovoluje detekovat a kvantifikovat nitrosrdeční zkratky.

Radiofarmakum (RF):

- ^{99m}Tc značené erytrocyty, lze tedy současně provést radionuklidovou ventrikulografii
- ^{99m}Tc DTPA

Indikace:

- detekce a kvantifikace L-P a P-L zkratů
- stanovení EF a minutového volumu

Kontraindikace: Nejsou.

Příprava: Žádná, pacient nemusí být lačný.

Vlastní vyšetření: Aplikace RF pod detektorem gamakamery. Lze provést jako součást radionuklidové ventrikulografie.

Princip: Porovnání efektivního a totálního objemu levé komory srdeční, které získáme kombinací dvou vyšetření, ventrikulografie a radionuklidové kardiografie.

Radiofarmakum (RF): ^{99m}Tc značené erytrocyty.

Indikace: Přináší hrubý index závažnosti valvulární regurgitace u pacientů s aortální nebo mitrální chlopňovou vadou.

Kontraindikace: Nejsou.

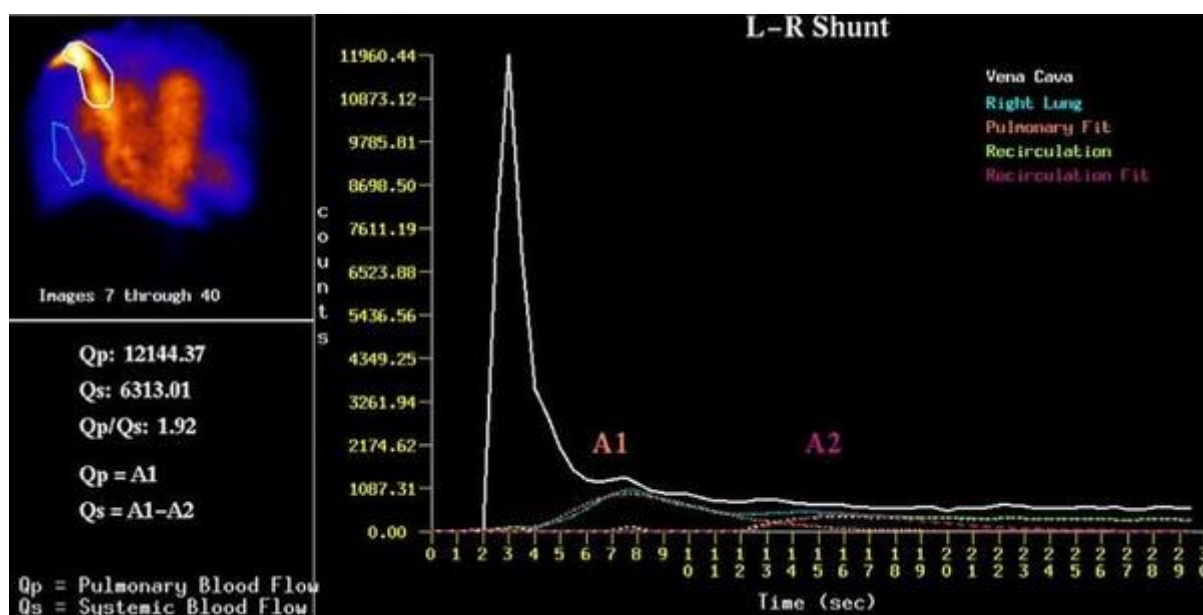
Příprava nemocného: Nemí.

Doba vyšetření: Je dána součtem časů vyšetření ventrikulografie a angiokardiografie.

Omezení: Udává jen celkovou regurgitaci, nelze rozlišit chlopeň. Dále je index nehodnotitelný při srdečním zkratu a srdeční arytmii.

V případě zájmu je možné zaslání popisů, včetně obrazové dokumentace, digitální formou (e-mail, internet, intranet).

Upozornění: K žádance přiložte opis předcházejících radiologických vyšetření (UZ, CT, MRI) a dalších pomocných vyšetření.



Radionuklidová ventrikulografie

Princip: Značené erytrocyty ^{99m}Tc umožňují sledovat časově i prostorově pohyb krve v srdečních komorách během srdečního cyklu. Základem metody je snímkování velkého počtu srdečních stahů levé komory a sumování obrazů dat z každého srdečního stahu do sumačního stahu a vytvoření adekvátní statistiky četnosti impulsů pro analýzy. K tomu je potřeba simultánní akvizice pacientova EKG. Lze tak měřit hemodynamické parametry srdečních komor a získat informace o regionální kinetice stěn v klidu nebo při zátěži.

V praxi lze provádět:

a. planární:

- v klidu
- během zátěže

Lze tak posoudit EF komor, motilitu stěn, určení objemových, rychlostních a časových parametrů srdečních cyklů.

b. hradlovaný (gated) SPECT (jen v klidu):

- precizní kvantifikační posouzení motility stěny (3D projekce)

- stanovení absolutních volumů

Radiofarmakum(RF): 99 mTc ery PYP.

Indikace:

- ICHS
 - detekce ICHS
 - stratifikace rizika
 - prognostické informace
 - selekce nemocných k operačním (revaskularizačním) výkonům
- chlopenní vady
- zjišťování kardiotoxicity cytostatik
- kardiomyopatie

Kontraindikace: Nejsou.

Omezení: Nelze provést s dostatečnou přesností u nemocných s arytmiemi a dále je obtížně proveditelná u nemocných, kde není možná separace komor při vyhodnocování studie (pacienti s velkým a rotovaným srdcem).

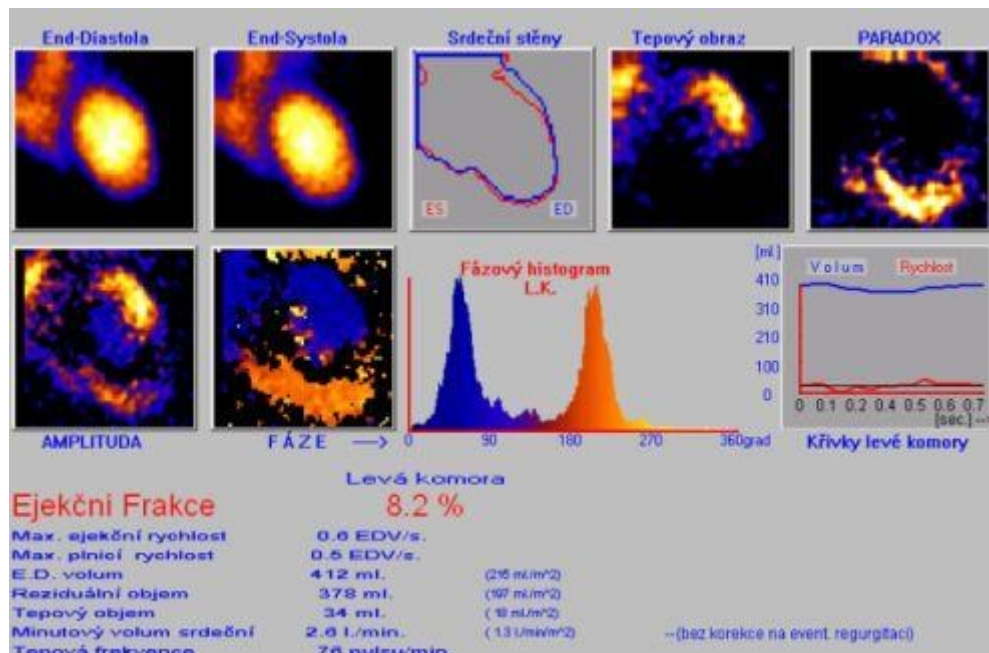
Příprava: Nejlépe na lačno. Pokud lze, vysadit medikaci na 24 hodin u nitrátů a kardiotonik, betablokátorů na 48 hodin.

Vlastní vyšetření: Po aplikaci RF leží pacient pod detektorem scintilační gamakamery (akvizice dat probíhá synchronně se snímáním EKG).

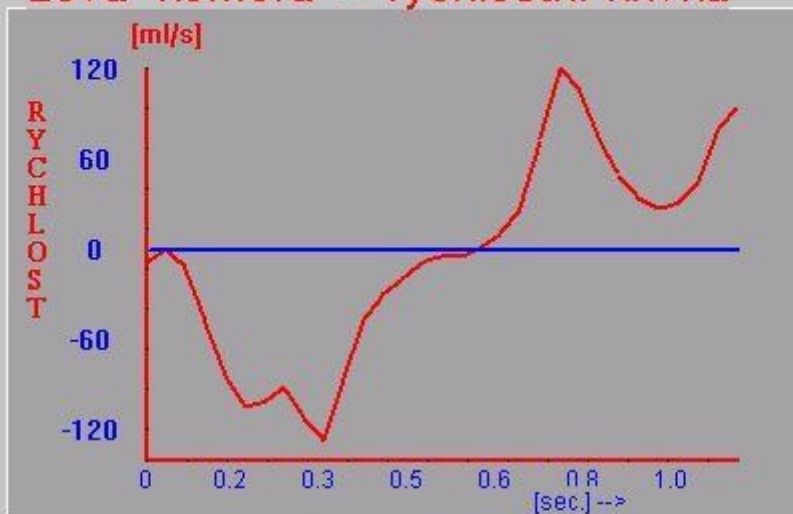
Doba trvání vyšetření: Za 20 minut po aplikaci neaktivního pyrofosfátu se aplikuje i.v. 99mTc a pacient se pokládá pod gamakameru, kde se provádí samotné vyšetření, které také trvá asi 20 minut.

V případě zájmu je možné zaslání popisů, včetně obrazové dokumentace, digitální formou (e-mail, internet, intranet).

Upozornění: K žádance přiložte opis předcházejících radiologických vyšetření (UZ, CT, MRI) a dalších pomocných vyšetření.



Levá komora - rychlostní křivka



Max. ejekční rychlost = 1.56 EDV/s = 119 ml/s
 Prům. ejekční rychlost = 0.78 EDV/s
 Max. plnicí rychlost = 1.50 EDV/s = 115 ml/s
 Prům. plnicí rychlost = 0.75 EDV/s
 Pre - ejekční doba = 0.06 sec.
 Čas max. ejek. rychlosti = 0.29 sec.
 Doba trvání ejekce = 0.42 sec.
 Čas dosažení end-syst. = 0.52 sec.
 Čas nástupu plnění = 0.58 sec.
 Čas max. plnicí rychlosti = 0.68 sec.
 Doba rychlého plnění = 0.26 sec.
 Perioda srdečního cyklu = 1.0 sec.

Perfúzní scintigrafie srdce

Princip: Zvyšováním srdeční frekvence fyzickou zátěží nebo zvýšením krevního průtoku pomocí farmakologické zátěže je možno po aplikaci radiofarmaka - ^{201}Tl nebo $^{99\text{mTc}}$ MIBI demonstrovat limitaci v koronárním krevním průtoku jako snížení vychytávání RF v postiženém regionu myokardu.

Radiofarmakum (RF): $^{99\text{mTc}}$ MIBI, ^{201}Tl chlorid.

Indikace:

- diferenciální diagnostika bolesti na hrudi
- průkaz ICHS při nejasných nálezech na EKG a ergometrii
- určení rozsahu a lokalizace ischemie (hemodynamická významnost stenosis koronární tepny)
- zhodnocení účinnosti terapie – trombolytické, PTCA, CABG
- posouzení viability myokardu, určení rozsahu jizvy a možné reziduální ischemie po IM – stunning, hibernace
- rozlišení ischemické a jiné příčiny kardiomyopatie

Technika provedení:

Standardní protokol

Zátěžové vyšetření pomocí $^{99\text{mTc}}$ MIBI gated (hradlovaný) a klidové vyšetření ^{201}Tl metodou SPECT.

1. Standardní zátěž

- Provedeme zátěž bicyklovou ergometrií k dosažení submaximální srdeční frekvence, případně změn TK, EKG a symptomů.

- **Příprava:** Pro diagnostiku je nutné na 48 hodin vysadit beta - blokátory, Ca blokátory, nitrátové preparáty na 24 hodin. Pro prognostiku onemocnění a eventuelní zhodnocení farmakoaterapie, lze provést vyšetření i pod terapií.

2. Farmakologická zátěž

a. Dipyridamol (Persantin, Curantyl) i.v. 0,56-0,84 mg/kg váhy po dobu 4-6 minut

Indikace: U pacientů, kde není možné dosažení submaximální tepové frekvence běžnou zátěží.

Kontraindikace: Nestabilní AP nebo klidová ischemie, špatná funkce levé komory (EF menší než 20%), hypotense - pod 90 mmHg, bronchospastická plicní onemocnění v aktivní fázi.

b. Dobutamin (Dobutrex) i.v. do max. tolerovatelné dávky 40 ug/kg/min

Indikace: U pacientů, kde je kontraindikován Dipyridamol, a kde není možné standardně dosáhnout submaximální zátěže.

Kontraindikace: Nestabilní AP nebo klidová ischemie, špatná funkce levé komory, EF menší než 20%, hypertense vyšší než 200 mmHg, těžká aortální stenosa, tachyarytmie, převodní poruchy se špatnou odpovědí komor.

Příprava: Pacient přichází nalačno, přinese si 50g čokolády, jídlo a léky, které užívá, jinak viz omezení týkající se typu zátěže.

Technické provedení: Praktikujeme jednodenní protokol kombinovaný rest thalium a stres Tc MIBI, to znamená, že pacient odchází s výsledkem ihned po vyšetření. Standardně se provádí hodnocení pomocí polárních map („bull's eye“), srovnávání s databází normálních zdravých osob. Včetně procentuálního určení rozsahu léze, její závažnosti a eventuelního procenta reverzibility. Stanovení indexu transienční ischemické dilatace (TID) levé komory jako rizikového prognostického faktoru.

c. Regadenoson (Rapiscan) i.v., 400 ug po dobu 10 - 20 vteřin, selektivní A2a agonista

Indikace: U pacientů, kde není možné dosažení submaximální tepové frekvence běžnou zátěží s vysokým rizikem bronchokonstrikce jako alternativa k dobutaminu.

Kontraindikace: Hypersenzitivita na léčivou látku, AV blok II. nebo III. stupně, dysfunkce sinusového uzlu (pokud nemají funkční kardiostimulátor), nestabilní AP nebo klidová ischemie, špatná funkce levé komory (EF menší než 20%), hypotense - pod 90 mmHg,

Příprava: Vyloučení xantinových derivátů (kofein, theofylin) 12 hodin před vyšetřením z medikace, ze stravy vyloučit kakao, banány, černý čaj, černou kávu a kolové nápoje. Vysazení dipyridamolu nejméně na 2 dny, pokud je to možné.

Doba vyšetření: je celkem asi tři hodiny, tj. včetně zátěže, snímkování, zpracování.

Posouzení gatovaného (hradlovaného) SPECTu pomocí 99mTc - MIBI

Princip: Jedná se o neinvazivní diagnostickou studii objemových změn srdečního krevního poolu, ke kterým dochází během srdečního cyklu. Lze tak měřit hemodynamické parametry srdečních komor a získat tak informace o regionální kinetice a perfúzi jejich stěny v klidu a při zátěži.

Indikace:

- poruchy perfúze
 - jizva
 - ischemie při zátěži
 - obojí
- "wall motion" - hybnost stěn levé komory
 - vizualizace (cine model)
 - endokardiální kontury (subjektivně)
 - kvantifikace v 3D obraze (objektivně)
- "wall thickening" - ztlusťování stěny levé komory myokardu v systole
 - subjektivní hodnocení
 - objektivní kvantifikace
- ventrikulární funkce
 - EF (regionální v klidu i po zátěži)

- ED volum
 - ES volum
- e. stanovení prognostických rizikových faktorů
- SSS (summed stres score)
 - SRS (summed rest score)
 - STS (summed thickening score)
 - SMS (summed motion score)

Kontraindikace: Stejně jako u perfusní scintigrafie srdce.

V případě zájmu je možné zaslání popisů, včetně obrazové dokumentace, digitální formou (e-mail, internet, intranet).

Upozornění: K žádance přiložte opis předcházejících radiologických vyšetření (UZ, CT, MRI) a dalších pomocných vyšetření.

