

Perfúzní SPECT myokardu	
1	Princip, radiofarmakum a indikace
1. Uvést nejčastější RF a vysvětlit jejich mechanismus akumulace. 2. Vysvětlit princip perfuzního SPECT myokardu a vztah mezi koronárním průtokem, perfúzí a ischemií. 3. Popsat základní indikace vyšetření 4. Vysvětlit, proč je při vyšetření potřeba podrobit pacienta zátěži.	Mechanismus zobrazení • intravenózně se podává perfuzní radiofarmakum, nejčastěji ^{99m}Tc-sestamibi (MIBI) nebo ^{99m}Tc-tetrofosmin. • radiofarmakum je přiváděno do myokardu koronárním řečištěm úměrně regionálnímu průtoku krve. Přestupuje do kardiomyocytů a akumuluje se v mitochondriích. Zobrazuje se prokrvený myokard, ne cévy! • oblasti s normální perfúzí mají vysokou akumulaci. • oblasti s omezeným průtokem vykazují sníženou akumulaci. • snížená akumulace RF může být vlivem: ○ obstrukce koronární cévy – snížený průtok ○ vlastnostmi myokardu – nejsou zde kardiomyocyty, RF se nevychytává – např. jizva Hlavní indikace • diagnostika ischemické choroby srdeční, zejména chronické formy (angina pectoris) • posouzení významnosti známých koronárních stenóz průkazem indukovatelné ischemie • detekce němé ischemie, stratifikace rizika • průkaz viabilního myokardu • kontrola po revaskularizaci Význam zátěže • ischemie vzniká zúžením koronární tepny, nejčastěji aterosklerotickým procesem. Bolest na hrudi je projevem hypoxie. • pokud je céva zúžená, může být průtok krve snížen, ale tkáň srdce reagují neurohumorálně a dochází k post-stenotické dilataci. Tím se snížený průtok dokáže do jisté míry zkompenzovat. V klidu tedy symptomy nejsou. • při zátěži však je již možnost kompenzace vyčerpána. Ostatní cévy navýšit průtok krve/zásobení kyslíkem dokážou. Stenotická tepna již ne a vzniká za ní oblast relativně méně prokrvená → rozvinou se symptomy (bolest na hrudi s úlevou v klidu) → zde je tedy relativně (oproti ostatnímu myokardu) nižší vazba RF • k „demaskování“ stenotické tepny je tedy potřeba zátěž vedoucí k vazodilataci koronárního řečiště: ○ fyzická (ergometrická) ○ farmakologická
Shrnutí	Perfuzní SPECT myokardu zobrazuje regionální prokrvení srdeční svaloviny pomocí MIBI nebo tetrofosminu. Snížená akumulace radiofarmaka odpovídá snížené perfúzi, případně ztrátě viabilních kardiomyocytů v jizvě. Vyšetření se používá hlavně k průkazu a zhodnocení ischemické choroby srdeční, posouzení významnosti koronárních stenóz, stratifikaci rizika a kontrole po revaskularizaci. Pro

	průkaz ischemie je nutná zátěž (v klidu se nemusí projevovat).
--	--

Perfúzní SPECT myokardu	
2	Příprava pacienta a provedení vyšetření
5. <i>Popsat přípravu pacienta před vyšetřením.</i> 6. <i>Vysvětlit průběh vyšetření, druhy zátěže.</i>	Příprava pacienta: • několik hodin nalačno, diabetici lehká snídaně • pohodlný oděv pro fyzickou zátěž • ergometrická zátěž: ○ vysadit beta-blokátory → bradykardizují, brání dosažení cílové TF • farmakologická zátěž: ○ zabránit příjmu metylxantinů (kofein, thein, aminophyllin) – kompetice o stejný receptor jako zátěžová látka → nepít kávu, čaj, vysadit Euphyllin apod. Provedení vyšetření • obvykle se začíná zátěží (pokud je zátěžové vyš. negativní – pac. má nízké riziko KV události, klidová fáze nebývá nutná – bude také negativní a již na výsledném nálezu nic nezmění) • fyzická zátěž: ○ klasická ergometrie ○ do submaximální aerobní kapacity, tedy podle TF, nebo do rozvoje typických symptomů, či EKG dynamiky ○ sledují se vit. fce a EKG ○ RF se aplikuje na vrcholu zátěže ○ farmakologická zátěž: ○ když pac. nezvládne ergo, ev. některé specifické situace, kdy fyzická zátěž falešně ovlivňuje obraz (LBBB, kardiostimulátor) ○ agonisté adenosinových receptorů → → vazodilatace ○ CAVE: mohou mít celkové účinky ○ KI: aortální stenóza, těžké astma ○ dnes obvykle regadenoson – rychlý průběh, selektivní účinek • v co nejkratší době po zátěži snímání – SPECT(/CT) • obvykle se používá EKG synchronizované snímání „gated SPECT“. Umožňuje zachytit srdce v různých fázích kontrakce, zobrazuje kinetiku, lze dopočítat objemy a EF. • pokud je nález normální, vyš. končí. Pokud jsou známky významné hypoperfúze, je nutné doplnit klidové vyšetření – odlišení jizvy od ev. zátěží podmíněné ischemie na podkladě stenózy tepny (na izolované zátěžové scintigrafii se jizva i zátěží navozená ischemie projevují stejně).
Shrnutí	Před vyšetřením je nutná příprava podle typu zátěže: lačnění, u ergometrie nutné vysazení beta-blokátorů, u farmakologické zátěže vysazení metylxantinů (kofein, thein, aminofylin). Radiofarmakum se aplikuje při fyzické nebo farmakologické zátěži a poté následuje SPECT/CT. Normální zátěžový nález obvykle uzavíráme jako neg. vyš. a ukončujeme; při hypoperfuzi se doplňuje klidové zobrazení k odlišení ischemie od jizvy.

Perfúzní SPECT myokardu	
3	Interpretace vyšetření, alternativy
7. <i>Shrnout interpretaci vyšetření. Hodnocení vizuální, semikvantitativní a funkční. Zmínit specifické termíny používané v nálezech.</i> 8. <i>Vysvětlit, co je gatovaná scintigrafie a jaký má přínos.</i> 9. <i>Vysvětlit pojem viabilita myokardu, proč a jak ji vyšetřujeme. Jaký vliv má na postup u pacienta?</i> 10. <i>Vyjmenovat alternativy, popsat stručně výhody a nevýhody.</i>	Interpretace • vizuální hodnocení • hodnotí se rozložení akumulace radiofarmaka v myokardu levé komory při zátěži a případně v klidu. Hledá se místo se sníženou akumulací RF. • normální nález: homogenní perfuze. • oblast se sníženou akumulací = perfúzní defekt ○ reverzibilní defekt: snížená akumulace při zátěži s úpravou v klidu = indukovaná ischemie. ○ fixní defekt: snížená akumulace při zátěži i v klidu = jizva, neviabilní myokard nebo artefakt. • popisuje se lokalizace, rozsah, tíže defektu, vztah ke koronárním povodím • semikvantitativní hodnocení ○ myokard rozdělen na segmenty. Intenzita akumulace s porovnává s normálovou databází (obvyklá hodnota v daném segmentu) ○ podle míry rozdílu oproti normálu se přiřazuje segmentu skóre 0– 4 (0= normální, 4= těžká hypoperfúze). ○ summed stress score (SSS) – součet skóre ze všech segmentů. Čím vyšší, tím pokročilejší/rozsáhlejší ischemie, vyšší riziko. • funkční hodnocení gated SPECT (EKG synchronizované snímání) ○ lokální kinetika (ischemie/jizva = hypokineza) ○ objemy (EDV a ESV) ○ EF LK. Vyšetření viability • viabilní myokard je ischemický, ale živý myokard se zachovaným metabolismem, bez schopnosti kontrakce. Má šanci zlepšit funkci po revaskularizaci. • stunned/omráčený myokard po přechodné ischemii, spontánní úprava • hibernovaný myokard při chronické hypoperfuzi • v NM hodnotíme viabilitu zejména perfúzním SPECT s klidovým zobrazením – hypoperfúze s akinezou • kombinujeme s ¹⁸F-FDG PET, zachovaný metabolismus glukózy v oblasti snížené perfuze svědčí pro viabilitu – perfúzně metabolický match = viabilní myokard (revaskularizace má smysl), naopak mismatch = jizva (revaskularizací se nic nezmění). Alternativy • CT koronarografie: výborně zobrazí anatomii koronárních tepen a stenózy; hůře určuje funkční význam stenózy, vyžaduje kontrast a je zatížena radiací. • invazivní koronarografie: přesně zobrazí koronární řečiště a umožní

	intervenci; je invazivní, s rizikem komplikací a sama o sobě nehodnotí perfuzi myokardu.
--	--