

Scintigrafie mitochondriální aktivity u nádorů

Princip vyšetření

^{99m}Tc-MIBI je lipofilní kationt, který snadno proniká buněčnou membránou a hromadí se v mitochondriích. Tento mechanismus vychytávání je závislý na aktivním mitochondriálním potenciálu. Nádorové buňky mají zvýšenou metabolickou aktivitu, a tudíž více mitochondrií, což vede k vyšší akumulaci ^{99m}Tc-MIBI. Akumulace je však omezena u některých nádorů s vysokou expresí P-glykoproteinu, což je membránový transportér, který radiofarmakum aktivně vylučuje z buňky.

Indikace

^{99m}Tc-MIBI se využívá při hodnocení různých nádorů, zejména těch, které mají vysokou metabolickou aktivitu, obdobné indikace jako FDG - PET. Mezi hlavní patří:

1. **Diagnostika mnohočetného myelomu:** Hodnocení postižení kostní dřeně, paraoseálních a extraoseálních lézí a sledování odpovědi na léčbu
2. **Paratyroidální adenomy:** Používá se ke scintigrafickému zobrazení hyperfunkčních příštítných tělísek, která mohou být nádory
3. **Hodnocení karcinomu prsu:** Pomoc při hodnocení malignity a sledování odpovědi na chemoterapii
4. **Bronchogenní karcinom plic:** Detekce a stanovení rozsahu nádorového postižení.
5. **Maligní lymfomy:** Posouzení rozsahu onemocnění, hodnocení odpovědi na léčbu a detekce relapsu
6. **Některé karcinomy hlavy a krku:** Posouzení rozsahu onemocnění a monitorování léčby

Použití v onkologii

1. Mnohočetný myelom

- **Diagnostika a staging:** Scintigrafie s ^{99m}Tc-MIBI se používá pro zobrazení postižení kostní dřeně, paraoseálních a extraoseálních lézí u mnohočetného myelomu. Radiofarmakum se hromadí v oblastech aktivní myelomové infiltrace, což umožňuje hodnocení rozsahu postižení kostí a dřeně
- **Monitorování odpovědi na léčbu:** Sledování změn v akumulaci ^{99m}Tc-MIBI po léčbě může sloužit jako marker účinnosti chemoterapie nebo jiných léčebných postupů

2. Paratyroidální adenomy

- **Diagnostika hyperparatyreózy:** ^{99m}Tc-MIBI je radiofarmakum volby pro scintigrafii hyperfunkčních příštítných tělísek. V případech primární nebo sekundární hyperparatyreózy může být adenom lokalizován díky akumulaci MIBI v adenomu, zatímco normální tkáň příštítných tělísek je „tichá“
- **Lokalizace před chirurgickým odstraněním:** Scintigrafie je důležitá pro identifikaci lokalizace adenomu před operací

3. Karcinom prsu

- **Diferenciace mezi benigními a maligními lézemi:** Nádory prsu s vysokou metabolickou aktivitou, jako je invazivní duktální karcinom, mohou vychytávat ^{99m}Tc -MIBI, což pomáhá při jejich detekci
- **Sledování odpovědi na chemoterapii:** Scintigrafie může být použita ke kvantifikaci změn ve vychytávání radiofarmaka v nádoru před a po léčbě, což umožňuje hodnocení její účinnosti

4. Bronchogenní karcinom plic

- **Staging a hodnocení rozsahu:** ^{99m}Tc -MIBI se může hromadit v plicních nádorech s vysokou metabolickou aktivitou, což pomáhá při hodnocení rozsahu primárního nádoru a případně metastáz

5. Lymfomy

- **Posouzení postižení lymfatických uzlin a dalších tkání:** Vysoká akumulace ^{99m}Tc -MIBI v maligních lymfomech může sloužit k hodnocení rozsahu onemocnění. Vyšetření je užitečné také při monitorování odpovědi na léčbu a detekci relapsu

Příprava pacienta

- V případě **aplikace** kontrastní jodové láky pacient lační 4 hodiny před vyšetřením
- Je-li **vyšetření bez** kontrastní jodové látky může pacient jíst i pít
- Večer před vyšetřením tableta kalium iodatum či mořské ryby

Kontraindikace

- **Těhotenství:** Podobně jako u jiných nukleárních metod je těhotenství kontraindikací kvůli radiační zátěži
- **Kojení:** Kojící ženy by měly dočasně přerušit kojení na 24 hodin po aplikaci radiofarmaka

Průběh vyšetření

1. **Aplikace radiofarmaka:** Pacientovi je intravenózně podán ^{99m}Tc -MIBI
2. **Čekací doba:** Radiofarmakum se hromadí v nádorové tkáni přibližně během 10–60 minut
3. **Snímání:** Gama kamera snímá tělo pacienta, přičemž se získávají obrazy z různých úhlů. Vyšetření zahrnuje statické snímky i hybridní tomografické zobrazení SPECT/CT, které poskytuje 3D obraz distribuce radiofarmaka v těle a morfologii v daných oblastech
4. **Vyhodnocení výsledků:** Zvýšená akumulace radiofarmaka v určité oblasti může naznačovat přítomnost nádorového ložiska

Výsledky

- **Pozitivní nález:** Zvýšená akumulace ^{99m}Tc -MIBI v ložiscích odpovídajících nádorové tkáni. Množství a lokalizace akumulace mohou pomoci při stanovení rozsahu a aktivity nádorového procesu
- **Negativní nález:** Absence patologické akumulace může naznačovat absenci nádorového postižení, nebo naopak nádorovou tkáň s nízkou metabolickou aktivitou nebo zvýšenou expresí P-glykoproteinu, který může snižovat akumulaci MIBI

Výhody a nevýhody

Výhody:

- **Neinvazivní metoda:** Poskytuje informace o rozsahu nádorového postižení bez potřeby chirurgického zákroku.
- **Rychlá a relativně bezpečná:** Vyšetření je dostupné, dobře tolerované a není příliš zatěžující pro pacienta.

Nevýhody:

- **Nespecifičnost:** V některých případech mohou benigní léze nebo záněty také vychytávat ^{99m}Tc -MIBI, což může vést k falešně pozitivním výsledkům
- **Omezená senzitivita pro nádory s nízkou metabolickou aktivitou:** Nádory s nízkým mitochondriálním potenciálem nebo vysokou expresí P-glykoproteinu mohou být hůře detekovatelné.