

PERFÚZIÓS TÜDŐSZCINTIGRÁFIA MÓDSZERTANI LEVÉL

Zámbó Katalin

1. A protokoll célja

A nukleáris medicina gyakorló orvosainak támogatása a perfúziós tüdőszcintigráfia egységes javallata, kivitelezése, értékelése és leletezése tekintetében, figyelembe véve a nemzetközi ajánlásokat. A hazai nukleáris medicina diagnosztikus módszertanának egységesítése.

2. Alapelv

Az intravénásan adott, gamma-sugárzó izotóppal jelzett fehérje szemcsék elakadnak a tüdő precapilláris rendszerének egy részében (mivel a szemcseméret a precapilláris arteriolák méreténél nagyobb), a tüdő perfúziójának mértékével arányos eloszlásban. Így a tüdő véreloszlásának aktuális állapotát jelzik.

3. Leggyakoribb indikációk

3.1. Pulmonális embólia

- a perfúziós defektusok számának, lokalizációjának, kiterjedésének meghatározására
- röntgen és ventilációs, inhalációs vizsgálattal kiegészítve az embólia valószínűségének megítélésére
- korábbi szcintigrammal összehasonlítva recidív embólia kimutatására, a therápia nyomon követésére

3.2. Tüdőtumor

- műtét előtt speciálisan az egyes tüdőrészek beütésszámának számítógépes meghatározásával a műtét utáni maradék funkció becslésére

3.3. Chronicus obstructiv tüdőbetegségekben (COPD)

- a perfúzió regionális változásának kimutatására
- mellkas röntgennel látható elváltozások perfúziós viszonyainak megítélésére

4. Kontraindikáció

- nincs

5. Módszertan

5.1. Szükséges előzetes adatok:

- rutin kétirányú (AP, laterális) mellkasi röntgenfelvétel előzetes elkészítése szükséges 1 napon belül, ha a beteg tünetei változatlanok, 1 órán belül, ha a tünetekben változás történik; eredmény: infiltrátum, atelectasia, gyulladós folyamat, cardiomegalia, csökkent pulmonális vasculatura; pulmonális embolia esetén a mellkas röntgen felvétel normális
- anamnézis: jobb-bal shunt, pulmonális hypertensio, mellkasi fájdalom, dyspnoe, vérköpés, syncope, mélyvénás thrombosis, orális fogamzásgátlók szedése, megelőző műtétek, korábbi pulmonális embolia, ismert onkológiai, vagy kardiológiai betegség, dohányzás, drog-függőség
- előzetes tüdő, szív, egyéb mellkasi, alsó végtagi vizsgálatok, fibrin D-dimer meghatározás eredménye
- előzetes perfúziós tüdőszcintigráfia eredménye
- előzetes anticoaguláns, vagy fibrinolytikus therápia ismerete
- *figyelmeztetés: gyerekeknél, pulmonális hypertensio, jobb-bal shunt esetén felnőtteknél is csökkenteni kell a fehérje részecskék számát!*

5.2. Radiofarmakon:

- Tc-99m-makroalbumon (human serum albumin makroaggregatum)
- fizikai felezési ideje 6 óra, biológiai felezési ideje 1.5-3 óra
- szükséges aktivitás felnőttekben 50-150 MBq, gyermekekben 0.5-2.0 MBq/kg, de min. 7-8 MBq
- részecskeszám: felnőttekben 200 000-700 000, gyermekekben kor szerint arányosan kevesebb
- *figyelmeztetés: a jelzett részecskék állás során leülepedhetnek, ezért az ampullát az injectio kiszívása előtt, a fecskendőt a beadás előtt fel kell rázni!*

5.3. Beteg előkészítés:

- az intravénás injectio beadása előtt a beteg hátán fektetése 10 percig a tüdő véreloszlásának kiegyenlítődésének eléréséhez
- beadás lassan, 3-4 mély légvétel alatt
- *figyelmeztetés: ne adjuk be a radiofarmakont kanülön keresztül, mert kitapad a falára!*
- a vizsgálatot lehetőleg álló helyzetben végezzük, mert nagyobb a mellüreg mérete, kisebb a rekesz mozgása; ha azonban a beteg állapota megkívánja, fekvé is végezhető
- COPD esetén bronchodilatátor terápia, szívbetegség esetén a megfelelő terápia alkalmazása javítja vizsgálat specificitását

5.4. Adatgyűjtés: a radiofarmakon intravénás beadása után 1-2 perc múlva minimálisan 6 irányú statikus felvétel készítése gamma kamerával

- LEHR, vagy LEGP kollimátor (140 keV)
- szükséges felvételek: anterior, posterior, RAO, LAO, RPO, LPO (esetleg laterális)
- beütésszám: legalább 500 000 felvételenként
- képmatrix: 128x128, esetleg 256x256
- SPECT felvétel: háromdimenziós értékelés, előnyös a subsegmentális méretű defektusok kimutatására: 360 fokos rotáció, 64 lépés, 25 sec/frame
- SPECT/CT felvétel: fúziós felvétel a perfúzió és a morfológia együttes megítélésére

5.5. Adatfeldolgozás:

- analóg képeknél nem szükséges
- digitális képeknél 75% expanzió, 5-15 % háttérlevonás ajánlott
- SPECT: transversalis, sagittalis és frontalis metszetek előállítás, szűrés, simítás

5.6. Értékelés: embólia valószínűsége a módosított PIOPED kritériumok alapján

5.6.1. Magas valószínűség ($\geq 80\%$, nem mutathatók ki egyéb tüdőelváltozások)

- kettő vagy több nagy segmentális perfúziós defektus, vagy azzal egyenértékű több defektus, ventilációs/inhalációs „mismatch”-el (egyenérték számítás: nagy defektus > segmentum 75%-a nem perfundált, egyenértékű 1 segmentális defektussal, közepes defektus = segmentum 25-75%-a nem perfundált, egyenértékű 0.5 segmentális defektussal, kis defektus < segmentum 25%-a nem perfundált, nem számít bele)

5.6.2. Közepes valószínűség (20-79%)

- egy közepes – 2 nagy perfúziós defektus, vagy azzal egyenértékű több kisebb defektus „mismatch”-el
- egy perfúziós defektus ventilációs/inhalációs „match”-el, de a mellkas röntgen alapján embólia valószínű

5.6.3. Kis valószínűség (< 19%)

- segmenthatárokat nem követő perfúziós defektus (cardiomegalia, tágult aorta, tömegesebb hilus, magasabban álló rekesz)
- van perfúziós defektus, de a mellkas röntgenfelvételen nagyobb méretű az elváltozás
- perfúziós/ventilációs v. inhalációs „match”
- kis defektus normális mellkas röntgenfelvétel mellett

5.6.4. Normális perfúzió

- nincs perfúziós defektus a tüdők vetületében (a mellkas röntgenfelvétel és/vagy a ventilációs/inhalációs vizsgálat kóros is lehet)

5.6.5. Egyéb értékelési szempontok

- a ventilációs/inhalációs és a perfúziós vizsgálat közti „mismatch” leggyakoribb okai: akut pulmonális embolia, szervült pulmonális embolia, egy tüdőtumor összenyomja az eret, terápiás besugárzás következménye
- a tüdők területén kívül ábrázolódó aktivitás okai: jobb-bal shunt, túl sok szabad technetium a preparátumban, korábbi nukleáris medicinai vizsgálat

5.7. Leletezés:

- a tüdővetületek mérete, alakja
- az aktivitás eloszlása
- csökkent perfúziójú részletek, vagy perfúziós defektusok mérete, lokalizációja (lehetőleg szegmentumok szerint)
- esetlegesen a nagyvérkörbe kerülő radiofarmakon jelzése (inracardiális jobb-bal shunt)
- a mellkas röntgen felvétellel és/vagy a ventilációs/inhalációs vizsgálatlal történő összehasonlítás után a pulmonális embólia valószínűségének jelzése (PIOPED és módosított PIOPED kritériumok)
- javaslat ventilációs vagy inhalációs vizsgálat végzésére
- kontroll vizsgálat esetén a korábbi kisvérköri perfúzióhoz viszonyított változás jelzése

5.8. Artefactumok:

- magasabb aktivitású „forró pontok” a szcintigramon, oka: a fecskendőben összezsapzódott a radiofarmakon beadás előtt, vagy katéterbe történt a beadás és nem lett kellően átmosva
- centrális vénába történő beadásnál esetleg nem homogén a keveredés a vérrel, inhomogén radiofarmakon eloszlás alakul ki a tüdőkben
- álpozitív „mismatch” oka lehet: a beteg nem tud hanyatt feküdni, így a beadás pozícióját nem lehet standardizálni

6. Sugárterhelés

	beadott aktivitás	legnagyobb szervdózis	effektív dózis
99mTc-MA	40-150 MBq	0.067 mGy/ MBq (tüdő)	0.012 mSv/MBq

7. Ajánlott irodalom

1. Johnson PM.

The role of lung scanning in pulmonary embolism.
Semin Nucl Med. 1971 Apr;1(2):161-84. Review.

2. Wellman HN.

Pulmonary thromboembolism: current status report on the role of nuclear medicine.
Semin Nucl Med. 1986 Oct;16(4):236-74. Review.

3. PIOPED Investigators

Value of the ventilation/perfusion scan an acute pulmonary embolism: Results of the prospective investigation of pulmonary embolism diagnosis (PIOPED)
JAMA 1990 263: 2753-2759.

4. Palevsky HI, Alavi A.

A noninvasive strategy for the management of patients suspected of pulmonary embolism.
Semin Nucl Med. 1991 Oct;21(4):325-31. Review.

5. Gottschalk A., Sostman H.D., Coleman R.E., et al.

Ventilation-perfusion scintigraphy in the PIOPED study. Part II. Evaluation of the scintigraphic criteria and interpretations

J Nucl Med. 1993 34, 119-1126.

6. Eustace S, Phelan N, Dowsett DJ, Ennis JT.

A comparison of SPECT and planar ventilation/perfusion lung scanning.

Ir J Med Sci. 1993 Mar;162(3):82-5.

7. Sostman H.D., Coleman R.E., DeLong D.M., et al.

Evaluation of revised criteria for ventilation/perfusion scintigraphy in patients with suspected pulmonary embolism

Radiology 1994 193: 103-107.

8. Holbert JM, Costello P, Federle MP.

Role of spiral computed tomography in the diagnosis of pulmonary embolism in the emergency department.

Ann Emerg Med. 1999 May;33(5):520-8. Review.

9. Parker J.A., Coleman R.E., Hilson A.J.W., Royal H.D., Siegel B.A., Sostman H.D.

Society of nuclear medicine procedure guideline for lung scintigraphy

Version 3.0, approved February 7, 2004