

3523B ÁTTEKINTŐ CSONTSZCINTIGRÁFIA

3533A 3 FÁZISÚ CSONTSZCINTIGRÁFIA

Összeállította: Dr. Varga Zsolt

1. Az alkalmazás elve, patofiziológiai alapok

A csontképződés és - lebontás ideális esetben egyidejűleg zajlik, normál egyensúlyt alakítva ki. Egyes állapotok/betegségek ezt az egyensúlyt felborítják, morfológiai és funkcionális képkeltő vizsgálatokkal kimutatható változásokat okozva.

A csontszcintigráfia szenzitív, azonban alacsonyabb specificitású vizsgálat, melynek segítségével már nagyon korán ki lehet mutatni a szignifikáns metabolikus változásokat, általában jóval korábban, mint ahogy az a hagyományos képkeltő technikákkal láthatóvá válik. A tisztán lyticus csontlaesiókra vonatkozóan azonban a vizsgálat kevésbé informatív.

A vizsgálat során a ^{99m}Tc -mal jelölt foszfonát vegyületek döntően a csontok hydroxyapatit kristályainak felszínéhez adszorbeálódnak. Ezen folyamat dinamikája több tényezőtől is függ: főleg a lokális csont-vaszkularizációtól és az osteoblast-aktivitástól. A kép minőségében szerepet játszik még a beteg hidráltsági állapota, szimpatikus tónus, vesefunkció, obesitas, ascites, egyes gyógyszerek (vaskészítmények, szteroidok, biszfoszfonátok, haemopoeticus faktorok, methotrexat...), fém eszközök jelenléte, ill. gyermekek esetében figyelembe veendőek a növekedési zónák is.

Azon radiofarmakonok, melyek nem kötődtek a csontfelszínhez, a lágyszövetekből a veséken keresztül kiválasztódnak (4 órával a beadás után a csontokba a radiofarmakon 60%-a kerül felvételre, 34% a veséken keresztül kiürült, a maradék 6% pedig a keringésben marad). Az ideális időpont a felvételek elkészítéséhez az injekció után 2-4 óra, mivel ekkor a lágyszövetekből is kellő mértékben kiürült már az aktivitás.

2. Radiofarmakonok

Foszfonát vegyületeket jelölünk gamma-sugárzó ^{99m}Tc izotóppal. Az ajánlott minimum és maximum beadandó aktivitás: 300-740 MBq, melyből az átlagosan javasolt: 500-600 MBq.

Leggyakoribb radiofarmakonok: MDP (methylene-disphosphonate), HMDP/HDP (hydroxymethylene-disphosphonate), DPD (dicarboxypropane-1,1-diphosphonate)

3. Indikációk

1. Onkológiai indikációk (érzékeny, de alacsonyabb specificitású módszer)
 - Szolid tumorok, melyek nagy valószínűséggel adnak csontmetasztázist: prosztata, emlő, tüdő, vese (nagyon ajánlott)
 - Csonttumorok és csontdysplasiák: osteosarcoma, osteoid osteoma, fibrosus dysplasia, óriássejtes tumor, osteopoikilosis (3 fázisú szcintigráfia) (ajánlott)
 - Lágyrész sarcomák: rhabdomyosarcoma (ajánlott)
 - Paraneoplasticus syndromák: hypertrophiás pulmonális osteoarthropathia, algodystrophia, polymyalgia rheumatica, poly(dermato)myositis, osteomalacia (ajánlott)
 - Csontremodelling meghatározása (palliatív célú) radionuclide terápiát megelőzően (223Ra, 89Sr, 153Sm-EDTMP, 186Re-HEDP) (ajánlott)
2. Rheumatológiai indikációk
 - Avascularis necrosis (nagyon ajánlott)
 - Komplex regionális fájdalom szindróma 1-es típusa (nagyon ajánlott)
 - Osteoarthritis (ajánlott)
 - Tietze szindróma (ajánlott)
 - Paget kór (ajánlott)
 - Polymyalgia rheumatica (ajánlott)
 - Egyebekben: septicus arthritis, mandibula osteonecrosis, Langerhans sejtes histiocytosis
3. Ortopédiai, sport és traumatológiai indikációk
 - Insufficiens törtések (nagyon ajánlott)
 - Pseudoarthrosis (nagyon ajánlott)
 - Sudeck atrophia (3 fázisú szcintigráfia) (nagyon ajánlott)
 - Radiológiaiag occult törések (nagyon ajánlott)
 - Periostitis (ajánlott)
 - Enthesopathiák (ajánlott)
 - Stressz-törések (ajánlott)
 - Periarticularis heterotrófiás ossificatio (ajánlott)
 - Asepticus prothesis-kilazulás (ajánlott)
 - Csont graft viabilitása (ajánlott)
 - Spondylolisthesis
4. Csont- és ízületi fertőzések
 - Osteomyelitis (3 fázisú szcintigráfia) (nagyon ajánlott)
 - Septicus arthritis (3 fázisú szcintigráfia) (nagyon ajánlott)
 - Spondylodiscitis vagy spondylitis (nagyon ajánlott)
 - Ízületi prothesis septicus kilazulása (3 fázisú szcintigráfia) (nagyon ajánlott)
 - Diabeteses láb (ajánlott)

- Malignus otitis externa
5. Metabolikus csontbetegségek (ajánlott): hyperparathyreosis, osteomalacia, renális osteodystrophia, D-vitamin deficiencia, endokrin betegségek ritka csontmanifesztációi (acromegalia, hyperthyreosis), ektópiás kalcifikációk kimutatása
 6. Gyermekgyógyászati indikációk
 - Perthes kór (nagyon ajánlott)
 - Csípő osteochondrosisa (ajánlott)
 - Csípő tranziens synovitise (ajánlott)
 - Bántalmazott gyermek szindróma (ajánlott)
 - Csontinfarktus (sarlósejtes anaemia, thalassaemia) (ajánlott)
 - Egyebekben: osteoid osteoma, mandibula condylaris hyperplasiája

4. Kontraindikációk

1. Terhesség: relatív kontraindikáció. Terhesség gyanúja vagy fennállása esetén a rizikófaktorokat és a vizsgálat hasznosságát összevetve konzultáció szükséges annak elvégzése előtt.
2. Szoptatás: 12 óráig célszerű szüneteltetni.

5. A beteg előkészítése

A vizsgálatra érkező beteg ehét, ihat, gyógyszereit beveheti.

A radiofarmakon beadása után 1 órával legalább 1 liter vizet igyon a felvételek elkészítéséig. A vizsgálat után 24 óráig további hidrálás javasolt, a sugárterhelés csökkentése végett. A felvétel elkészítése előtt közvetlenül a húgyhólyagot ki kell üríteni. A kontaminációt a mosdó használata során fontos elkerülni.

Amennyiben a beteg haemodialysisben részesül, célszerű a kezelést a vizsgálat után 5 órán belül megejteni a sugárterhelés csökkentése miatt.

6. Módszer

6.1. 3 fázisú csontszcintigráfia:

A radiofarmakon beadása a gamma-kamera alatt történik: a kérdéses területről beadás közben dinamikus képsorozatot készítünk (perfúzió). Ezután közvetlenül (de maximum 5 percen belül) statikus felvételek készülnek szintén a vizsgálni kívánt területről (korai vértartalom). Kb. 2 óra múlva statikus képek készülnek mind a célterületről, mind az egész testről (késői – metabolikus csontfázis)

6.2. Áttekintő csontszcintigráfia:

A radiofarmakon intravénás beadása után kb. 2 órával a teljes testről, vagy áttekintő statikus spot (planáris) felvételek készülnek anterior és posterior irányból. Amennyiben a pontos anatómiai lokalizáció, vagy a térbeli elhelyezkedés a planáris felvételeken nem egyértelmű, SPECT/SPECT-CT vizsgálatot végzünk, illetve kiegészítő felvételeket készíthetünk különböző irányokból a kérdéses területről.

7. Sugárterhelés

Az áttekintő csontszcintigráfiának és a 3 fázisú csontszcintigráfiának az ajánlott minimum és maximum beadandó aktivitása: 300-740 MBq, az átlagosan javasolt: 500-600 MBq. A kritikus szervek a csontfelszínek. Az effektív dózis: 4,9 μ Sv/MBq, tehát egy vizsgálat alatt a beadott aktivitástól függően 1,4-3,6 mSv. A javasolt aktivitással számolt egyenérték dózis a kritikus szervre: 0,0775 mSv/MBq.

8. Referenciák

1. Van den Wyngaert, T., Strobel, K., Kampen, W. U., Kuwert, T., van der Bruggen, W., Mohan, H. K., Gnanasegaran, G., Delgado-Bolton, R., Weber, W. A., Beheshti, M., Langsteger, W., Giammarile, F., Mottaghy, F. M., Paycha, F., EANM Bone & Joint Committee and the Oncology Committee (2016). The EANM practice guidelines for bone scintigraphy. *European journal of nuclear medicine and molecular imaging*, 43(9), 1723-38.
2. Bares R., Brenner W., Kirsch C.-M., *Nuclearmedizin* (2013), *Skelettszintigraphie*, DGN-Handlungsempfehlung (S1-Leitlinie), 207-211.
3. Andersson M, Johansson L, Minarik D, Leide-Svegborn S, Mattsson S. Effective dose to adult patients from 338 radiopharmaceuticals estimated using ICRP biokinetic data, ICRP/ICRU computational reference phantoms and ICRP 2007 tissue weighting factors. *EJNMMI Phys* 2014; 1: 9.
4. *European Nuclear Medicine Guide*. A joint publication by EANM and UEMS/EBNM (Eds.: Hustinx R, Muylle K), office@eanm.org, HGP Vullers, 2018.
<https://www.nucmed-guide.app/> and Clinical Decision Support, <https://www.nucmed-cds.app/>