

3520G MELLÉKPAJZSMIRIGY SZCINTIGRÁFIA (TICI VAGY Tc-MAL JELZETT FARMAKONNAL)

Összeállította: Dr. Schmidt Erzsébet

1. Az alkalmazás elve, patofiziológiai alapok

A mellékpajzsmirigyek által termelt parathormon fontos szerepet játszik a szervezet kalcium háztartásának szabályozásában. A hyperparathyreosis (fokozott parathormon termelődés) diagnózisa a laboratóriumi eredményeken (emelkedett seCa és parathormon szint) alapul. A mellékpajzsmirigy szcintigráfia diagnosztizált hyperparathyreosisban a mellékpajzsmirigy túlműködést okozó képlet lokalizációjára szolgáló vizsgálati módszer.

A hyperparathyreosis primer formájában a túlműködést a mellékpajzsmirigy betegsége okozza: adenoma 80-90 %, hyperplasia 10-15 %, a mellékpajzsmirigy rosszindulatú folyamata 1-3 %. Mind az adenoma, mind a hyperplasia lehet egy vagy többgócú, ectopiás lokalizációjú. A szekunder forma krónikus hypocalcaemiás állapotokban, leggyakrabban veseelégtelenségben jelentkező hyperplasia.

A terciér forma hátterében a szekunder hyperplasia talaján kialakult adenoma áll.

A normális mellékpajzsmirigy az alkalmazott technikákkal nem ábrázolódik.

Mellékpajzsmirigy szcintigráfiával a megnagyobbodott és túlműködő mellékpajzsmirigy szövet a környező szövetekhez képest sejtdúsága és fokozott anyagcseréje miatt különíthető el. A vizsgálat általában a 0,5 g-nál nagyobb tömegű mellékpajzsmirigy adenoma lokalizálására alkalmas, a hyperplasia detektálásában kevésbé hatékony.

A szöveti elkülönítést segíti, hogy a mellékpajzsmirigy sejtszövetek nem rendelkeznek a pajzsmirigy sejtekre jellemző ^{123}I , illetve $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -pertechnetát felvételi képességgel.

2. Radiofarmakon

Jelenleg a mellékpajzsmirigyekben szelektíven dúsuló radiofarmakon nem áll rendelkezésre. Mellékpajzsmirigy szcintigráfiához a fokozott vérellátással és anyagcserével bíró sejtekben aspecifikusan halmozódó radiofarmakonokat alkalmazunk.

1. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -methoxyisobutylisonitril) vagy $^{99\text{m}}\text{Tc}$ –tetrofosmin

Lipofil kation, a sejtmembránon átjutva intracellularisan, a mitokondriumokban fixálódik.

Beadandó aktivitás: 185-700 MBq (az alkalmazott metodikától függően)

Beadás módja: i.v.

2. ^{201}Tl Kálium analóg, a sejtbe való bejutása a Na-K pumpa révén, aktív transzporttal történik. (Napjainkban mellékpajzsmirigy szcintigráfiára csak ritkán kerül alkalmazásra.)

Beadandó aktivitás: 74-111 MBq (javasolt: 80 MBq)

Beadás módja: i.v.

A fent említett radiofarmakonok nem csak a mellékpajzsmirigyben, hanem a pajzsmirigy szövetben is dúsulnak.

3. ^{99m}Tc-pertechnetát

Beadandó aktivitás: 80 MBq

Beadás módja: i.v.

4. ¹²³I

Beadandó aktivitás: 7,5-22 MBq (javasolt 8 MBq) ¹²³I esetén

Beadás módja: i.v.

Mindkét radiofarmakon a működő pajzsmirigy szövetben dúsul, a mellékpajzsmirigyekben, illetve ezek adenomáiban nem.

Megjegyzés: gyermekeknél az aktivitások az EANM által javasoltaknak megfelelően módosítandók. (<https://www.eanm.org/publications/dosage-calculator/>)

3. Indikációk

1. Igazolt hyperparathyreosis esetén, a túlműködő mellékpajzsmirigy szövet preoperatív lokalizálására javasolt, segíthet a megfelelő műtéti technika megválasztásában, különösen ectopiás elhelyezkedésű adenoma esetén.

2. Megelőző vagy sikertelen műtétet követően, visszatérő vagy perzisztáló hyperparathyreosis esetén minden betegnél javasolt.

A módszer alkalmazásával a műtéti idő lerövidíthető, lehetővé válik kisebb invazivitással járó, esetleg endoszkópos műtéti technika alkalmazása. Sikeresnek tekinthető a műtét, ha az intraoperative meghatározott parathormon szint normalizálódik. A preoperatív beadott radiofarmakon fokozott dúsulási helye intraoperatív szonda alkalmazásával jól detektálható, ezért a módszer alkalmas a mellékpajzsmirigy adenoma megtalálására.

4. Kontraindikációk

1. Abszolút kontraindikáció: terhesség,

2. Szoptatáskor

2.1. ^{99m}Tc-sestamibi beadását követően a szoptatás 4 órás szüneteltetése, illetve egy étkeztetés kihagyása szükséges.

2.2. ^{99m}Tc-pertechnetát beadását követően a szoptatás 12 órás megszakítása javasolt

2.3.. ²⁰¹Tl és ¹²³I szoptató anyának nem adható, illetve beadása esetén a szoptatás beszüntetendő

5. A beteg előkészítése

^{99m}Tc-sestamibi szcintigráfia előtt előkészítés nem szükséges.

Szubtrakciós módszernél a pajzsmirigy szcintigráfia elvégzése előtt a thyreostatikus szerek szedésének szüneteltetése 3 napig, a pajzsmirigy hormonok szedésének szüneteltetése 2-3 hétig javasolt. Kerülendő a jódexpozíció (pl. jódtartalmú kontrasztanyagok adása), amennyiben a tervezett vizsgálatot megelőzően 6 héten belül ilyen történt, a vizsgálat idejének halasztása szükséges.

A vizsgálat idejére biztosítani kell a beteg nyugodt, mozdulatlan fekvését, ha szükséges akár szedációval.

Nyaki műtét után néhány hétig javasolt várni a vizsgálattal.

Szükséges előzetes adatok: hyperparathyreosisal kapcsolatos laboratóriumi adatok, szedett gyógyszerek ismerete, előző képalkotó vizsgálatok eredménye.

6. Módszer

Szubtrakciós, vagy kivonásos módszer

Elvégzésének módja függ az alkalmazott aspecifikus, és a pajzsmirigy szelektív leképezésére alkalmazott radiofarmakonoktól. A két felvétel készülhet egymás után (^{99m}Tc -sestamibi és ^{99m}Tc -pertechnetát), vagy eltérő gamma-energiával rendelkező radioizotóp esetén azonos időpontban is (^{99m}Tc -sestamibi és ^{123}I). Anterior irányból nyaki és mediastinalis planáris felvételek készülnek. Az aspecifikusan (mind mellékpajzsmirigyben, mind pajzsmirigyben) dúsuló radiofarmakkal (pl. ^{99m}Tc -sestamibi) készült felvételtől digitálisan kivonjuk pajzsmirigy szelektív radiofarmakkal (pl. ^{99m}Tc -pertechnetát) nyert képet, a különbség képen látható maradék aktivitás a mellékpajzsmirigy adenomát reprezentálja.

Kétfázisú, eltérő dinamikájú radiofarmakon kimosódáson alapuló ("differenciál-wash out") módszer

^{99m}Tc -sestamibi használatakor alkalmazott módszer, melynek alapja, hogy a radiofarmakon lassabban mosódik ki a mellékpajzsmirigy adenomából és a hyperplasiás mellékpajzsmirigyből, mint az egészséges pajzsmirigyből. A korai (beadáskövető 5-15 perccel) és késői (beadáskövetően 1,5-2,5 órával) a nyakról és mediastinumról anterior irányból készített planáris felvételeket összehasonlítva, a mellékpajzsmirigy adenoma, illetve hyperplasiás mellékpajzsmirigy a késői felvételeken a pajzsmirigyhez képest fokozottabb aktivitással ábrázolódik.

Mindkét technikánál hasznos kiegészítést jelent a SPECT, és különösen a SPECT/CT leképezés. A hibrid képalkotásnak a mellékpajzsmirigy adenomák korrekt lokalizálásban, különösen ectopiás elhelyezkedés esetén, a műtéti tervezésben jelentős szerepe van.

7. Sugárterhelés

7.1. ^{99m}Tc -sestamibi esetén az effektív dózis együttható $9 \mu\text{Sv}/\text{MBq}$, az effektív dózis a beadott aktivitástól függően $1,7-6,3 \text{ mSv}$. (A kritikus szerv az epehólyag, egyenértékdózis együttható $39 \mu\text{Sv}/\text{MBq}$, egyenérték dózisa a beadott aktivitástól függően $7,8-28,8 \text{ mSv}$)

7.2. ^{201}Tl esetén az effektív dózis együttható $140 \mu\text{Sv}/\text{MBq}$, az effektív dózis a beadott aktivitástól függően $10,4-15,5 \text{ mSv}$. (A kritikus szerv a vese, egyenértékdózis együttható $480 \mu\text{Sv}/\text{MBq}$, egyenérték dózisa a beadott aktivitástól függően $35,5-53,3 \text{ mSv}$)

7.3. ^{99m}Tc -pertechnetát esetén az effektív dózis együttható $13 \mu\text{Sv}/\text{MBq}$, az effektív dózis a beadott aktivitástól függően 1 mSv . (A kritikus szerv a vastagbél, egyenértékdózis együttható $41 \mu\text{Sv}/\text{MBq}$, egyenérték dózisa $3,3 \text{ mSv}$)

7.4. ^{123}I esetén az effektív dózis együttható $150 \mu\text{Sv}/\text{MBq}$ (alacsony jódfelvétel esetén, értéke uptake függő), az effektív dózis a beadott aktivitástól függően $1,1-3,3 \text{ mSv}$. (A kritikus

szerv a pajzsmirigy, egyenértékű dózis együttható 2,7 mSv/MBq (alacsony jódfelvétel esetén, uptake függő), egyenértékű dózisa a beadott aktivitástól függően 20,2-59,4 mSv)

8. Referenciák

1. Hindié E, Ugur Ö, Fuster D, O'Doherty M, Grassetto G, Ureña P, et al. 2009 EANM parathyroid guidelines. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* 2009;36:1201–16.
2. Greenspan BS, Dillehay G, Intenzo C, Lavelly WC, O'Doherty M, Palestro CJ, et al. SNM Practice Guideline for Parathyroid Scintigraphy 4.0. *J. Nucl. Med. Technol.* [Internet]. 2012;40:111–8. Available from:
https://www.researchgate.net/profile/Michael_ODoherty/publication/221979428_SNM_Practice_Guideline_for_Parathyroid_Scintigraphy_40/links/564d9a4e08ae4988a7a45bb0.pdf
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/>