

Összeállította: Dr. Dabasi Gabriella

1. Az alkalmazás alapelve, patofiziológiai alapok

A szomatosztatin kis, ciklikus neuropeptid, az idegsejtekben és az endokrin sejtekben egyaránt jelen van, nagy sűrűséggel fordul elő az agyban, a perifériás neuronokban, a hasnyálmirigy endokrin sejtjeiben és a gyomor-bél traktusban. A természetes humán szomatosztatin biológiai felezési ideje igen rövid (1-3 perc), ezért az izotópdiaosztikára és terápiára szintetikus analóg vegyületeket állítanak elő. A neuroendokrin sejtekben van jelen a legtöbb szomatosztatin receptor, ezért a módszert elsősorban a neuroendokrin tumorok (NET) diaosztikájában használjuk, a daganat receptor statusának meghatározására. De szomatosztatin receptorok előfordulnak egyéb eredetű sejt csoportokban is, így ezek is ábrázolódhatnak a szcintigráfias felvételeken.

2. Radiofarmakon

- ¹¹¹In-Pentetreotide (¹¹¹In-DTPA-D-Phe-octreotide, Octreoscan™)
 - Beadandó aktivitás: 220 MBq, min. 120, max. 220; ajánlott: 200 MBq
 - Gyermekekben nincs ajánlás.
- ^{99m}Tc-HYNIC-Tyr3-octreotide (Tektrotyd)
 - Beadandó aktivitás: 370-925 MBq, javasolt felnőtt aktivitás: 500 MBq
 - Gyermekekben nincs ajánlás.

(A Tektrotyd alkalmazása a szomatosztatin receptor-expresszió vizsgálatában egyre inkább elterjedt, az Octreoscan háttérbe szorult, elsősorban azokban az országokban, ahol – a jóval érzékenyebb - ⁶⁸Ga-SST-PET/CT vizsgálat nem érhető el.)

3. Indikációk

Fő indikációs területe: a neuroendokrin tumorok (NET), közülük is elsősorban a GEP (gastro-entero-pancreaticus) kiindulású és a bronchiális tumorok. A vizsgálat célja:

- A primer daganat és az áttétek kimutatása (staging és restaging)

- A betegség remissziójának, stabil állapotának vagy progressziójának kimutatása
- A terápiás hatás mérése sebészi, kemo- vagy radioterápia, intervenciós beavatkozások után
- Peptid-receptor radionuklid-terápia előtt a terápiára alkalmas betegek kiválasztása
- Radioguided surgery (izotóp-vezérelt sebészeti beavatkozás).

A klinikumban a módszert számos NET vizsgálatára használjuk. Ezek:

- Funkcionáló és nem funkcionáló gastro-entero-pancreaticus (GEP) tumorok (carcinoid, gastrinoma, insulinoma, glucagonoma, vipoma, stb.)
- A szimpatoadrenális rendszer daganatai (pheochromocytoma, neuroblastoma, ganglioneuroma, paraganglioma)
- Medulláris pajzsmirigy-carcinoma
- Hipofízis-adenoma
- Merkel-sejtes carcinoma
- Kissejtes tüdőrák.

A neuroendokrin daganatok szomatostatin-expressziója változó, így a vizsgálat szenzitivitása is különböző. A jelölt octreotid felvételét csökkenti az előzetes inaktív octreotid kezelés. A grade I és II, magasan differenciált megbetegedésekben mérjük a legmagasabb radiofarmakon felvételt, de a grade III csoportban is mérhetünk magas aktivitás felvételt. Sikeres kezelés hatására a felvétel csökken. Csökken akkor is, ha a daganat dedifferenciálódik (ebben az esetben ¹⁸F-FDG-PET/CT végzése indokolt). Insulinomák csak az esetek egy részében expresszálnak szomatostatin-receptort.

4. Kontraindikációk

4.1. Terhesség.

4.2. Gondosan mérlegelendő 18 éves kor alatt, veseelégtelenségben, magas inzulin igényű cukorbetegségben.

4.3. A szoptatást csak időlegesen kell felfüggeszteni.

5. A beteg előkészítése

Az inaktív gyógyszeres octreotid-kezelés felfüggesztése (min. 4 hét).

6. Módszer

6.1. Adatgyűjtés: gamma-kamerával (megfelelő kollimátorral, fotocsúcs beállítással) legalább két (anterior és posterior) irányból planáris felvételek készítése a teljes testről. Az előzetes radiológiai vizsgálatokkal ismert lokalizációjú vagy a szcintigráfián fokozott radiofarmakon felvételű kóros képletről minimum egy SPECT felvétel is készítendő, célszerűen alacsony dózisú CT-vel kiegészítve (SPECT/CT). Legalább két időpontban készítünk felvételeket: Tektrotyd esetében 1 és 4 óra, szükség esetén 24 óra múlva is, Octreoscan esetében 4 és 24 óra, szükség esetén 48 óra múlva is.

6.2. A SPECT/CT igen hasznos, a CT-felvételeken kimutatható elváltozások funkcionális státusza regisztrálható, kontroll vizsgálatok alkalmával az áttétek receptor státuszának változása kimutatható. A változás mértékének megállapítására kvantitatív és szemikvantitatív adatfeldolgozó módszerek használatosak.

7. Sugárterhelés

- ^{111}In -pentetreotide
Effektív dózis együttható: 0,054 mSv/MBq
Kritikus szerv a lép, az egyenérték dózis együttható: 0,570 mSv/MBq.
- $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-Tyr3-octreotide (Tektrotyd)
Effektív dózis együttható: 0,005 mSv/MBq
Kritikus szerv a lép, az egyenérték dózis együttható: 0,0300 mSv/MBq.

A SPECT/CT-vizsgálatoknál a CT-terhelés hozzáadódik.

8. Referenciák

1. Emilio Bombardieri, Valentina Ambrosini, Cumali Aktolun, et al.: ^{111}In -pentetreotide scintigraphy: procedure guidelines for tumour imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2010), 37:1441–1448.
2. Irene Virgolini, Valentina Ambrosini, Jamshed B. Bomanji, et al.: Procedure guidelines for PET/CT tumour imaging with ^{68}Ga -DOTA-conjugated peptides: ^{68}Ga -DOTA-TOC, ^{68}Ga -DOTA-NOC, ^{68}Ga -DOTA-TATE. Eur J Nucl Med Mol Imaging (2010), 37:2004–2010.
3. Anders Sundin, Rudolf Arnold, Eric Baudin, et al.: ENETS Consensus Guidelines for the Standards of Care in Neuroendocrine Tumors: Radiological, Nuclear Medicine and Hybrid Imaging, Neuroendocrinology, 2017, 105:212–244.
4. Joshua Grimes, Anna Celler, Bozena Birkenfeld, et al.: Patient-Specific Radiation Dosimetry of $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HYNIC-Tyr3 Octreotide in Neuroendocrine Tumors. J Nucl Med, 2011, 52:1474-1481.

5. 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.

6. 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/>