

NUKLEÁRIS MEDICINA KÉPALKOTÁS

SE – ÁOK
Nukleáris Medicina Tanszék

Dabasi Gabriella

2012.10.02.

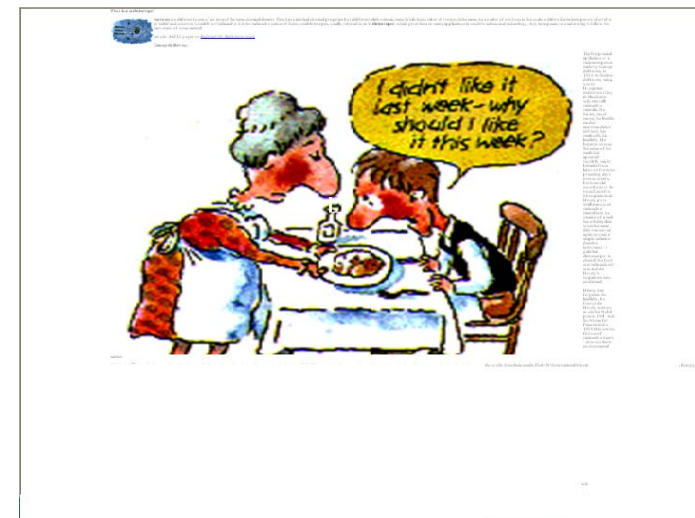
SZERVEK, SZÖVETEK,
SEJTEK, MOLEKULÁK működésének in
vivo vizsgálata.

Hol van ami működik ?

HEVESY GYÖRGY (1885-1966)

- A RADIOAKTIV IZOTÓPOKAT BIOLÓGIAI FOLYAMATOK VIZSGÁLATÁRA HASZNÁLTA.
- NEVÉHEZ KÖTŐDIK , AZ ÚGY NEVEZETT NYOMJELZÉSI TECHNIKA – A TRACER ELV
- 1943-ban NOBEL DÍJAT KAPOTT, AMELYET MAGYAR ÁLLAMPOLGÁRKÉNT VETT ÁT.
- A VILÁGON MINDENHOL A NUKLEÁRIS MEDICINA ATYJÁNAK TARTJÁK !

EZ A HÚS MÁR A MÚLT HÉTEN SEM VOLT JÓ!



Pajzsmirigy szcintigráfia

Tc-99m-pertechnetate iv. (NIS)

Tc-uptake test: quantitative

Pajzsmirigy göb

funkció

„hideg, meleg, forró” (malignus: FNAB)

Hyperthyreosis

Basedow-Graves: diffuz

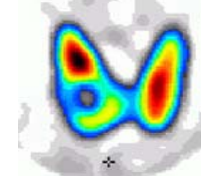
Toxikus göb forró göb

Multiplex toxikus göbök

Thyroiditis, exogen: alacsony uptake)

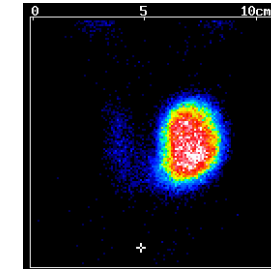
PAJZSMIRIGY, planáris vizsgálat:

- Göbök:



Radiofarmakon: Tc-99m PT

- Hyperthyreosis differenciál
diagnózis

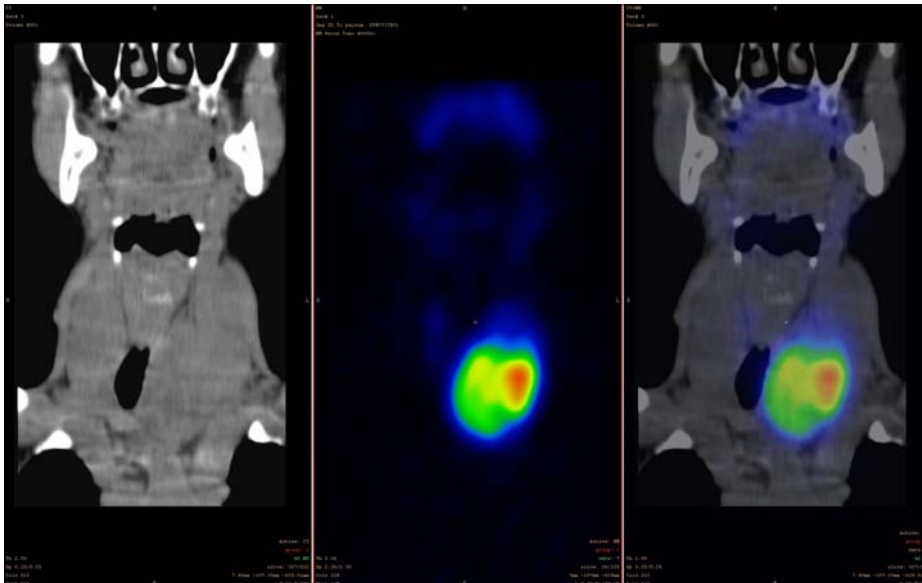


- Ektópiás pajzsmirigy
(I-123, I-131)

CT

SPECT

SPECT-CT



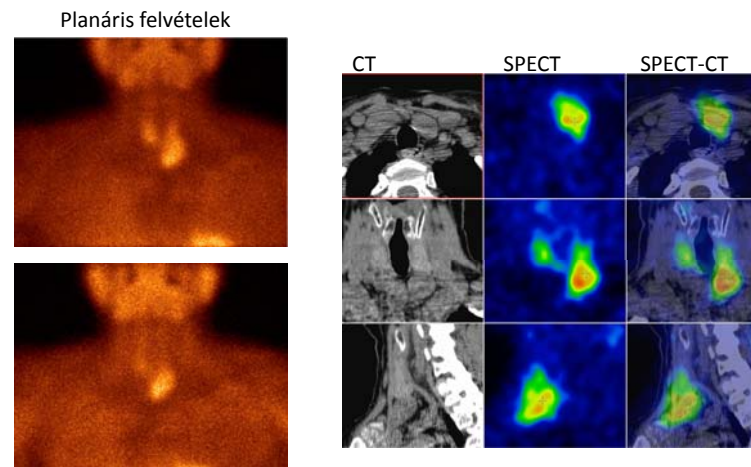
Primer hyperparathyreosis

- Szoliter adenoma (80-88 %)
 - Két vagy több adenoma (5-12 %)
 - Diffúz hyperplasia (5-15 %)
 - Carcinoma (1-2 %)
-
- Lokalizációs vizsgálatok szerepe fontos a műtét előtt !

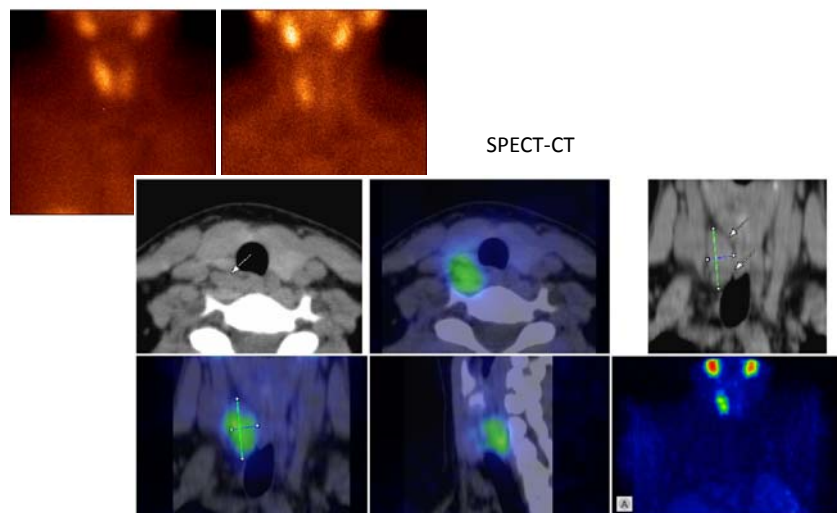
A mellékpajzsmirigy vizsgálata Tc99m-MIBI kimosási technikával

- A MIBI a jó vérellátású és sejtdús képletekben dúsul. Intracellularisan a mitochondriumokhoz kötődik. A mellékpajzsmirigy hormontermelő sejtjeiben sok mitochondrium van. Ezekből a sejtekből a MIBI lassabban mosódik ki, mint a környező pajzsmirigy szövetből. Ezen alapul a két fázisú (differential- wash- out) szcintigráfias módszer.

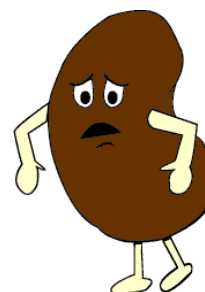
Mellékpajzsmirigy



Mellékpajzsmirigy



Vesevizsgálatok a nukleáris medicinában



HOL VAN AMI MŰKÖDIK?
HOGYAN MŰKÖDIK ?

STATIKUS VESEZCINTIGRÁFIA,
DINAMIKUS VESEZCINTIGRÁFIA

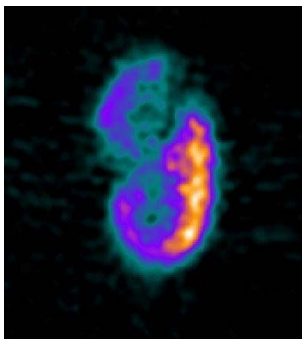
Statikus veseszczintigráfia

- Tc-99m – jelölt dimerkaptoszuccinil amidot (DMSA) a vese proximális tubulusai – aktív tevékenység útján – dúsítják.
- A vesetubulusok működésének körülírt károsodása (gyulladás, tumor) aktivitáskiesést okoz.

Klinikai alkalmazás

1. Reflux nephropathiában a veseparenchyma érintettsége a húgyúti infekcióban
2. Ectopiás, dystopiás vese, patkóvese, soliter vese (alaki és helyzeti rendellenesség.) SPECT vizsgálattal kiegészíthető)

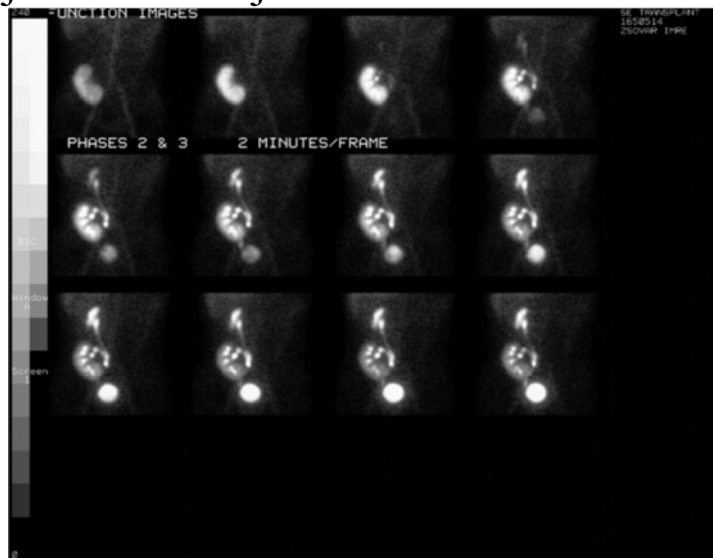
Reflux nephropathia , hegesezés



Dinamikus vese vizsgálat

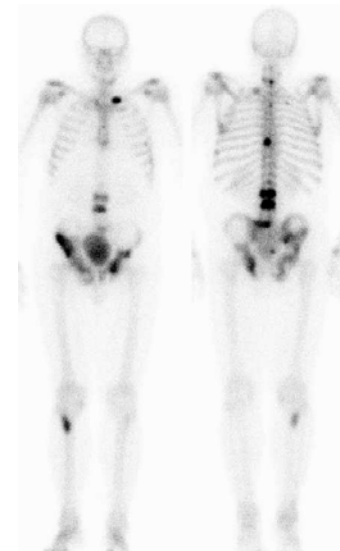
- A vesében glomerularis filtrációval és /vagy tubularis szekrécióval ürülő radiofarmakon útját térben és időben nyomon követjük.
Gold Standard Hippuran , (Para-Amino -Hippursav)
20% filtráció, 80 % szekréció
PAH clearance (131 I ill.123 I jelölés)
- DTPA glomerularis filtrációval ürül- GFR
- MAG3 tubularis szekrécióval ürül - ERPF
- EC tubularis szekréció fehérje kötődés alacsony!

Transzplantált vese , reflux és pangás a jobb oldali saját nem működő vesében:

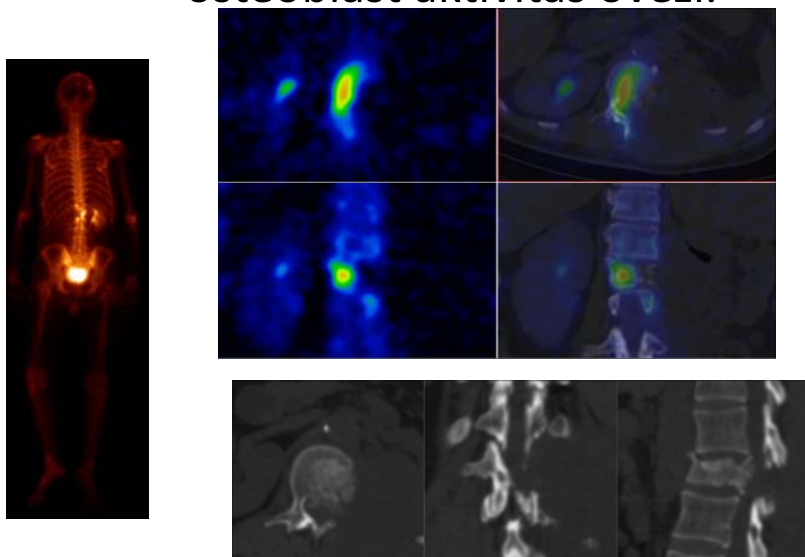


Onkológia - Csontscintigraphia

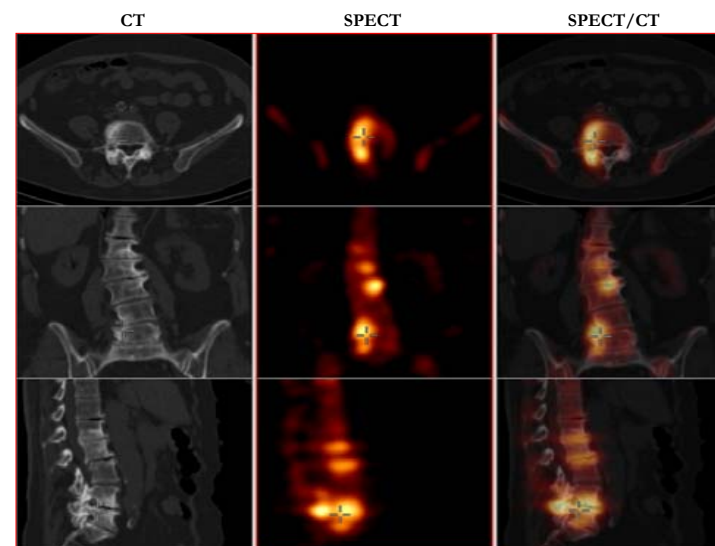
- Tc-99m difoszfónát
- Ossealis metastasis
- Osteoblast működés



SPECT-CT: A CT-én látható osteolysisist osteoblast aktivitás övezi.



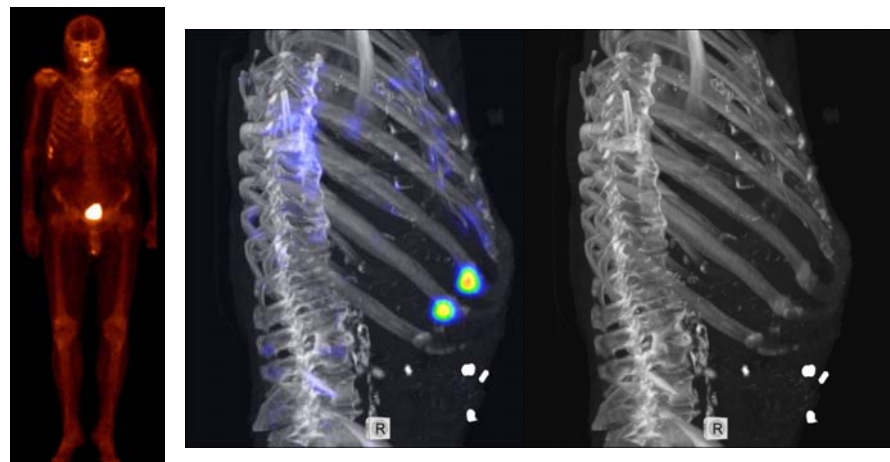
*SPECT-CT - Többgócú pathológiás dúsulás:
metastasis? degeneratív folyamat?*



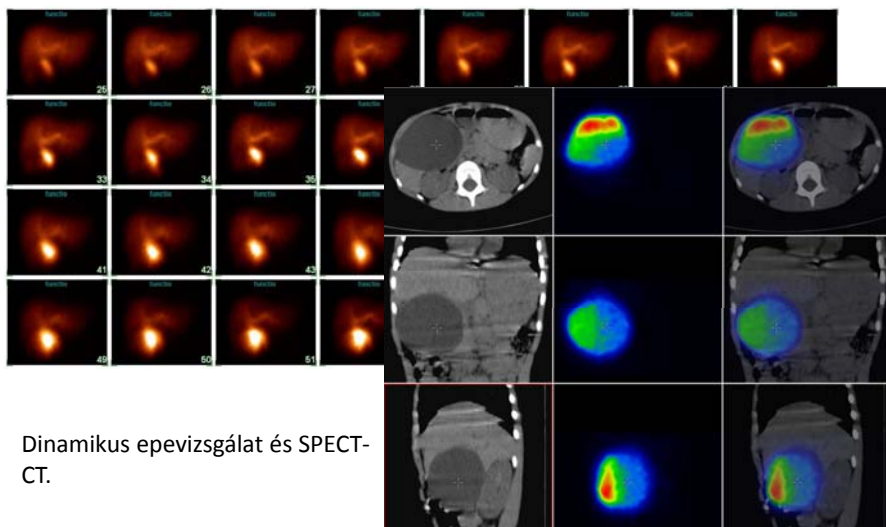
Lyticus met. oss.



Borda traumás eltérése, SPECT-CT



Cholescintigraphia , epeúttal összefüggő ciszta kisedben



Dinamikus epevizsgálat és SPECT-CT.

A DAGANAT SEJTEK ÉLETE:

- A daganatsejteknek is megvan a saját életük, fejlődnek, osztódnak, differenciálódnak, dolgoznak, megöregszenek, vagy idő előtt elhalnak (programozott sejthalál) - újratermelődnek.
- A daganatos sejtciklus szabályozásában a hormonoknak fontos szerepe van!

A DAGANATSEJTEK RECEPTOROKAT TERMELNEK

- A daganatsejtek felszínén nagy számban fordulnak elő receptorok , amelyek regulációs peptideket, hormonokat, biogén aminokat kötnek meg és építik be a sejtbe. (internalizálják)
- A receptor - ligandum kötés igen fajlagos !
A különböző daganatsejtek csak a rájuk jellemző (térszerkezetükhöz illő) endogén ill. szintetizált ligandumot kötik meg , építik be a sejtbe.

Szomatosztatin

- Általános növekedést gátló hormon
A hypothalamusban termelődik, de előfordul a szervezetben számos helyen.
Az ép és daganat sejtek növekedését befolyásolja

Akromegáliában gyógyszerként is használják.
Alkalmazzák malignus megbetegedésekben is , mivel a daganat sejtek növekedését is gátolja.

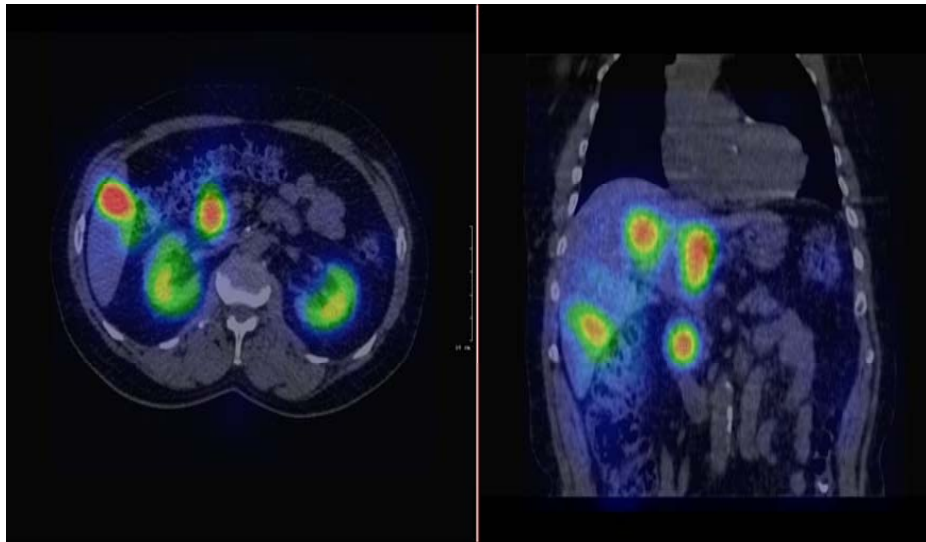
Szomatosztatin receptor termelés .

- Számos daganat excesszíve termel szomatosztatin receptort. Elsősorban a neuroendokrin daganatok, de egyéb malignomákban is előfordul pl: emlő, lymphoma, egyéb megbetegedések.
- Több receptor altypust termelnek, különböző radioligandumokkal ezek elkülöníthetőek.
- Ez a tény a differenciál diagnosztikában előny !

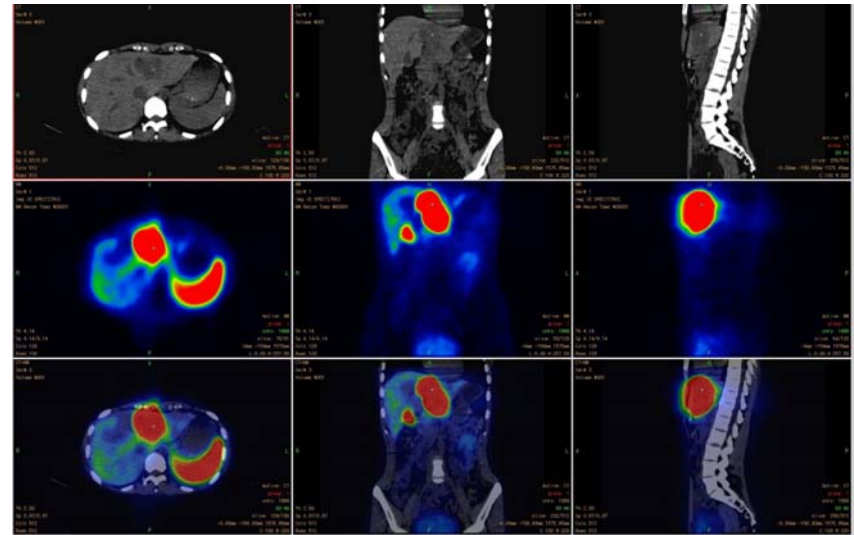
Szomatosztatin szcintigráfia

- Neuroendokrin megbetegedésekben a radioaktíve jelölt szomatosztatin analóg vegyületekkel a daganatos folyamat in vivo megjeleníthető. A vizsgálat indikációja:
- Lokalizáció
- Staging
- Relapsus
- Therápiás hatás
- Prognózis
- PRRT előtt
- Follow up

Primer tumor a duodenum patkó
vetületében



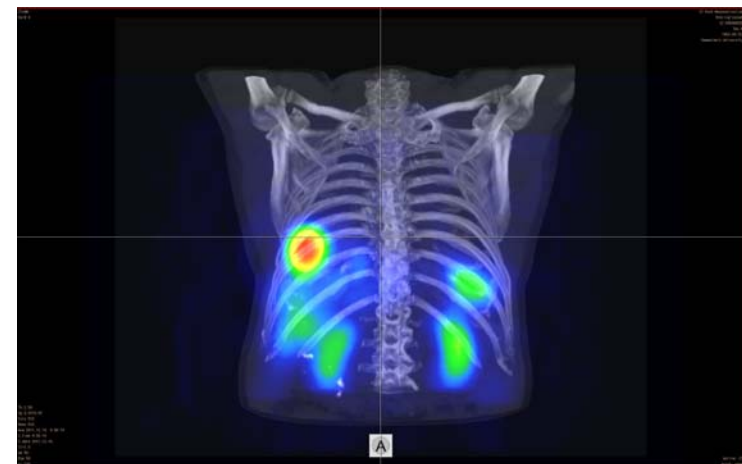
A máj bal lebenyében lévő daganat excesszíve
szomatosztatin receptort termel



Multiplex áttéti folyamat,
szomatosztatin receptort expresszál



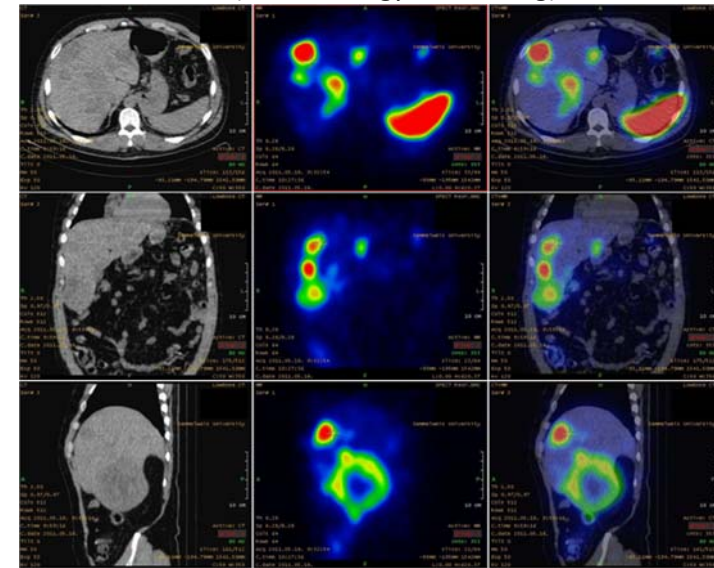
Karcinoid áttét a máj jobb lebenyében



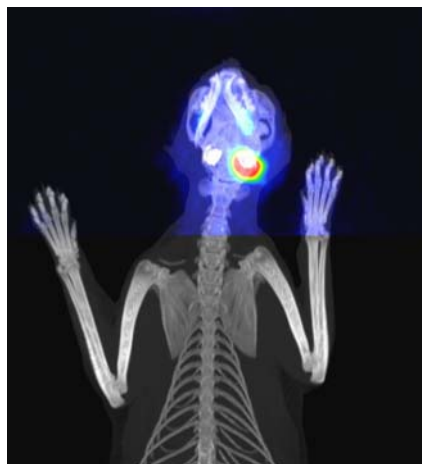
PEPTID-RECEPTOR-RADIONUKLIDE TERÁPIA (PRRT)

A daganatos sejtek excesszív szomatosztatin receptor termelése lehetővé teszi, hogy a sugárzó anyag **szelektive csak a daganatos** sejtek receptoraihoz kötődjön, csak a daganatos sejtek pusztulását hozza létre, a környező ép szövet megkímélésével!

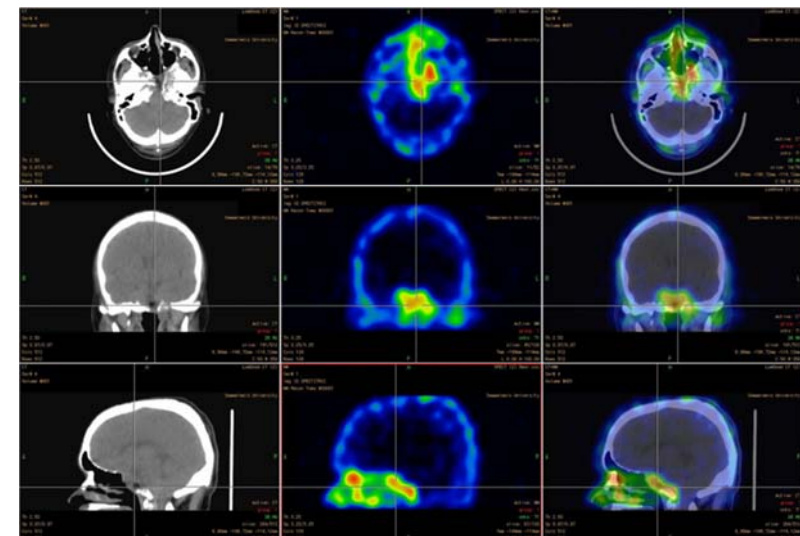
Neuroendokrin daganat Peptide Receptor Radionuklide Terápia után (Necrosis figyelhető meg).



Macska hallójárat tumora
szomatosztatin receptort expresszál



SPECT-CT és MR fúzió
Rezidualis hypophysis tumor



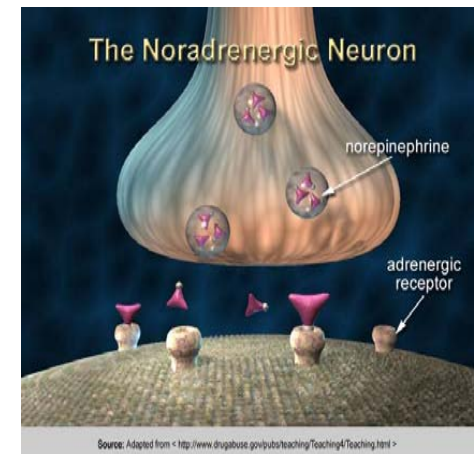
NEM PEPTID ALAPU TARGET:MIBG

A KATECHOLAMIN TERMELŐ SZÖVETEK ÉS DAGANATOK A NORADRENALIN ANALÓG META-IODO-BENZIL-GUANIDINT (MIBG) HALMOZZÁK.

A VEGYÜLET I-131 , ill. I-123-al JELÖLVE MEGJELENÍTI A KATECHOLAMINBAN DÚS DAGANATOKAT ill. AZ ADRENERG INNERVACIÓJÚ SZERVEKET.

A MELLÉKVESE VELŐ ÉS AZ EXTRAADRENALIS CHROMAFFIN SEJTEK MINT „ FALS TRANSMITTER”, HALMOZZÁK AZ MIBG-T.

AZ MIBG A NEURON NORADRENALIN TÁROLÓ VESICULUMAIBA KERÜL (FALS TRANSZMITTER)

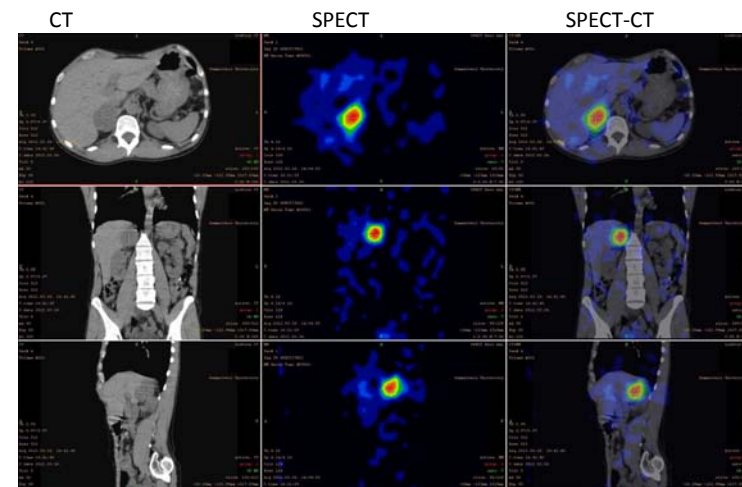


PHEOCHROMOCYTOMA (PARAGANGLIOMA)

SPECT-CT : MIBG
MIBG I- 123 Diagnosztika
I- 131 Diagnosztika Terápia

THERANOSTICUM:
Felállítja a diagnózist
Hatásos kezelés végzésére alkalmas
Target - specificitás !

A CT vizsgálattal kimutatott terime a mellékvesében phaeochromocytoma



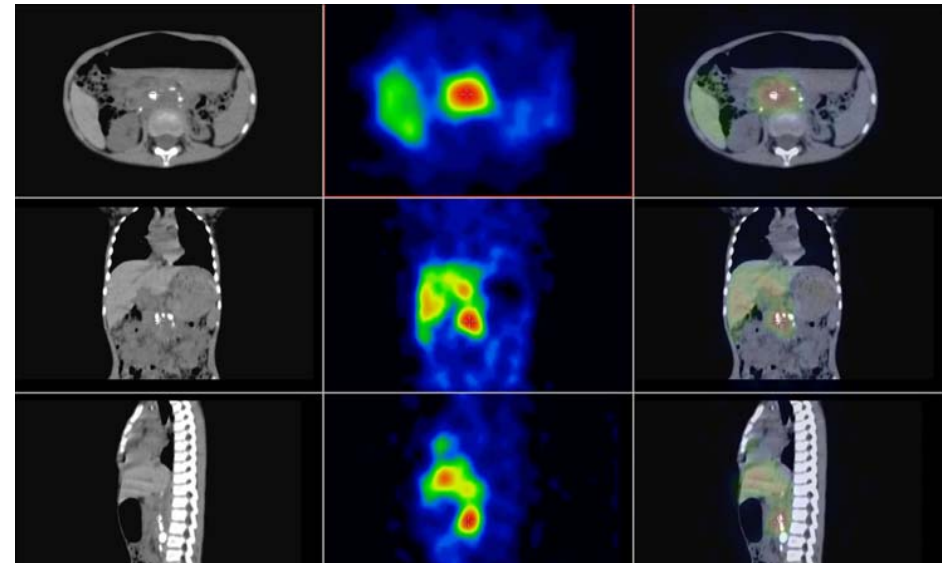
NEUROBLASTOMA

- **A neuroblastoma az adrenerg blastikus praecursorokból származik, chatecholaminokat termel, intenzív MIBG felvételt mutat**

A neuroblastoma a leggyakoribb extracranialis solid daganat. A daganat MIBG halmozása diagnosztikus értékű, bizonyítja a daganat neuroectodermalis eredetét!

A vizsgálat specificitása: 100 %

Necrotikus rezidualis tumormassza látható a CT én
Benne viabilis tumorszövet SPECT el

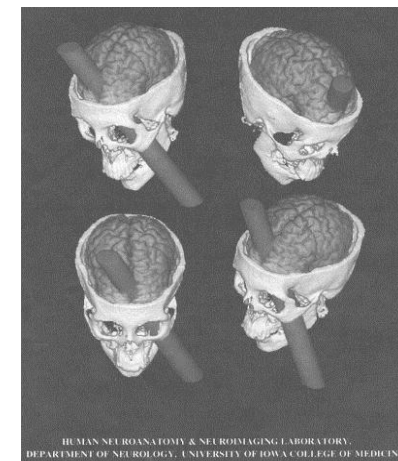


Kognitív és lelki működés vizsgálata képalkotó módszerrel:

- Humán neoformáció
- Descartes vajon tévedett ?



A „lélek” vizsgálata régen :
Baleset következtében személyiségváltozás alakult ki



„Gondolkodom, tehát vagyok?„
(Descartes tévedése?)

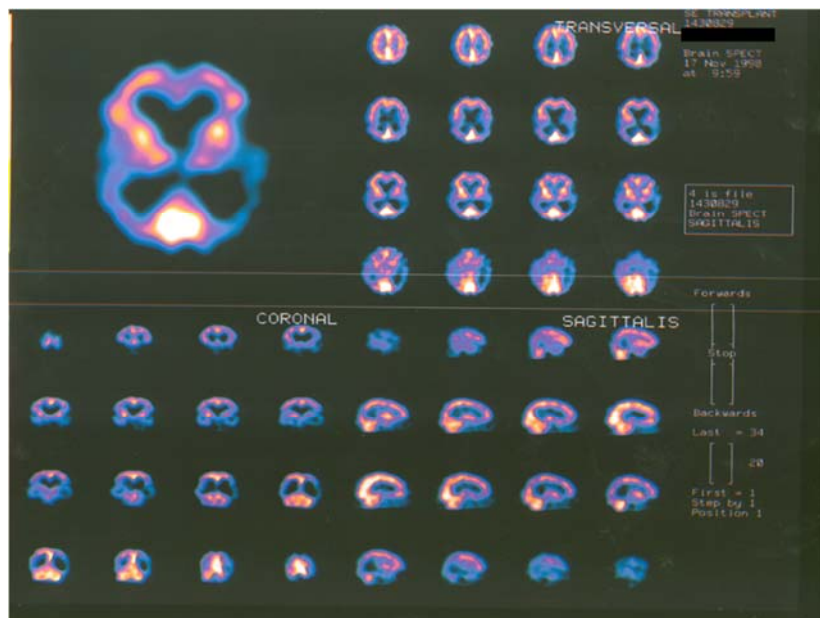
Kognitív és emocionális funkciók kérgi
reprezentációja

Agyi SPECT és PET vizsgálatokkal
vizsgálhatóak

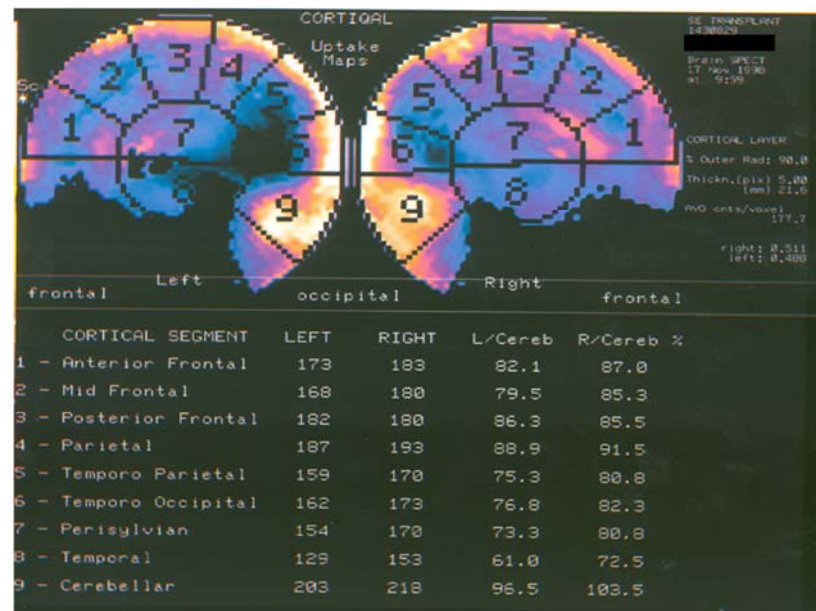
Alzheimer kór

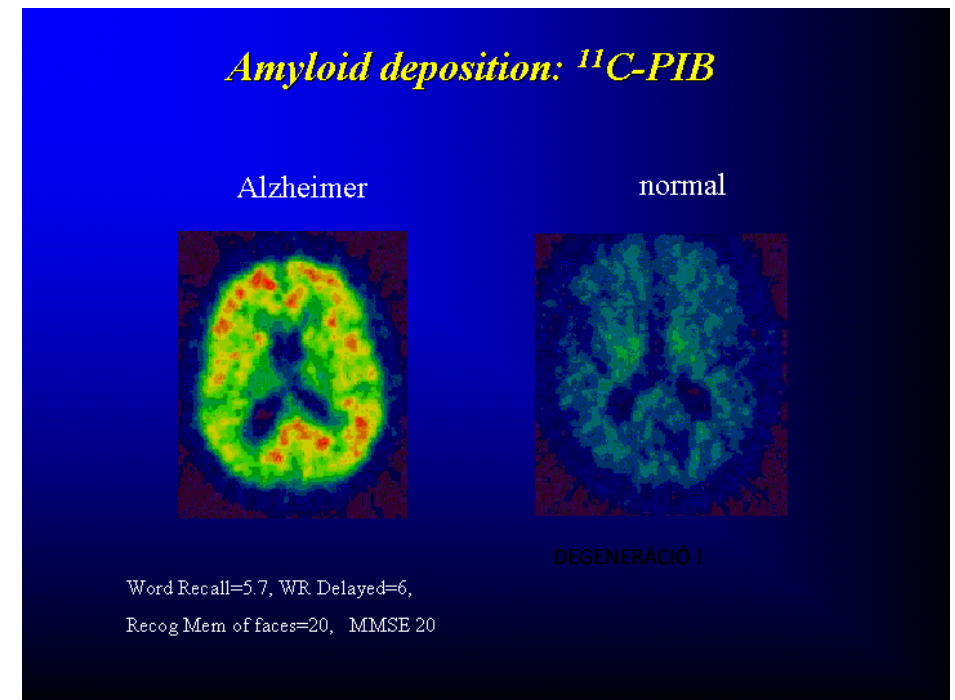
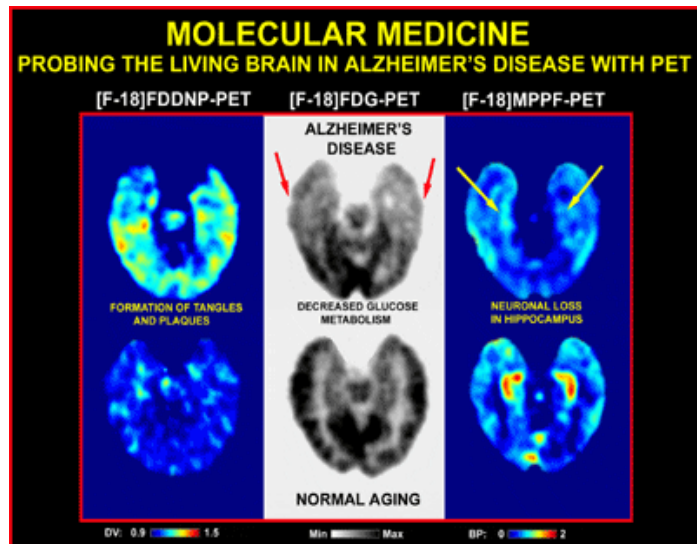
Több évvel a tünetek megjelenése előtt kimutatható
a Nukleáris Medicina módszereivel (SPECT-CT,
PET-CT)

A három-lebenty vidék, temporo-parieto-occipitalis
corticalis szürkeállomány aktivitáscsökkenése



Dabasi Gabriella. 1998 .SE Transzplant KI.





EXTRAPYRAMIDÁLIS RENDSZER (Parkinson kór és szindróma)

- Megremegnek a háznak őrzői és megrogynak az erős férfiak /Prédikátorok könyve/

A kéz remegése a lélek engedélye nélkül
/Leonardo da Vinci/

James Parkinson: An Essay in shaking Palsy
1817 London

Parkinson kór, illetve szindróma

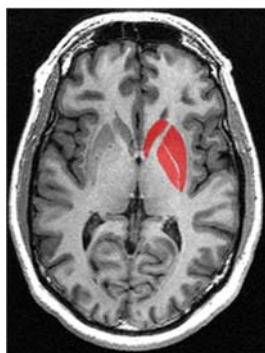
Parkinson kór:

- A substantia nigra dopamin termelő sejtjeinek kifejezett pusztulása
- A striatalis D2 receptorok sensibilisek, ezért fokozottan kötök az I-123- IBZM-et, C-11-raclopridet

Parkinson szindróma:

- A striatalis D2 receptorok pusztulása miatt nem kötődik a I-123-IBZM, C-11-raclopride

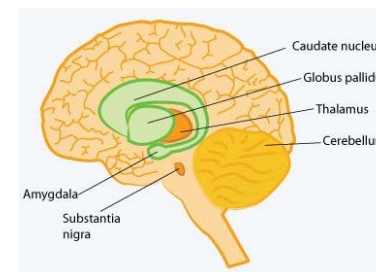
STRIATUM



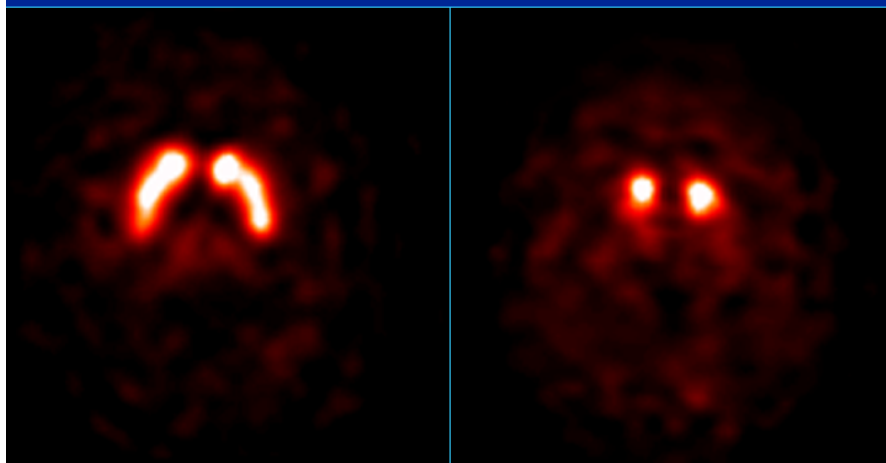
NUCLEUS CAUDATUS
PUTAMEN
GLOBUS PALLIDUS

Nigro-striatalis rendszer

A substantia nigrában a dopamin termelő sejtek 70-80 % a elpusztul a tünetek megjelenése előtt

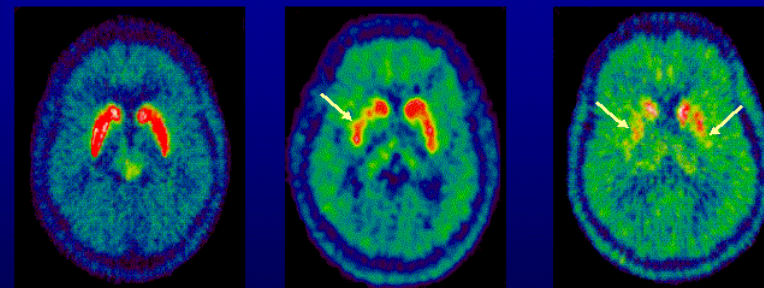


123-I β-CIT SPECT



Age-matched healthy control Parkinson's patient

Familial PD: ¹⁸F-dopa PET



Control

Asymptomatic relative

Parkinson's disease

