

# NUKLEÁRIS MEDICINA

**Szilvási István**  
Nukleáris Medicina  
Tanszéki Csoport

2010/11

# NUKLEÁRIS MEDICINA definíció

Nyílt radioaktív izotópokkal végzett  
diagnosztikai  
terápiás  
kutató  
orvosi tevékenység

Tracer-elv, Hevesy György, Nobel díj

# RADIOIZOTÓPOK A NUKLEÁRIS MEDICINÁBAN

## Izotóp

Proton-neutron arány, kémiai tulajdonságok

## Radioaktív izotóp

magátalakulások, sugárzásfajták

**Mesterséges radioaktív izotópok**  
(nagyon kevés kivétellel)

# RADIOIZOTÓPOK előállítása

**Proton felesleg:** ciklotronban

- pozitron sugárzó  
annihilációs sugárzás (2x511 keV)
- elektronbefogás  
karakterisztikus rtg, + gamma

**Neutron felesleg:** reaktorban

béta sugárzás + gamma

# A LEGFONTOSABB RADIONUKLIDOK

**Diagnosztikában:** elektromágneses sugárzás

Tc-99m, I-131	gamma
Ga-67, In-111, I-123, Tl-201	rtg + gamma
C-11, N-13, O-15, F-18...	annihilációs

**Terápiára:** elnyelődő részecske

Y-90, I-131, Sm-153, Re-186,-188...béta  
(újabbban: alfa-sugárzók is, pl. Ra-223)

# A Tc-99m ELŐNYEI

**Fizikai** gamma-kamerának ideális  
140 keV, monoenergetikus

**Biológiai** sugárterhelése alacsony  
„tiszta” gamma, 6-órás T1/2

**Praktikus** bármikor, sok vegyülettel  
generátor (Mo-99), stabil komplexképző

A diagnosztikai vizsgálatok 80 %-ában: Tc-99m

## RADIOFARMAKONOK

Szerv-szövet-, funkcióspecifikus, az élő szervezetbe juttatott vegyületek (sejtek)

Mire jó?

Funkció vizsgálata/ Szöveti karakterizálás

Radionuklid

detektáláshoz vagy terápiára alkalmas

## A RADIOFARMAKOLÓGIA FEJLŐDÉSI IRÁNYAI

Receptor - ligandum

Antigén - Antitest

Enzim - szubsztrát

-----  
Peptidek

Oligonukleotidok (genetika)

-----

Molekuláris képalkotás:

Az életfolyamatokban résztvevő molekulák

## DETEKTÁLÁS átlagos sugárterhelés

Gamma sugárzás	1- 7 mSv
Annihilációs sugárzás	5-10 mSv
K-elektron, belső konverzió	15 mSv

## DETEKTÁLÁS Műszerek I. Képalkotás.

### Gamma kamera

szcintillációs kamerák

félvezető detektorok

Üzemmodok: spot, teljes-test, SPECT,  
dinamikus, „gatelt”

### Pozitron kamera (PET)

gyűrűdetektorok, coincidencia

**Hibrid berendezések:** SPECT/CT, PET/CT

funkció és morfológia (+attenuáció korrekció)

## DETEKTÁLÁS Műszerek II. Nem-képalkotó

Ex vivo biológiai minták

clearance, Schilling test

Kisméretű detektorok

Funkció (pajzsmirigy, szív, vese)

Lokalizálás (intraoperatív szondák)

(kisméretű kamerák is!)

## NM DIAGNOSZIKAI MÓDSZEREK

### ELŐNYEI

Specifikus

Szöveti karakterizálás, identifikálás

(a radiológiai képlet micsoda ?)

Funkció vizsgálata

Kvantitatív

pl. vese: %, clearance, transit-idő

pl. PET: mol/min/g

Noninvazív

iv. injekció + sugárterhelés

## NM DIAGNOSZTIKAI MÓDSZEREK

### HÁTRÁNYAI

Geometriai felbontóképesség? anatómia?  
kontraszt ! (pl. pajzsmirigy – máj)

Sugárterhelés

indokolt legyen !

nem-ionizáló után !

ALARA – elv !

referencia aktivitásmennyiségek,  
gyermekek,

## A NM HELYE A KÉPALKOTÓ DIAGNOSZTIKÁBAN

Funkcionális képalkotás

funkció, biológiai karakterizálás

Radiológia

morfológia, anatómia, felbontás

Együtműködés !

hibrid berendezések: PET/CT, SPECT/CT

diagnosztikai algoritmusok változnak

oktatás, tananyag kölcsönösen

## A NM HELYE A KÉPALKOTÓ DIAGNOSZTIKÁBAN

Szervek: szervműködés

Szöveti: karakterizálás

Molekuláris: biológiai folyamatok

Gén: DNS, RNS

A NM a molekuláris imaging „vezérhajója”

Oka: érzékenység (picomolaris anyagmenny.)

sok molekula jelezhető meg (főleg PET)