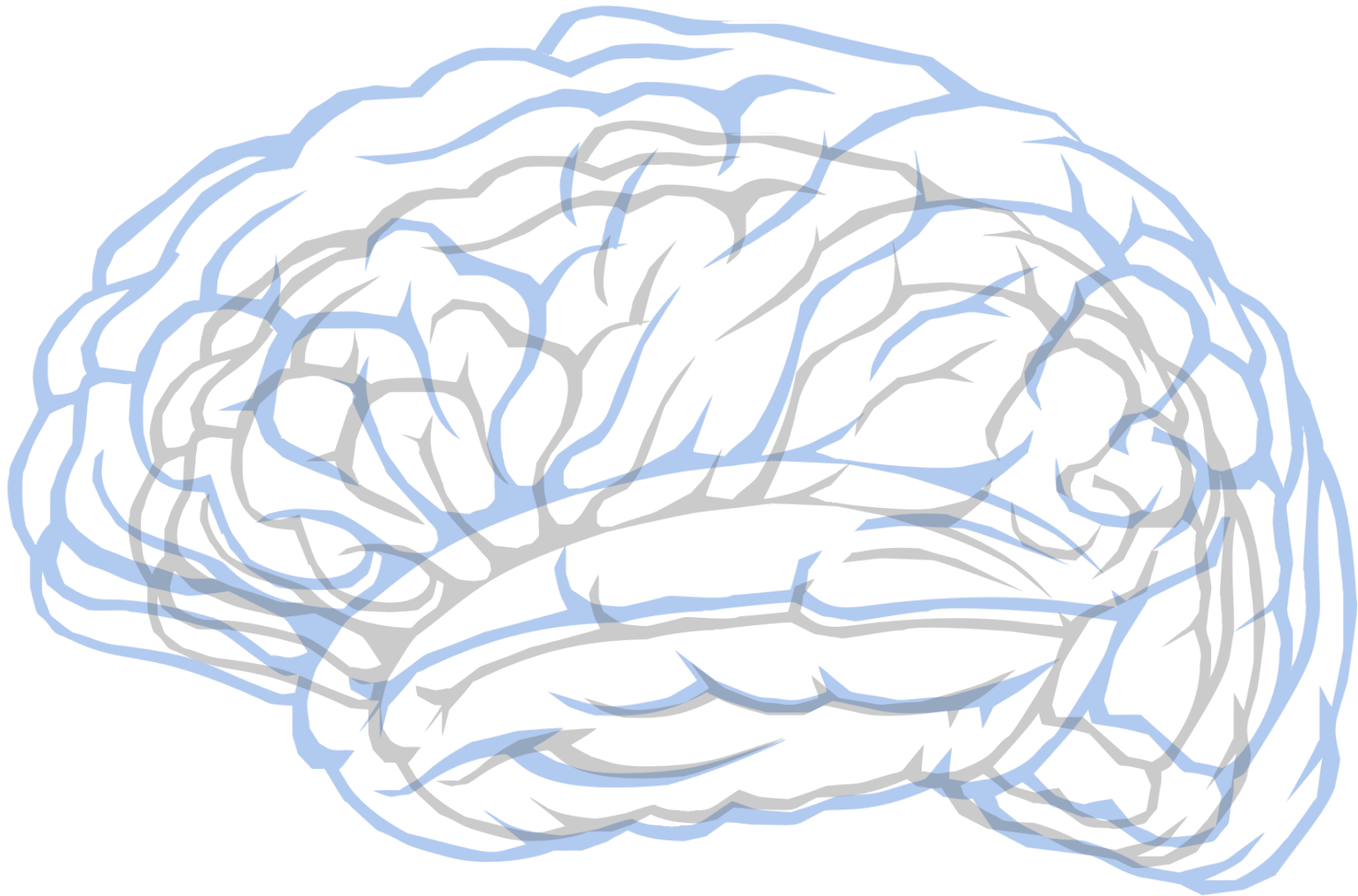


# A CT működési elve, fejlődésének rövid bemutatása és a most használt készülékek jellemzői

Dr. Dancsó Bálint I.évf. rezidens

SZAOK Idegsebészeti Klinika



# 1979 orvosi Nobel-díj



Alan MacLeod Cormack

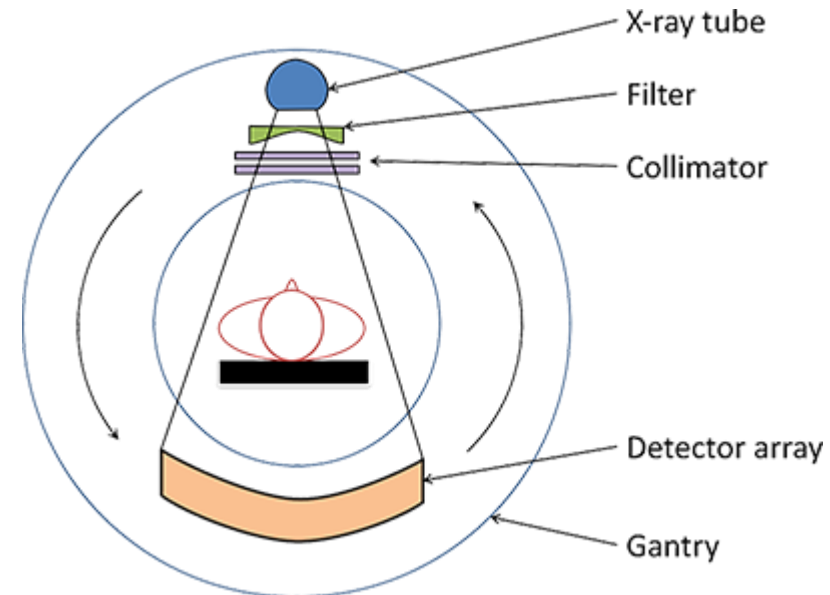


Sir Godfrey N. Hounsfield

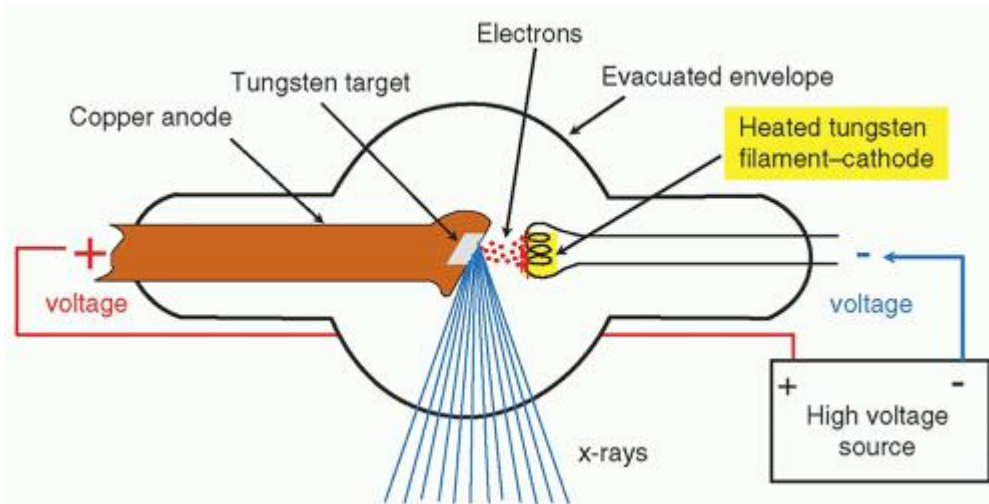
- A számítógépes tomográfiai vizsgálat számos, különböző szögből vett röntgenmérés számítógéppel feldolgozott kombinációját használja keresztmetszeti képek (virtuális "szeletek") előállítására a beolvasott objektum meghatározott területeiről.

Leegyszerűsítve:

- A Rtg sugár, mint egy elektromágneses ionizáló sugárzás tovább gondolása.
- Különböző szögből gerjesztett röntgensugár adott közegen áthaladó gyengítéséből kapott rekonstrukciós kép, melyet a vele szemben elhelyezett detektor/detektorok érzékel/nek.



# A röntgensugár képzésének elmélete

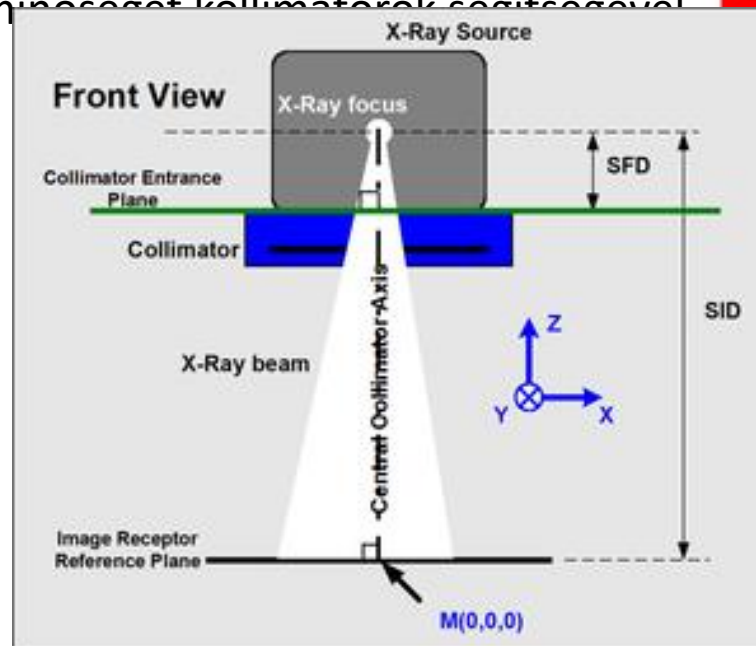
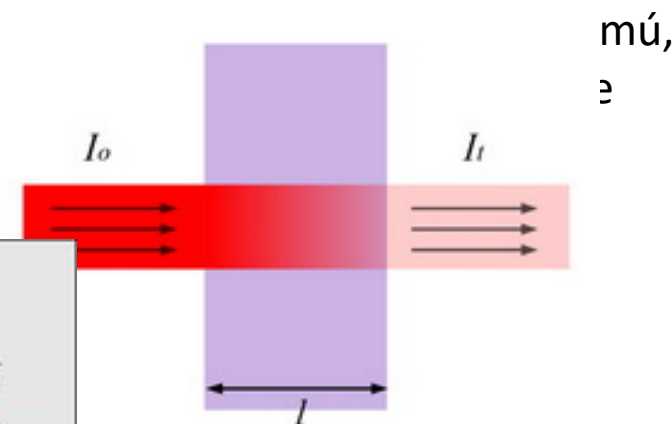


Egy ismeretlen denzitású objektumon átbocsátott sugárnyaláb útja:

- Elnyelődik (Lambert Beer törvény):  $I = I_0 e^{-\mu \Delta x}$
- Áthalad
- Szóródik (Compton effektus): röntgen sugár és a külsőhéj elektronja közötti kölcsönhatás

Rtg sugár elnyelődését befolyásoló sűrűségű, vastagságú objektumnak na

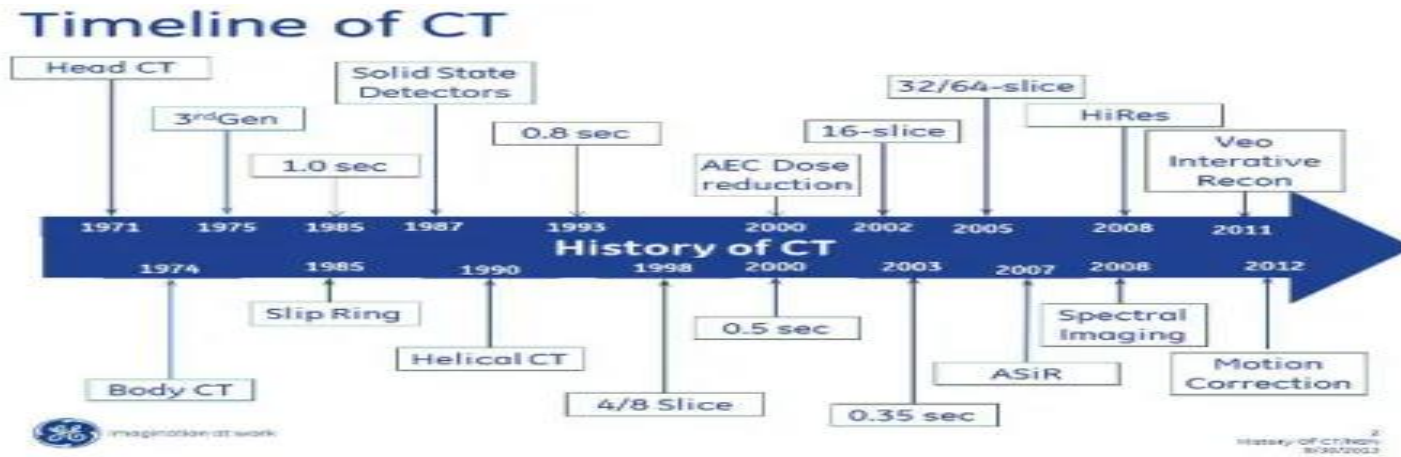
A sugár szóródását és irányítását, i minőségét kollimátorok segítségével



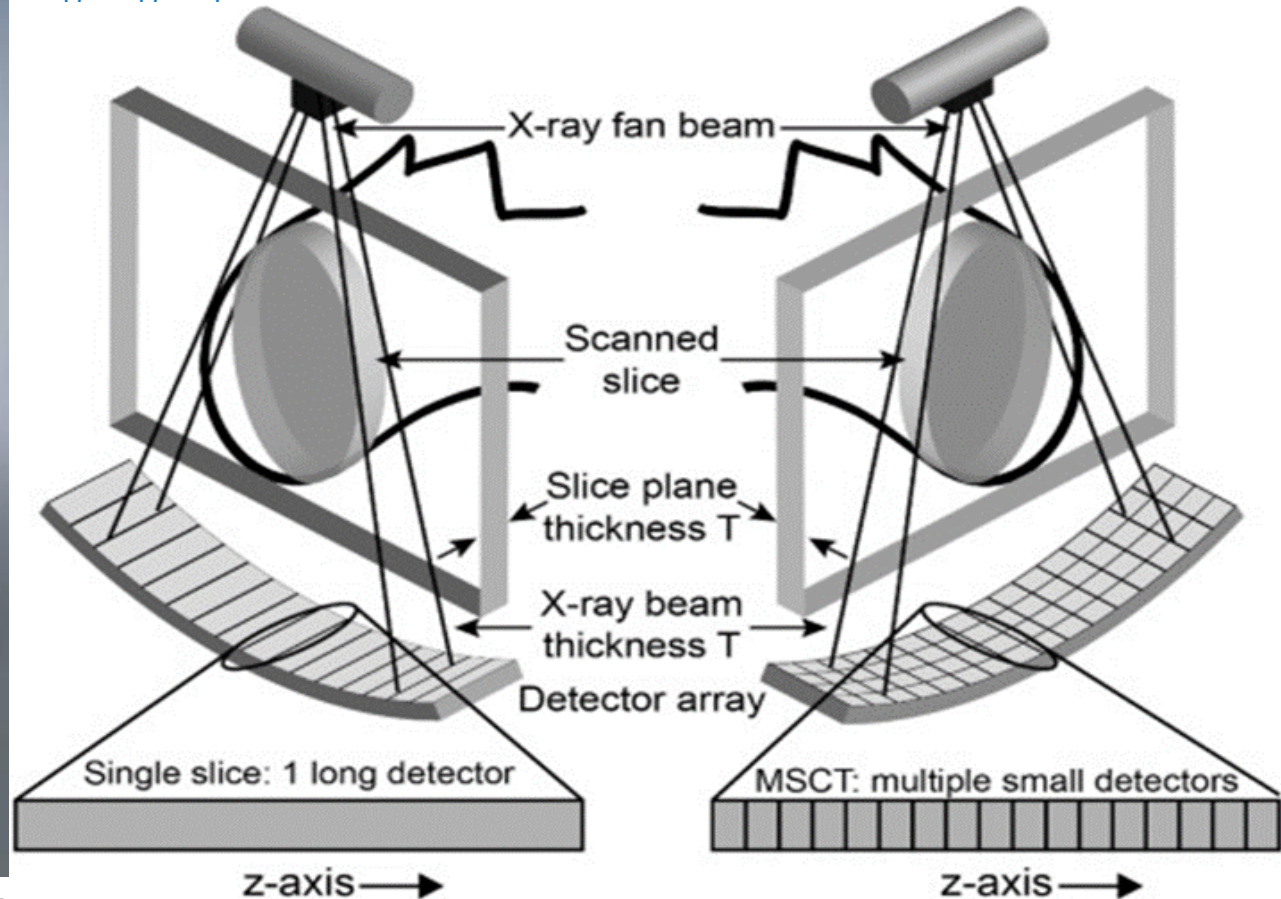
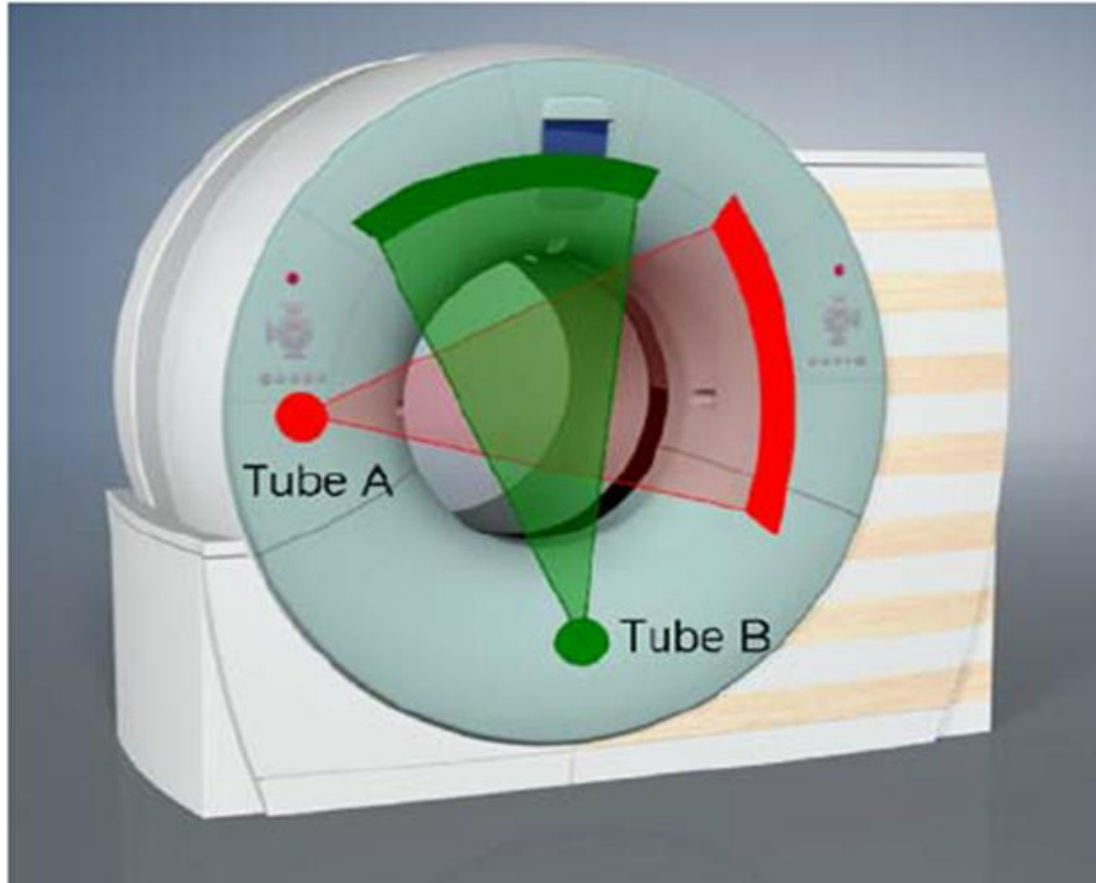
tosan mozogva ki tudja (nagyított, torzított,

Elv: Vákumcső, melyet egy ólomköpennyel fednek, az elektromos bemeneti energiát, röntgen sugárrá alakítja. Katód elektron küldő (Wolfram szál), anód elektron fogadó. Ha nagyobb csőfeszültséget használok, akkor a kibocsátott röntgensugarak nagyobb energiájúak lesznek (penetranciájuk nő), ha pedig a katódra nagyobb áramerősséget kapcsolok, akkor nagyobb mennyiségű  $e^-$  nagyobb mennyiségű röntgen sugarat fogok kapni.

# A CT fejlődésének idővonalala



# CT generációk



jobb

teljes

livel

- Ugyanaz a folyamat, mint az előző generációban, csak hogy itt a beteget folyamatosan mozgatjuk a csőben, mely így által a sugárzás folyamatosan. Így színt minden voxel leképezésre kerül. **Dual Source CT**

## 7. generáció (multislice(multidetektoros CT) + Dual source CT

- Több detektor tömböt vezettek be (16,32,64... egészen 256-ig). A szelet vastagságát a detektor mérete határozza meg. Nagyon gyors képalkotást tesz lehetővé. Állandó mozgásban lévő szervet is vizsgálni tudok.

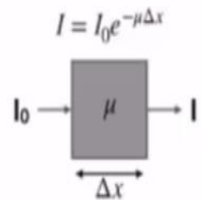
## Multidetektoros CT

<https://howradiologyworks.com/ctgenerations/>

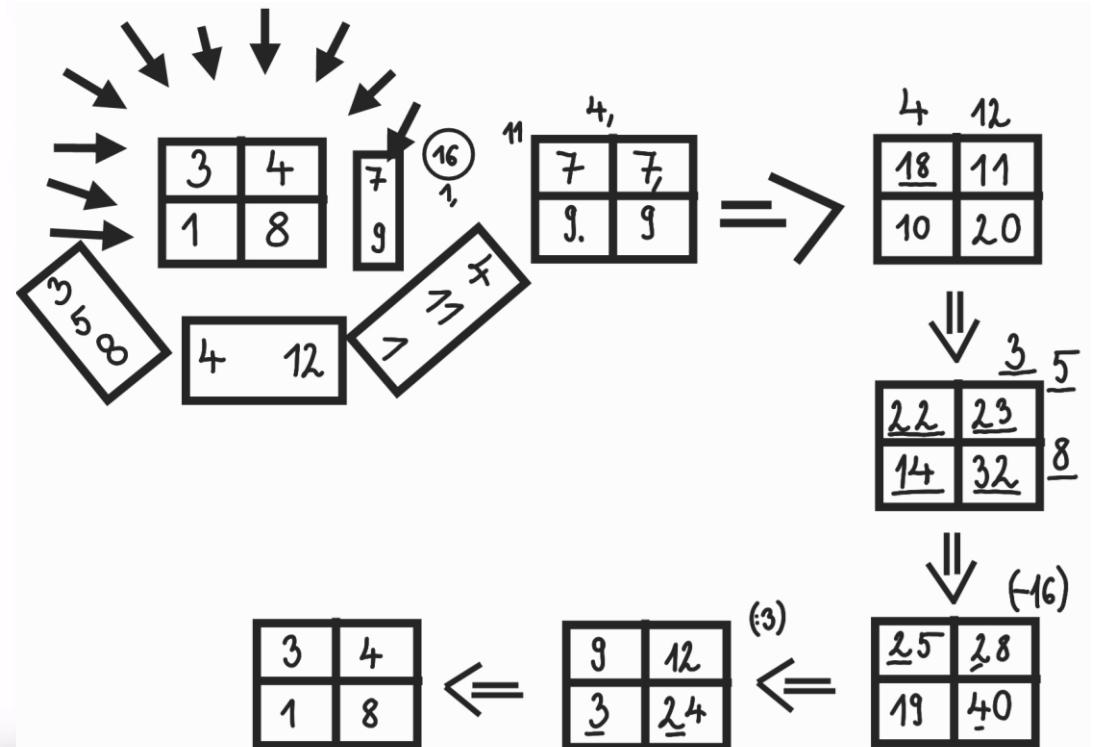
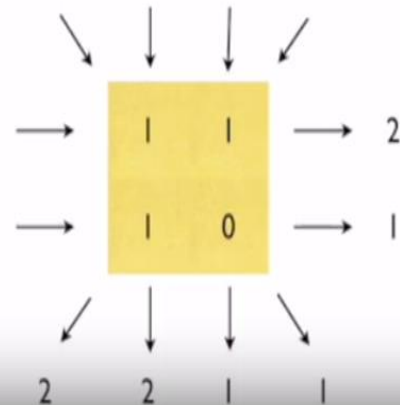
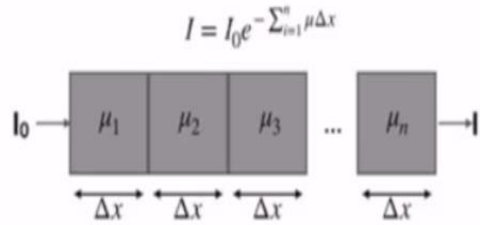
# CT rekonstrukció elmélete

- Mely algoritmus segítségével határozza meg a számítógép az adott anyagon átbocsátott röntgen sugarak gyengítési együtthatóit?

Lambert-Beer's law



$$\ln(I_0/I) = \sum_{i=1}^n \mu_i \Delta x$$



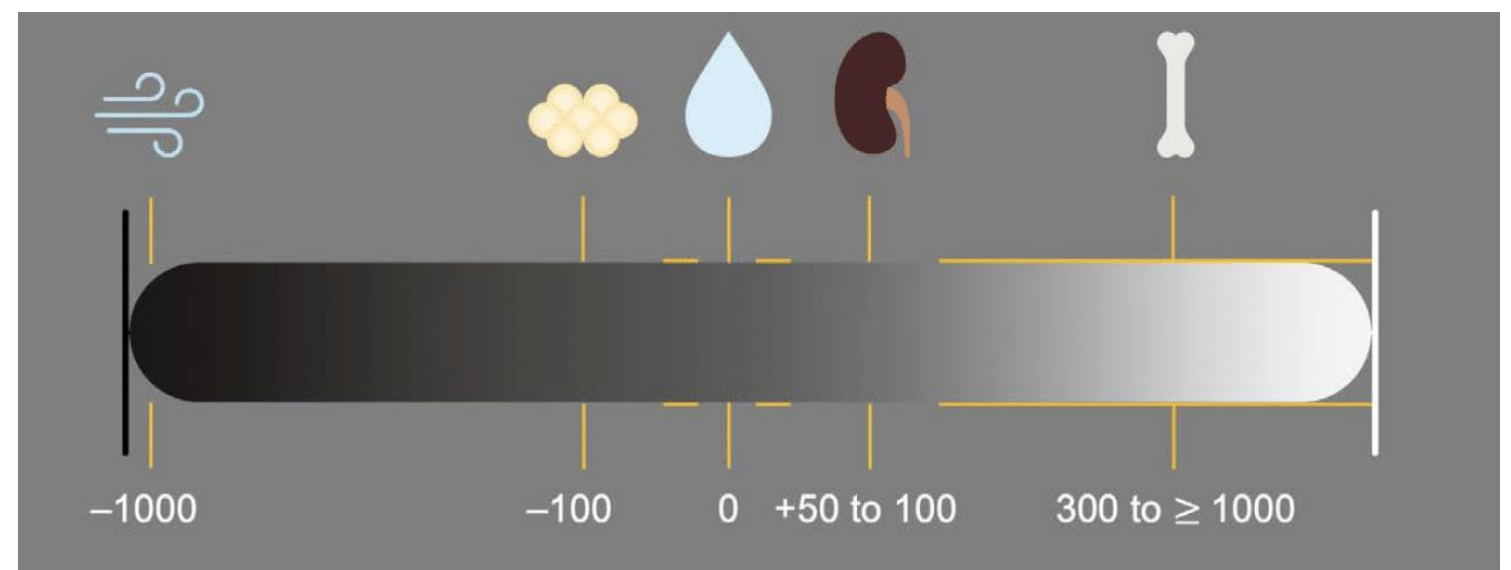
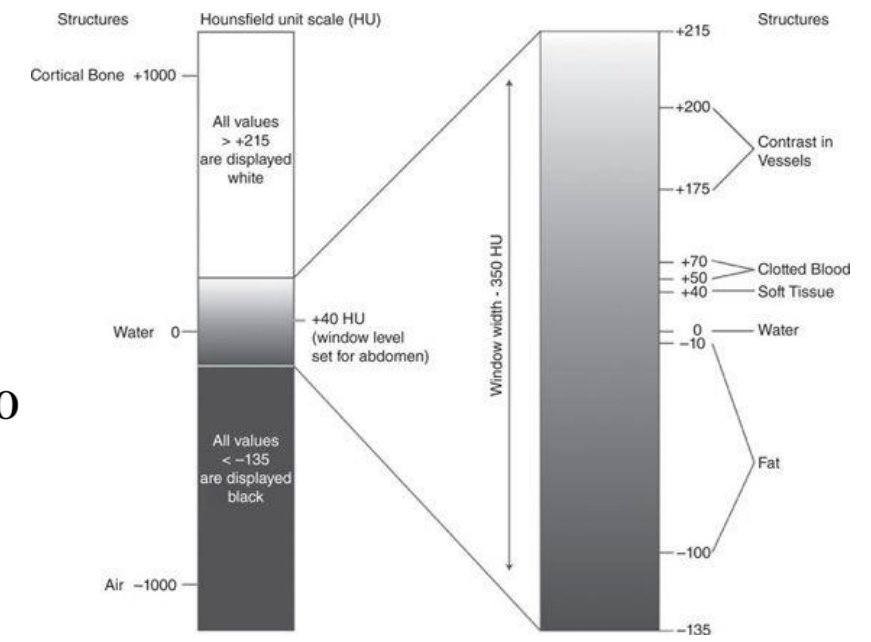
# Hounsfield egység és ablakolás technikája és logikája

Substance	HU
Air	-1000
Lung	-500
Fat	-100 to -50
Water	0
CSF	15
Kidney	30
Blood	+30 to +45
Muscle	+10 to +40
Grey matter	+37 to +45
White matter	+20 to +30
Liver	+40 to +60
Soft Tissue, Contrast	+100 to +300
Bone	+700 (cancellous bone) to +3000 (dense bone)

## Hounsfield unit formula

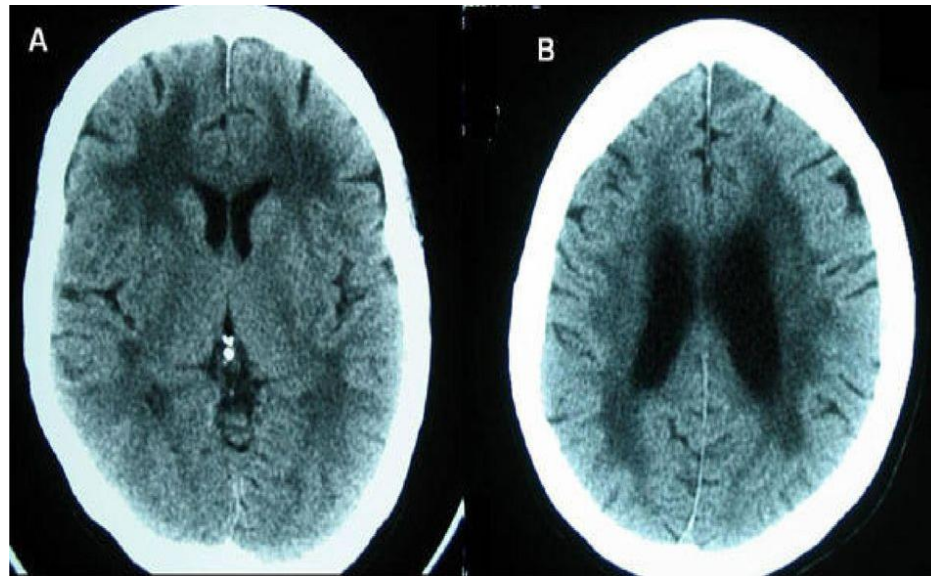
$$HU = \left( \frac{\mu_{\text{material}} - \mu_{\text{water}}}{\mu_{\text{water}}} \right) \times 1000$$

$\mu$  = CT linear attenuation coefficient



# Ma használatos CT készülékek klinikai előnyei

- Legnagyobb előnye, hogy gyors képalkotást (ms) tesz lehetővé, mely miatt az akut-életmentő (törések, intracranialis vérzések) idegsebészeti beavatkozást igénylő esetekben azonnali képet kapunk a páciens állapotáról.
- Az adott anyag gyengítése alapján densitásokat különböztetünk meg:
  - Hyperdens
  - Isodens
  - Hypodens





# Forrásjegyzék:

- Palkó András: A radiológia tankönyve(16.o.-19.o.)
- Coospace-ra feltöltött IV-ed éves radiológia tantárgy anyaga ([https://www.coosp.etr.u-szeged.hu/Folder/Curriculum-3c95a757e2cce911aaa3005056b70073/View?ctx=3EAJAA\\_pHAAAAAAAA](https://www.coosp.etr.u-szeged.hu/Folder/Curriculum-3c95a757e2cce911aaa3005056b70073/View?ctx=3EAJAA_pHAAAAAAAA))
- Dr. Kincses Tamás előadása (<https://eta.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/3471>)
- Greenberg's Handbook of Neurosurgery Tenth Edition

Köszönöm szépen a figyelmet