

Útlum. CT



zeslabení prošlého záření na konkrétní cestě

$$I = I_0 \exp\left(-\sum_i \mu_i d_i\right)$$

koeficient (lineárního) útlumu
[Np/cm]

k pohlcení záření dochází na atomární úrovni, takže útlum mapuje zastoupení prvků v jednotlivých tkáních

rozdělíme-li měřený objem na N voxelů, můžeme hodnoty útlumu v jednotlivých voxelech určit, pokud provedeme $j \geq N$ vhodných měření

jsou-li všechny voxely v dané cestě stejně dlouhé:

$$\frac{1}{d_j} \ln \frac{I_0}{I_j} = \mu_1 + \mu_2 + \dots$$

řešení přeurčené soustavy ve smyslu nejmenších čtverců

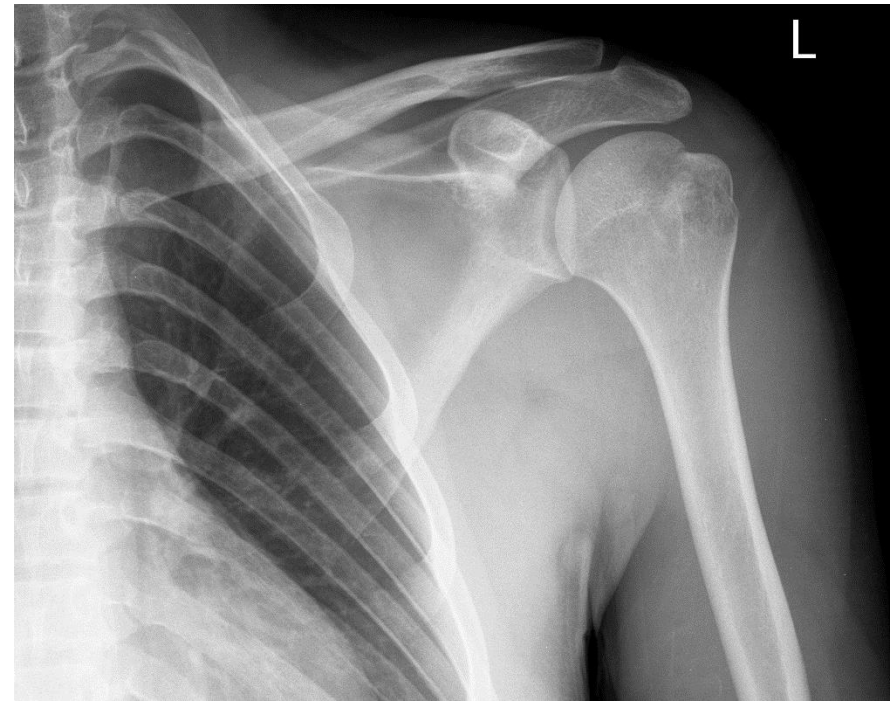
$$\mathbf{A}x = b$$

\mathbf{A} je obdélníková

$$\mathbf{A}^T \mathbf{A}x = \mathbf{A}^T b$$

$\mathbf{A}^T \mathbf{A}$ je čtvercová

$$x = (\mathbf{A}^T \mathbf{A})^{-1} (\mathbf{A}^T b)$$

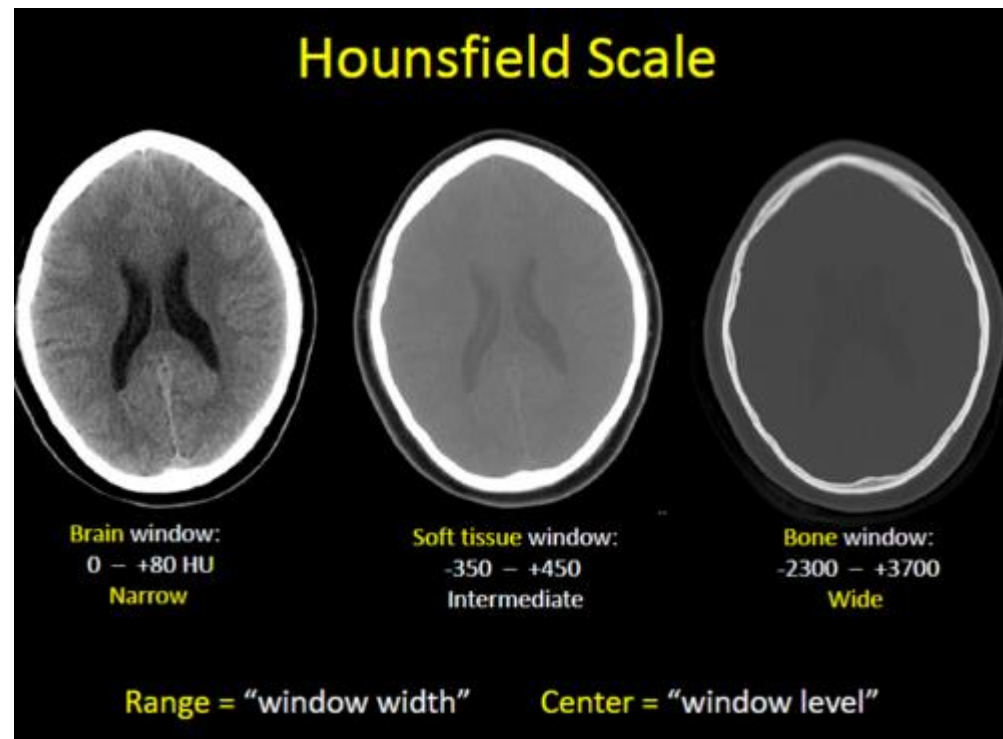


Hounsfieldova stupnice útlumu

$$HU = \frac{\mu - \mu_{H_2O}}{\mu_{H_2O}} \cdot 1000$$

$$\mu_{H_2O} = 0.22 / \text{cm}$$

materiál	útlum [HU]
vzduch	-1000
tuk	-100 – -50
voda	0
bílá hmota mozková	30
šedá hmota mozková	34
krev	47
játra	40–60
svaly	35–75
vazivové tkáně	60–90
chrupavka	80–130
kost	1000–3000



CT je umným využitím stínových map

velikost voxelu: 1 mm x 1 mm x 1 mm nebo lepší

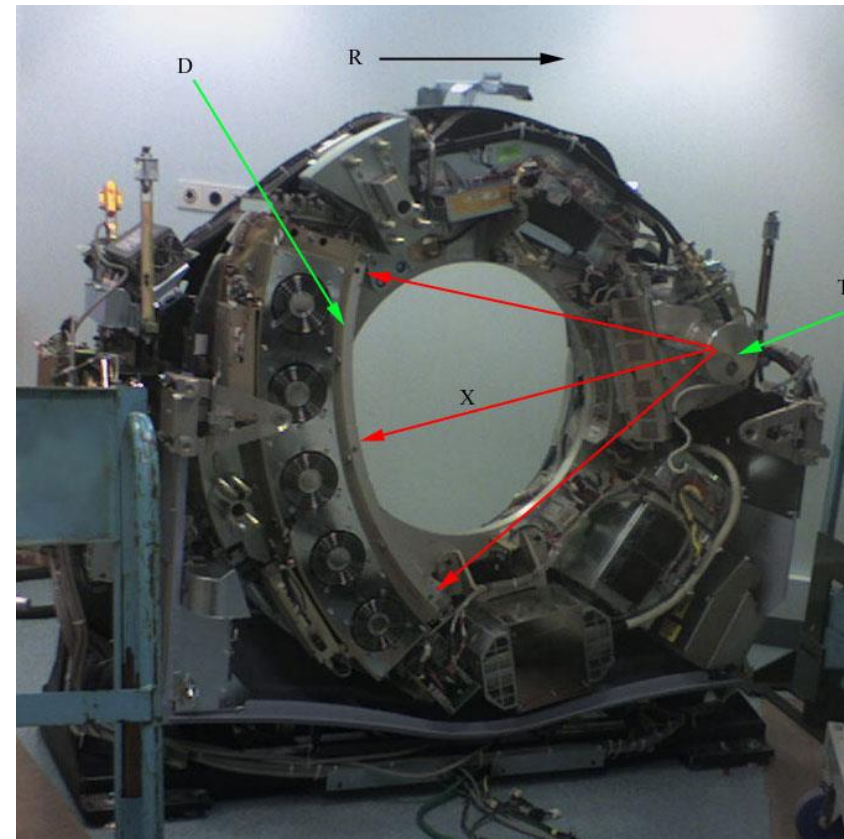
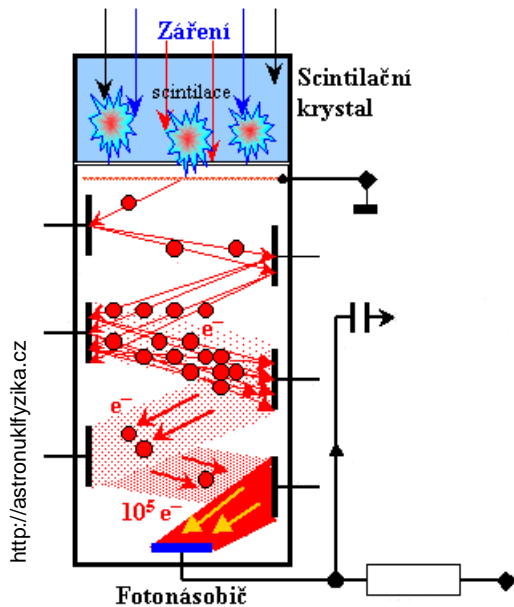
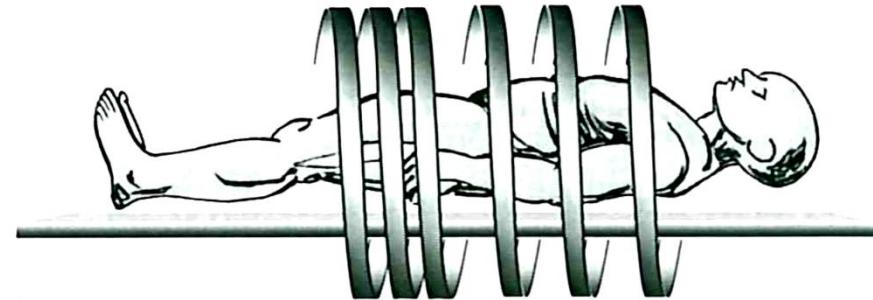
třetí generace z pěti (šesti):

rotující rentgenka proti matici detektorů (400-600)

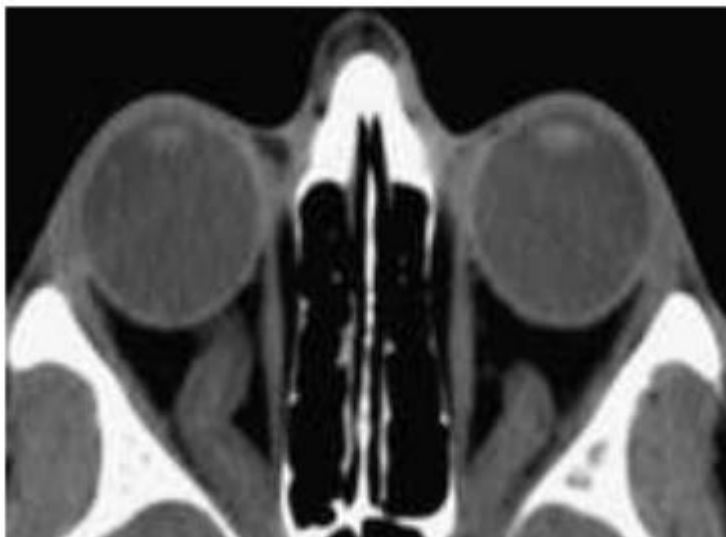
pulzní excitace rtg

scintilační detektory

helikální posun (1 otočka = 8 rovin detekce)

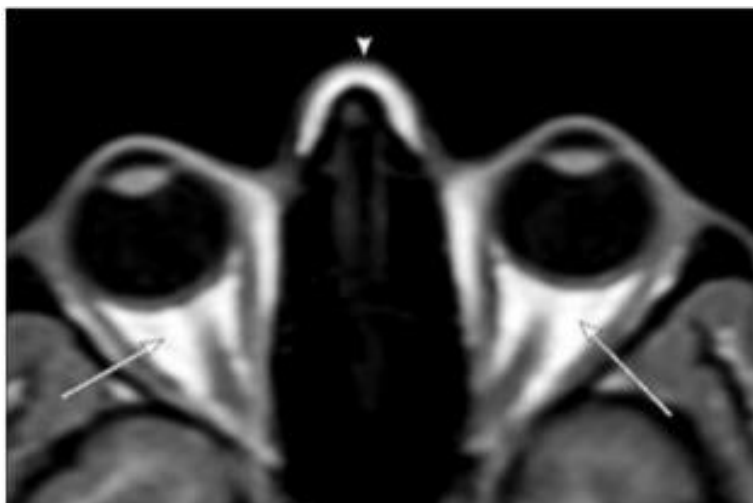


www.slideshare.net



CT očnic, okno pro měkké tkáně

www.slideshare.net



MRI očnic, T1 relaxace (vlevo) a T2 relaxace (vpravo) pro potlačení tuku