

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 přeúřčené soustavy ve smyslu nejmenších čtverců

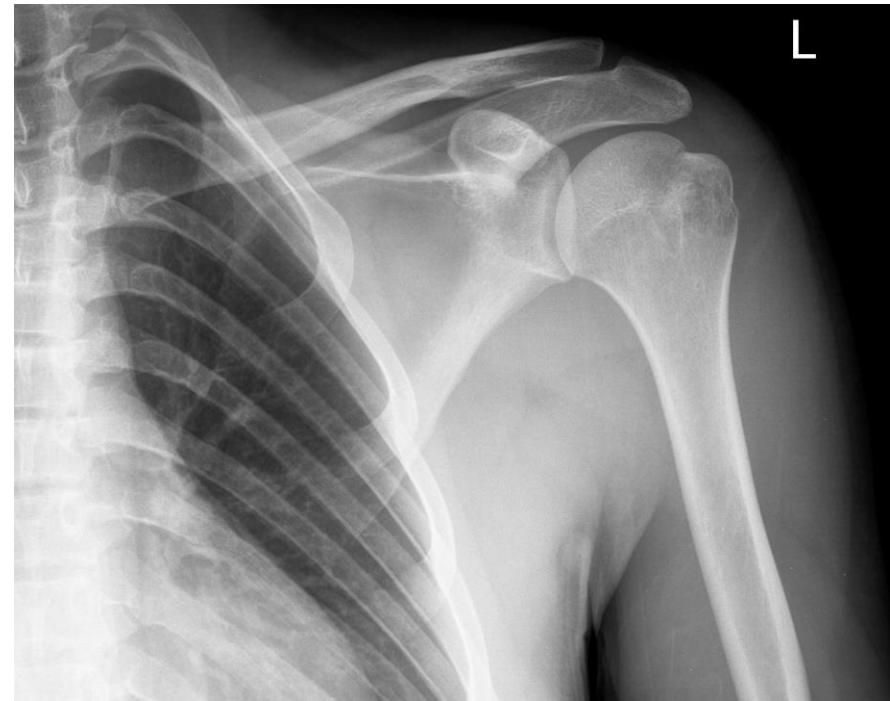
$$\mathbf{A}x = b$$

\mathbf{A} je obdélníková

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

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

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

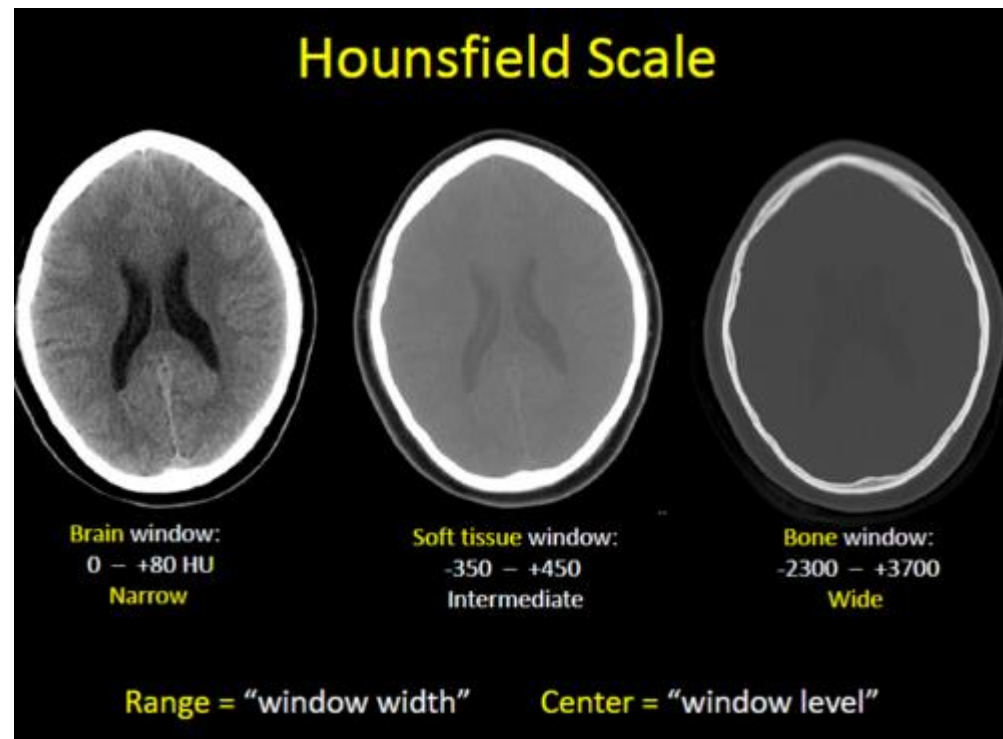


Hounsfieldova stupnice útlumu

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

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

| 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)

