

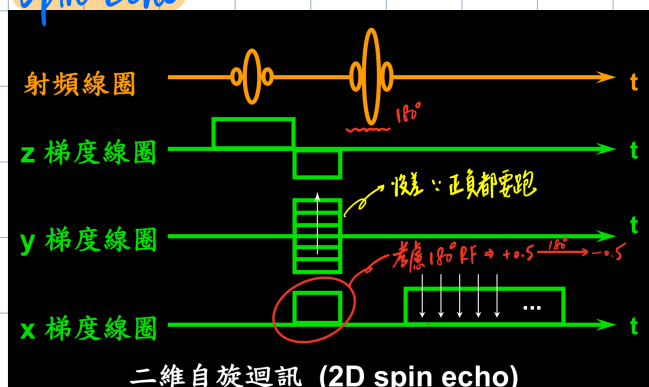
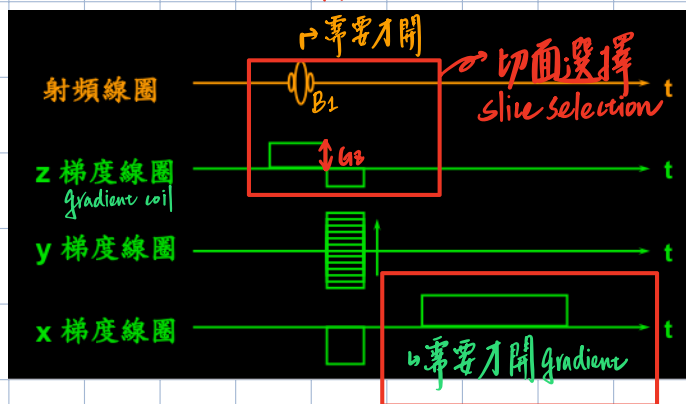
掃描時間: $TR \times \# \text{phase encoding} \times \text{信號平均數 NEX}$
 ↳ 兩次 RF pulse 時間差 ↳ 取小者 ex. 256×128

切面: { Axial \Rightarrow 腰斬 (G_z)
 Coronal \Rightarrow 橫切 (G_y)
 Sagittal \Rightarrow 縱切 (G_x)

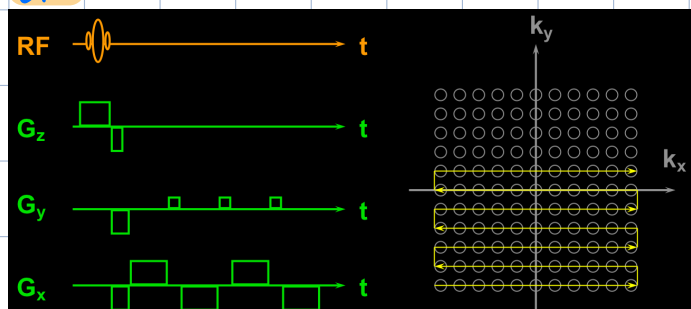
對比: { $T_2 \Rightarrow$ TE 控制
 $T_1 \Rightarrow$ TR 控制

Gradient Echo: 大偏角 $\Rightarrow T_1$, 小偏角 $\Rightarrow PD$

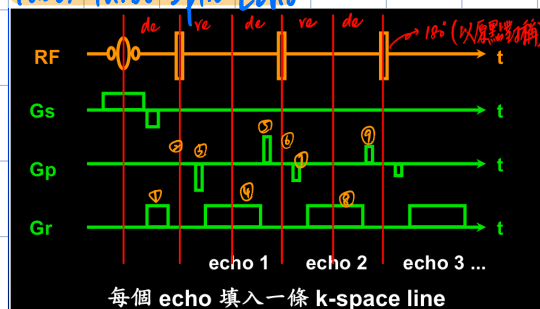
Spin Echo:



EP1:



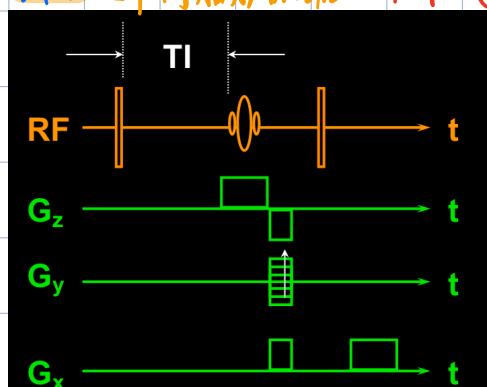
Fast/Turbo Spin Echo:



scan time = $\frac{TR \times \# \text{Phase}}{ETL \text{ (echo train length)}}$ \Rightarrow 不宜太長

FLAIR: 抑制 CSF (腦脊髓液) 訊號 \Rightarrow 長 T_1 (2 sec)

STIR: 抑制脂肪訊號 \Rightarrow 短 T_1 (150 ms)



用來突顯病灶

★ 影像品質控制 <Ch4後半> <Ch4 p233~p235>

① 解析度 \Rightarrow 切越細越好 ex. $1024 \times 1024 > 256 \times 256$, 但 SNR \downarrow , 掃描耗時

② SNR $\Rightarrow \frac{\text{signal}}{\text{noise}}$, 越大越好 $\propto H^+$, 像素體積 $(\frac{FOV}{\#x}, \frac{FOV}{\#y})$, \sqrt{NEX} , $\sqrt{\text{取樣點}(x \times y)}$, $\frac{1}{\sqrt{\text{取樣}f}}$

↳ 切面厚: H^+ 多, SNR \uparrow , 但解析度 \downarrow

↳ 像素體積小: SNR \downarrow

ex: FOV = 29 cm, 從 $256 \times 128 \rightarrow 256 \times 256 \Rightarrow$ 取樣點 $\times 2$ 倍, SNR 為 $\sqrt{2}$ 倍

\Rightarrow 像素體積 $\frac{290}{128} \rightarrow \frac{290}{256}$, SNR 也為 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 倍

} SNR 成 $\frac{\sqrt{2}}{0.7}$ 倍

★ 改善影像品質策略 (想法)

→ 會增加掃描時間

→ 必調

① 提高 TR (多)、TE (少)

② 降低切面厚度 (太厚的切面會有 partial volume effect)

③ 提高 NEX (多拍幾次)

④ 提高 $x \times y$ (增加解析度)

⑤ 調低取樣頻率 ($SNR \propto \frac{1}{\sqrt{f}}$)

★ 掃描時間: TR \times #phase encoding \times 信號平均數 NEX

↳ 兩次 RF pulse 時間差

↳ 取小者 ex. 256×128