

Oppgave 3d, 1999 (a)

Forventet fraksjon overlevende celler etter avsluttet behandling:

$$(0,55)^{30} = \underline{\underline{1,6 \times 10^{-8}}}$$

Effektiv overlevelseskurve:

$$S = e^{-\frac{1}{D_0} D} \Rightarrow 0,55 = e^{-\frac{1}{D_0} \cdot 2,0}$$

$$D_0 = -\frac{2,0}{\ln 0,55} = \underline{\underline{3,35 \text{ Gy}}}$$

Forventet antall overlevende celler

$$1,6 \times 10^{-8} \times 2,0 \times 10^8 = 3,2$$

Sannsynligheten for at pasienten ble kurert

$$P(0) = \frac{\bar{x}^0 e^{-\bar{x}}}{0!} = e^{-\bar{x}} = e^{-3,2} = \underline{\underline{0,04}}$$

Det vil si 4% sannsynlighet for kurasjon

Dersom sannsynligheten for kurasjon skal være større enn 90% må

$$P(0) > 0,90 \Rightarrow e^{-\bar{x}} > 0,90 \Rightarrow \bar{x} < 0,1$$

∴ Forventet antall overlevende celler må være mindre enn 0,1

Fraksjon overlevende celler (S) må da være $S \times 2,0 \times 10^8 < 0,1$

$$S < 5,0 \times 10^{-10}$$

Total dose (D) er da gitt av:

$$5,0 \times 10^{-10} > e^{-\frac{1}{3,35} D}$$

$$\Rightarrow D > -3,35 \times \ln 5 \times 10^{-10}$$

$$\Rightarrow D > 71,7 \text{ Gy}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{D = 72 \text{ Gy} \quad \therefore \quad 36 \text{ fraksjoner}}}$$