

LÄÄKETIETEELLINEN FYSIIKKA I

Loppukuulustelu 10.12.2003

1. Johda lineaarineläöllisestä solujen elossaolo-osuuden S kaavasta kerta-annoksella D

$$S(D) = \exp(-\alpha D - \beta D^2)$$

käsin kahden erilaisen biologisesti ekvivalentin fraktiointikaavion $D_1 = n_1 \cdot d_1$ ja $D_2 = n_2 \cdot d_2$ välinen yhteys (ilman aikatekijöiden huomioonottamista):

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{d_2 + \alpha/\beta}{d_1 + \alpha/\beta},$$

missä D on kokonaisannos, joka annetaan n kappaleena d :n suuruisia kerta-annoksia. α ja β ovat kudosspesifisiä lineaarineläöllisen mallin parametrejä. (6 p)

2. Annossuunnitelmien optimaalisuuden fysikaaliset kriteerit ? (6 p)

3. Määrittele lyhyesti käsitteet tai ilmiöt (6 x 1 p)

- a) KERMA
- b) Puolivarjo (penumbra)
- c) Ekvivalentit kentät
- d) Käytännön kantama (practical range) elektronikentissä
- e) Stereotaktinen kohdistus
- f) Intensiteettimuokkaus

4. Osoita, että kun annostaulukko $n_{ref} / OF(A)$ kenttään A funktiona (yksiköissä MU/Gy) on annettu fantomin pinnan fokusetäisyydellä SAD ja syvyydessä d_{max} , isosentrisen hoidon (isosentripisteen etäisyys = SAD) monitoriyksikköjen määrä n voidaan laskea kaavasta

$$n = \frac{D}{TMR(z, A)} \left(\frac{SAD}{SAD + d_{max}} \right)^2 \cdot \frac{n_{ref}}{OF(A)},$$

missä D on isosentripisteeseen annettava annos, z isosentripisteen syvyys kudoksessa, $TMR(z, A)$ isosentripisteen kudon-maksimisuhde, OF kenttäkokokerroin ja n_{ref} monitoriyksikköiden määrä, joka tuottaa 1 Gy:n annoksen referenssikenttääkoolla annosmaksimin d_{max} syvyydelle fantomin pinnan fokusetäisyydellä SAD. (6 p)

5. Epähomogeenisen väliaineen huomioonottaminen fotonikenttien annoslaskennassa (6 p).
6. Ionisaatiokammiot sädehoidon absoluuttisessa dosimetriassa (6 p).