

Problemas de Tarea (Semana 2 de Física Médica)

La línea celular U-251MG (una de las líneas celulares del tumor cerebral glioblastoma multiforme) tiene asociados los parámetros del modelo lineal-cuadrático $\alpha = 0.36 \text{ Gy}^{-1}$ y $\beta = 0.06 \text{ Gy}^{-2}$. Se considera aplicar un tratamiento fraccionado con una dosis por fracción de $d = 2 \text{ Gy}$ y se quiere conocer el número total n_f de fracciones para llegar a una probabilidad de control tumoral $TCP = 90\%$, la cual corresponde a un tratamiento paliativo (no curativo, por la agresividad del tumor la curación es muy difícil), así como también conocer la dosis total aplicada $D = n_f d$. Antes de proceder se considera tomar la TCP basada en el modelo de Poisson con la extensión del modelo lineal-cuadrático con fraccionamiento dada por

$$TCP = \exp[-N_0 e^{-D(\alpha+\beta d)}] = \exp[-N_0 e^{-n_f d(\alpha+\beta d)}]$$

donde el único parámetro desconocido es N_0 , que corresponde al número de células crítico que, de no eliminarse, va a llevar a una recurrencia y que debe estar presente en el tejido neoplásico antes de la irradiación. Sabiendo que en cualquier caso N_0 tiene que ser inferior al número de células que hay en el cerebro, encuentre el número de fracciones n_f a utilizar para el caso en que fuera igual o comparable. ¿Puede aplicarse como tratamiento ese número de fracciones, el cual es una cota superior en el problema? ¿Cómo compara la dosis total en este caso con las dosis totales administradas frecuentemente en cerebro? Tome también en cuenta la dosis de tolerancia del tejido normal en cerebro.