

Carga de Trabalho com TBI. Sabendo que a carga de trabalho semanal sem o TBI é de 300 Gy/semana no isocentro. Qual a carga de trabalho total se considerar uma média semanal de 1 tratamento de TBI realizando 12 Gy/semana na distância estendida de 4m a partir do isocentro.

$$W_{TBI} = D_{TBI} \cdot d_{TBI}^2$$

$$W_{TBI} = 12 \text{ Gy/semana} \cdot (4)^2$$

$$W_{TBI} = 192 \text{ Gy/semana}$$

$$W_{tot} = 300 + 192$$

$$W_{tot} = 492 \text{ Gy/semana}$$

Obs: é preciso considerar a parede p/ o qual se faz o cálculo da barreira

→ Se barreira lateral é considerada onde se faz o TBI → fator uso do TBI = 1.

$$W = 300 \cdot \left(\frac{1}{4}\right) + 192 \cdot (1)$$

Cálculo da Barreira primária: Um acelerador com duas energias

(6 e 18 MV) é operado durante 8h por dia e durante 5 dias por semana. Diariamente são tratados 36 pacientes com uma energia de 18MV e 12 pacientes com energia de 6MV, com uma dose absorvida média de 2,5Gy liberada no isocentro, que fica a 1m da fonte. Sabendo-se que no ponto C se trata de uma barreira primária e há um estacionamento pouco frequentado, calcular a espessura da barreira (cinturão) de concreto comum nesse ponto. Em seguida, recalcular a dose equivalente transmitida por semana no ponto C pelo uso da energia de 6MV com a espessura da barreira obtida para 18MV. (distância de C até o isocentro (6,2 m))

As principais equações para solução do problema são:

$$B_p = \frac{P \cdot d^2}{W \cdot U \cdot T \cdot (1 \text{ m}^2)} \rightarrow \text{Define o fator de transmissão da barreira primária}$$

$$n = -\log(B_p) \rightarrow \text{Define o número de camadas de blindagem p/ alcançar a transmissão } B_p$$

$$x_b = TVL_1 + (n-1)TVL_c \rightarrow \text{Define a espessura da barreira}$$

$$B = 10^{-\left\{1 + \left(\frac{x - TVL_1}{TVL_c}\right)\right\}} \rightarrow \text{recalcula a transmissão para a espessura obtida}$$

* **Carga de Trabalho:** Determine a carga de trabalho semanal dado as seguintes condições:

* Número de pacientes por dia = 60

Dias de tratamento por semana = 5

Dose média no isocentro por alvo por dia = 2.0 Gy.

Número médio de alvos por paciente = 4,5

Utilização do feixe de elétrons = 10%

Utilização do feixe de fótons 6MV = 40%.

Utilização do feixe de fótons 10MV = 50%.

A carga de trabalho total é dada por

$W_{tot} = W_{clin} + W_{QA}$, onde W_{clin} é a carga de trabalho semanal da rotina clínica e W_{QA} é a carga de trabalho semanal para dosimetria e QA.

W_{QA} é estabelecida como 100 Gy/semana a 1 m da fonte.

- A carga de trabalho clínica é obtida através do nº de pacientes por dia, # de dias de tratamento/semana, Dose média no iso/alvo/dia, e # médio de alvos por paciente.

* Quando o acelerador utiliza duas energias de fótons, é necessário

Cálculo de Barreira Secundária: Determinar para a mesma sala a espessura da Barreira no ponto A e a largura do cinturo primário.

As principais equações para o cálculo da barreira secundária são

$$B_s = \frac{P \cdot d_{pac}^2 \cdot d_{pe}^2 \cdot 400}{\alpha \cdot W \cdot T \cdot F \cdot V_{sp}} \rightarrow \text{fator de transmissão da barreira devido a radiação espalhada pelo paciente}$$

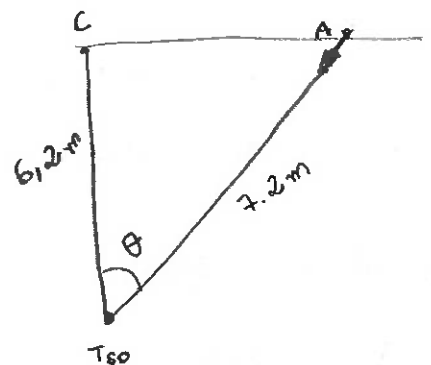
$$B_L = \frac{P \cdot d_L^2}{10^{-3} W \cdot T} \rightarrow \text{fator de transmissão para a radiação de fuga}$$

$$n = -\log(B) \rightarrow \text{número de camadas deci-Redutoras}$$

Dados das TVL's p/ o concreto comum:

	Feixe Primário		Rad. esp. paciente	Radiação de fuga	
	TVL _p	TVL _e	TVL	TVL _f	TVL _e
6MV	37	33	26	34	29
18MV	45	43	32	36	34

$$\phi / \theta = 30^\circ$$



para 18 MV

$$TVL_1 = 45 \text{ cm}$$

$$TVL_e = 43 \text{ cm}$$

para 6 MV

$$TVL_1 = 37 \text{ cm}$$

$$TVL_e = 33 \text{ cm}$$

* A espessura da Barreira é então

$$x = TVL_1 + (n-1)TVL_e$$

$$x = 45 \text{ cm} + (3,43-1)43 \text{ cm}$$

$$x = 149,49$$

$$x \approx 150 \text{ cm}$$

* Recalculando o verdadeiro fator de transmissão

$$B = \frac{1}{10} \left\{ 1 + \frac{x - TVL_1}{TVL_e} \right\}$$

$$B = \frac{1}{10} \left\{ 1 + \frac{150 - 45}{43} \right\}$$

$$B = \underline{3,615 \cdot 10^{-4}}$$

→ P = limite de dose semanal,

$$P = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Sv/semana}$$

como se trata de uma área linear,

$$P = 0,02 \text{ mSv/semana} = \underline{2 \cdot 10^{-5} \text{ Sv/mm}}$$

→ d_{scat} é a distância entre o alvo e a superfície espalhadora; portanto

$$d_{\text{scat}} = 1 \text{ m.}$$

→ d_{rec} é a distância entre o isó e o

• ponto de proteção, portanto

$$d_{\text{rec}} = 7,2 \text{ m}$$

→ α fração de espalhamento da radiação primária, depende do ângulo entre a direção da parede e a direção central, a partir do isocentro, além da energia.

$$\theta = \arcsin\left(\frac{6,2}{1,2}\right)$$

$$\theta \approx 30^\circ$$

$$p/\theta = 30^\circ$$

$$\alpha(18 \text{ MV}) = 2,53 \cdot 10^{-3}$$

$$\alpha(6 \text{ MV}) = 2,77 \cdot 10^{-3}$$

(Tabela B.4 ICRP 151)

→ W é a carga de trabalho por semana,

$$W(18 \text{ MV}) = 36 \cdot 2,5 \cdot 5$$

$$W(18 \text{ MV}) = 450 \text{ Gy/semana}$$

$$W(6 \text{ MV}) = 12 \cdot 2,5 \cdot 5$$

$$W(6 \text{ MV}) = 150 \text{ Gy/semana}$$

* A taxa de dose instantânea atrás de uma barreira secundária é medida sendo igual a 3.0 mR/h . Quantas TVL's são necessárias para diminuir a taxa de dose para 1.0 mR/h ?

$$\frac{I}{I_0} = B$$

$$\frac{I}{I_0} = \left(\frac{1}{10}\right)^n$$

$$n = -\log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

$$n = -\log\left(\frac{1}{3}\right)$$

$$n = \log(3)$$

$$n = 0,477$$

$$n \approx 0,5 \text{ TVL's}$$

portanto são necessários 0,5 TVL's para reduzir uma taxa de 3.0 mR/h para 1.0 mR/h