

PREGUNTA Nº 165: SOLICITUD DE ANULACIÓN

Solicito la anulación de la pregunta, puesto que la respuesta 2 no es correcta bajo ningún concepto, y el resto tampoco lo son.

Argumentación de la solicitud de anulación:

No todas las partículas cargadas presentan el denominado pico de Bragg tal y como establece la opción nº 2 de la pregunta 165.

Mismamente, los electrones son partículas cargadas que al interaccionar con un medio material, van perdiendo energía de forma progresiva. Sin embargo, debido a su pequeña masa, estas **partículas cargadas no presentan el pico de Bragg** al final de su recorrido, tal y como sí presentan partículas como protones, partículas alfa o iones pesados.

Según como se explica en la *página 196 del Attix*, apartado 2, *“la pequeña masa de los electrones hace que se dispersen más fácilmente. Como resultado, no producen un pico de Bragg al final de su rango proyectado tal y como hacen las partículas pesadas”* – (traducción literal). Véase en la siguiente imagen:

absorbers such as oscillating wedges. (After Karlsson, 1964. Reproduced with permission from Strahlentherapie.)

rate of energy expenditure toward the end of the track. The dose decreases from its maximum as the particles run out of energy and stop. This descending limb of the Bragg curve roughly coincides with the corresponding curve of particles vs. depth.

The highly localized dose maximum shown in Fig. 8.13a suggests the possible usefulness of such a beam for delivery of therapeutic doses of ionizing radiation to tumors at some depth in the body while minimizing dose to overlying normal tissues. This possibility was discussed by Raju et al. (1969). They pointed out that the Bragg peak of heavy particles is *too* localized, and needs to be “smeared out” in depth if tumors even 1 cm in diameter are to be uniformly dosed. Such devices as oscillating wedges can be used to produce a distribution of incident energies, resulting in a roughly square-topped Bragg peak as in Fig. 8.13a, but at the expense of increasing the “plateau” dose level relative to the Bragg peak dose.

As mentioned earlier, negative pions are captured by atoms of tissue when they stop, causing the atomic nuclei to emit neutrons, γ -rays, and heavy charged particles. The latter particles, being of relatively short range, enhance the dose in the vicinity of the Bragg peak. Figure 8.13b shows the resulting enhanced Bragg curve, in comparison with the corresponding curve for positive pions that are not captured.

2. DOSE VS. DEPTH FOR ELECTRON BEAMS

As noted before, the small mass of electrons makes them scatter easily. As a result, they do not give rise to a Bragg peak near the end of their projected range as heavy particles do. Instead, a diffuse maximum is reached at roughly half of the maximum

La respuesta 1 no es correcta, puesto que las partículas cargadas interaccionan principalmente mediante procesos de excitación e ionización, los cuales no dan lugar a protones de retroceso.

La respuesta 3 no puede ser correcta, puesto que los neutrones, al ser partículas neutras y no poseer por tanto carga eléctrica, no pueden ionizar directamente la materia al interaccionar con la misma.

Finalmente, la respuesta 4 no puede tomarse absolutamente como correcta, pues los elementos de menor número atómico como el Cadmio o el Boro tienen una significativamente mayor afinidad a capturar neutrones, siendo pues más eficientes en la absorción de neutrones.

Por lo tanto, se concluye que esta pregunta ha de ser anulada, puesta que ninguna opción es correcta y, desde luego, la opción que se ha propuesto como correcta no lo es.

Bibliografía empleada:

“Introduction To Radiological Physics and Radiation Dosimetry; Chapter 8: Charged-Particle Interactions in Matter; page 196, subsection 2: Dose vs. Depth for electron beams” – Frank Herbert Attix.