

La radiotoxicidad del polonio-210

Pere Carbonell Mitjans,, doctor en Ciencias Físicas y experto en radiofísica

El polonio (Po) es un elemento radioactivo de origen natural y de elevada actividad específica (número de desintegraciones por gramo). Fue descubierto por Marie y Pierre Curie en 1898, y recibió su nombre por el país natal de Marie, Polonia (entonces bajo dominio ruso). El Po-210 es un emisor alfa puro (con una abundancia del 100%), con un periodo de semidesintegración de 138,4 días, pasados los cuales la mitad de la materia radioactiva se ha transformado en un elemento estable, el plomo-206.

El Po-210 también puede ser fabricado de manera artificial: una posible fuente artificial sería utilizar el bismuto-209, elemento casi estable, a partir del cual y mediante activación neutrónica provocar una reacción nuclear, resultando de ésta el bismuto-210 que es el generador natural del polonio-210.

El Po-210 es un radionúclido de alta radiotoxicidad. En su proceso radioactivo se desintegra para formar otro elemento, emitiendo una partícula alfa que, en el caso del polonio, se trata de radiación de muy alta energía, 5.31 MeV, propia de los núclidos radioactivos de masa atómica elevada. Las partículas alfa están formadas por cuatro nucleones, dos protones y dos neutrones, coincidiendo con el núcleo del elemento helio.

La toxicidad de las partículas alfa se caracteriza por su elevada transferencia lineal de energía (TLE) en el seno del tejido biológico, es decir, por una densidad de ionización (o efectos de interacción biológica) extremadamente elevada, característica radiotoxicológica importante en el caso del elemento polonio, a causa de su afinidad química y cinética radiobiológica.

Como el radio, el polonio se fija en los huesos, y puede provocar osteosarcomas u otros tumores en otros órganos, como ejemplo, el cáncer de riñón. En función de la dosis o cantidad de materia radioactiva ingerida puede originar daños vasculares y envenenamiento general, especialmente cuando la dosis incorporada es del orden de Sieverts (Sv), unidad de dosis radiobiológica efectiva.

La radiotoxicidad del polonio viene derivada de la elevada TLE en el tejido celular, 110 KeV/micra (para formarse una idea, la TLE de la radiación gamma del radiocobalto es de 0,3 KeV/micra: 366 veces inferior). El polonio se concentra preferentemente en el córtex renal y en el tejido del pulmón, según vía y forma de penetración en el organismo. Fijado orgánicamente el polonio puede irradiar y provocar daños a células que, mediante replicación celular, pueden llegar a degenerar, formando tumores malignos con un tiempo de latencia clínica relativamente elevado (algunos años), pero en dosis altas el polonio puede inducir un efecto letal rápido.