

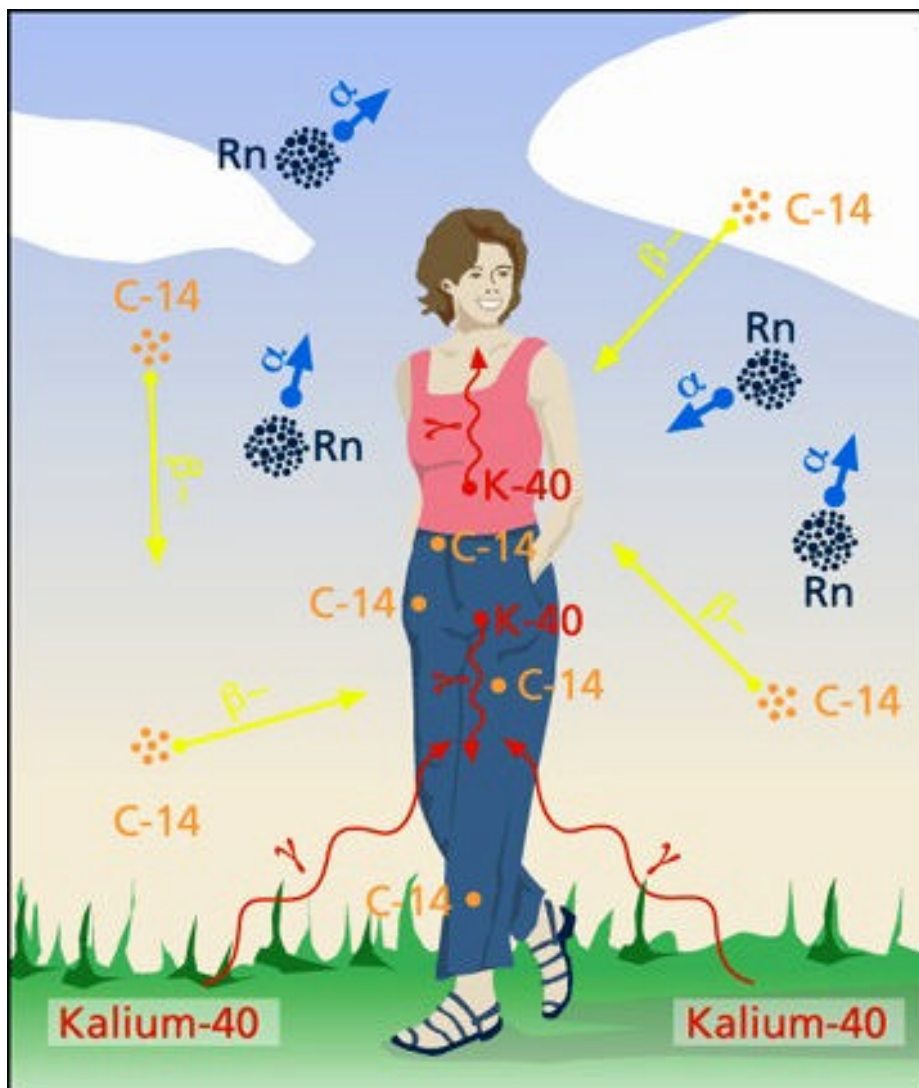
Frage Nr. 323: Was ist externe und was ist interne Bestrahlung? Was sind natürlich resp. künstlich verursachte Dosen?

Kurzantwort

Mit diesen vereinfachenden Formulierungen soll auf die Herkunft der Strahlung und auf die Ursachen der Strahlendosis hingewiesen werden. Eine externe Bestrahlung wird durch eine Quelle verursacht, die sich ausserhalb des menschlichen Körpers befindet; zu einer internen Bestrahlung führt Radioaktivität, die sich innerhalb des Körpers befindet. Natürlich resp. künstlich verursachte Dosen sind solche, deren Quellen natürlichen resp. künstlichen Ursprungs sind.

Als Beispiele werden in der Figur und unten im Text erklärt, wieso Kohlenstoff-14 und Radon keine Dosen verursachen, wenn diese Radionuklide in der Luft zerfallen (β - und α -Zerfall, siehe Frage 207). Diese Radioaktivität führt aber zu einer internen Bestrahlung, wenn sich die Radionuklide im menschlichen Körper befinden. Kalium-40 bestrahlt den Körper von innen und aussen.

Illustration



Erklärung

Von Bedeutung sind die Strahlendosen, die von externen γ - und Röntgen-Quellen stammen und die Dosen, die von Radioaktivität erzeugt werden, die sich im Innern des Körpers befindet. Die biologische Wirkung hängt dagegen nicht primär davon ab, ob die Quellen, die die Strahlung aussenden, natürlichen oder künstlichen Ursprungs sind (siehe Frage 205 und 316).

α - und β -Strahlung, die von natürlicher externer Radioaktivität ausgesandt werden (siehe Frage 202), werden in der einbettenden Substanz (z.B. vom Erdboden), in der Luft, von den Kleidern und der toten Hautoberfläche zum grössten Teil absorbiert. Sie tragen deshalb zur effektiven Strahlendosis praktisch nichts bei, weil sie die lebenden teilungsfähigen Zellen im Körper nicht erreichen. γ -Strahlung von externen radioaktiven Substanzen, Röntgenstrahlung und kosmische Strahlung sind durchdringender und führen zu einer externen Bestrahlung. α -, β - und γ -Strahlung von Substanzen, die sich schon im menschlichen Körper befinden, verlieren (mindestens teilweise) ihre Energie im Körpergewebe und ergeben eine interne Bestrahlung (siehe Frage 205, 304).

An den Beispielen Kohlenstoff-14, Kalium-40 und Radon mit Folgeprodukten soll das bisherige erläutert werden:

- Kohlenstoff-14 und Radon (mit Folgeprodukten) befinden sich in unserer Umgebung, in den Pflanzen resp. in der Luft. Die ausgesandten β - resp. α -Strahlen erreichen von aussen die lebenden Zellen des Körpers nicht; tragen also nicht zur extern verursachten Strahlendosis bei. Wenn Kohlenstoff-14 aber mit der Nahrung in den Körper gelangt ist resp. wenn sich die Radon-Folgeprodukte an der Lungenoberfläche abgelagert haben, tragen beide zur Strahlendosis bei (siehe Frage 305).
- Das natürliche Kalium-40 kommt im Boden vor (Frage 201). Die beim Zerfall ausgesandte γ -Strahlung trägt zur extern verursachten Dosis bei. Diese γ -Strahlung und die zugleich ausgesandte β -Strahlung tragen auch zur intern verursachten Dosis bei (Frage 205), weil Kalium-40 auch im Körper enthalten ist. Das bei den Bombenversuchen und beim Unfall in Tschernobyl freigesetzte Cäsium-137 wirkte ähnlich wie Kalium-40 durch β - und γ -Strahlung, d.h. dieses Nuklid trug zur extern und zur intern verursachten Dosis bei.