Dosis en dosisequivalent

0.1 De opgenomen dosis

Radioactieve straling is slechts schadelijk als ze door het lichaam wordt opgenomen.

Definitie 1. De ontvangen dosis of kortweg de dosis D is de verhouding van de hoeveelheid opgenomen stralingsenergie E tot de massa m die die straling opneemt:

$$D = \frac{E}{m}.$$

De eenheid hiervan is de gray (Gy):

$1\ \text{Gy} = 1\ \text{J/kg}$

1 Gy is een heel grote waarde.

Een dosis gammastraling van 3 Gy ($= 3$ J/kg) die in één keer door het lichaam wordt opgenomen heeft in 50 % van de gevallen na enkele weken de dood tot gevolg.

Bij bestraling van tumoren is plaatselijk een dosis van 60 Gy of meer nodig.

0.2 Het dosisequivalent

De schade die 1 Gy geabsorbeerde dosis aan het lichaam toebrengt, is niet altijd gelijk. Dat hangt af van de tijd waarin die dosis wordt opgenomen, het soort geabsorbeerde straling en de gevoeligheid van het bestraalde orgaan of weefsel.

α-straling die wordt opgenomen, veroorzaakt ongeveer 20 maal meer schade dan eenzelfde dosis β- of γ-straling. Daarom definieert men de RBE-factor (het Relatief Biologisch Effect): voor α-straling is RBE dan bijvoorbeeld gelijk aan 20 terwijl voor eenzelfde weefsel voor β- of γ-straling RBE $= 1$.

De RBE-factor heeft geen eenheid.

Definitie 2. Het dosisequivalent H is het product van de opgenomen dosis D en het relatief biologisch effect (RBE):

$$H = D \cdot RBE = \frac{E \cdot RBE}{m}.$$

De eenheid van het dosisequivalent is de sievert (Sv).

$1\ \text{Sv} = 1\ \text{J/kg}$

Het dosisequivalent H wordt dus, net zoals de dosis D, uitgedrukt in J/kg. Omdat het twee verschillende grootheden zijn, geeft men de eenheden ervan een verschillende naam.

1 Sv is een grote waarde: het gemiddelde dosisequivalent dat de bewoners in België jaarlijks ontvangen, bedraagt ongeveer $2,5$ mSv. Voor werknemers in de nucleaire sector mag het dosisequivalent maximaal 20 mSv per jaar bedragen.

CC BY-NC-SA 4.0