

Inwendige bestraling

Lees onderstaand artikel.

Radioactieve straling (ioniserende straling afkomstig uit een radioactieve stof) kan gebruikt worden om tumoren te bestrijden. De straling kan van buiten het lichaam komen, maar de stralende bron kan ook in het lichaam ingebracht worden. Deze inwendige bestraling is zinvol bij een goed gelokaliseerde tumor.

Inwendige bestraling met behulp van in de tumor aangebrachte radioactieve jodium-125-bronnen is een effectieve behandeling voor de genezing van een tumor. Het jodium-125 zit daarbij in kleine, 4,5 mm lange, holle titaniumnaaldjes die permanent in de tumor achterblijven.



Voor de productie van I-125 beschiet men Xe-124 met neutronen. De isotoop die daarbij ontstaat, vervalt tot I-125.

- 3p 21 Geef de beide reactievergelijkingen die leiden tot de vorming van I-125.

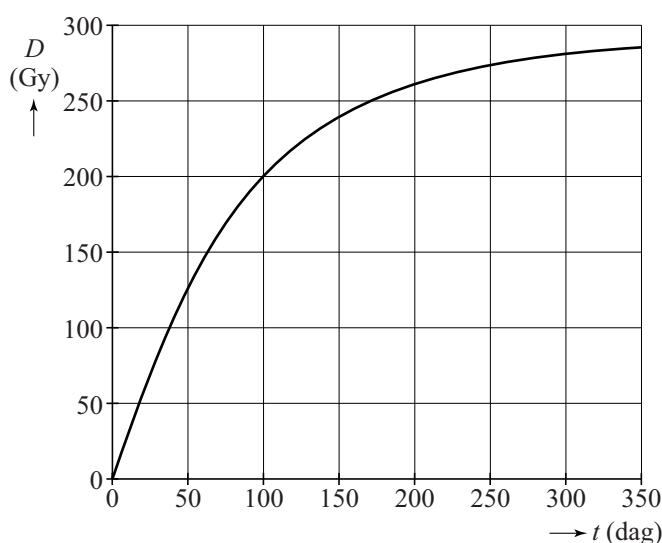
Bij het verval van I-125 worden γ -fotonen uitgezonden met een gemiddelde energie van 28 keV, die geabsorbeerd worden door de tumor. De naaldjes worden tijdens een operatie in de tumor geplaatst. Ze worden 10 dagen vóór de operatie door een bedrijf in de Verenigde Staten geproduceerd. Op het moment van de operatie moet de activiteit van het I-125 in één naaldje 17 MBq zijn.

- 5p 22 Bereken de massa I-125 in kg die daartoe tijdens de productie in één naaldje moet worden aangebracht.

In figuur 1 staat de opgebouwde dosis in de tumor uitgezet tegen de tijd. Theo en Loes bespreken figuur 1. Loes zegt dat de activiteit van de naaldjes na een jaar maximaal is, terwijl Theo stelt dat de naaldjes na een jaar juist hun activiteit hebben verloren.

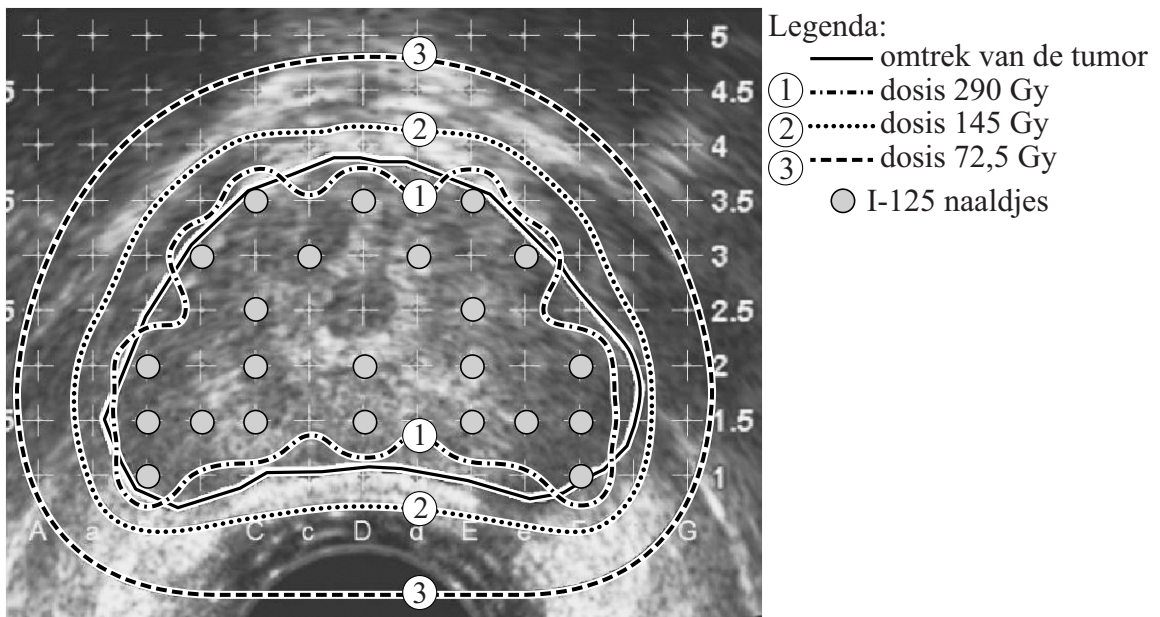
- 2p 23 Leg op grond van figuur 1 uit wie er gelijk heeft.

figuur 1



In figuur 2 wordt de tumor nader bekeken.

figuur 2



De getallen rechts in de figuur geven de afstand in centimeters aan.

Uit de figuur is af te lezen dat de tumor (zie de getrokken lijn) afmetingen heeft van ongeveer 5 cm bij 3 cm.

Er zijn 3 isodoselijnen weergegeven. Een isodoselijn is een lijn die door punten met gelijke stralingsdosis gaat.

In figuur 2 is te zien dat de isodoselijnen dicht bij de tumor grillig van vorm zijn en verder weg meer op een cirkel lijken.

1p 24 Geef hiervoor de verklaring.

Drie leerlingen doen een uitspraak.

- Erik zegt dat de stralingsintensiteit van binnen naar buiten afneemt zowel vanwege de kwadratenwet als door absorptie in het weefsel.
- Myrthe stelt dat de niet-geabsorbeerde fotonen geen schade aan de tumor toebrengen.
- Frank zegt dat de tumor nog steeds radioactief is ten gevolge van I-125, ook als dat helemaal vervallen is.

2p 25 Geef op de uitwerkbijlage met kruisjes voor elke leerling aan of die gelijk of ongelijk heeft.

uitwerkbijlage

25 Geef met kruisjes voor elke leerling aan of die gelijk of ongelijk heeft.

naam	uitspraak	gelijk	ongelijk
Erik	zegt dat de stralingsintensiteit van binnen naar buiten afneemt zowel vanwege de kwadratenwet als door absorptie in het weefsel.		
Myrthe	stelt dat de niet-geabsorbeerde fotonen geen schade aan de tumor toebrengen.		
Frank	zegt dat de tumor nog steeds radioactief is ten gevolge van I-125, ook als dat helemaal vervallen is.		