

Applications of alanine/EMR dosimetry in radiotherapy.

Toepassingen van alanine/EMR dosimetrie in de radiotherapie.

Radiotherapie is een veelvuldig voorkomende behandeling van kanker. Een goede behandeling wordt gekenmerkt door een maximale en accurate toediening van de stralingsdosis binnen het doelvolumen én gelijktijdige beperking van het risico op schade aan het omliggende gezonde weefsel. De nood aan een betrouwbaar dosis-meetsysteem dat kan worden ingezet voor complexe bestralingsmodaliteiten is groot. Ioniserende straling produceert radicalen in materie waarbij men de relatieve concentratie aan ongepaarde elektronen kan meten met elektron magnetische resonantie (EMR) spectroscopie en bijgevolg, na kalibratie van het systeem, de geabsorbeerde stralingsdosis. Dit onderzoek maakt gebruik van het aminozuur L- α -alanine, waarbij de stralingsdosis wordt gerelateerd aan de piek-tot-piek hoogte van de centrale lijn van de eerste afgeleide van het poeder EMR-absorptiespectrum. Alaninedosimeters zijn gekend voor van hun zeer gunstige dosimetrische eigenschappen in vergelijking met bestaande meetmethoden. De meetprecisie van het alanine/EMR dosimetrie systeem bedraagt 20 mGy en de relatieve gecombineerde standaard onzekerheid bij een geabsorbeerde dosis van 4 Gy/4 detectoren bedraagt 1.02% in hoge-energie fotonbundels, vergelijkbaar met de meetonzekerheid van een secundaire standaard (referentie-ionisatiekamers). De stabiliteit op lange termijn werd aangetoond door vergelijkende metingen tegen een referentie-ionisatiekamer. Bijzonder aan de alanine/EMR techniek is dat de meetperformantie kan worden doorgetrokken naar metingen buiten referentieomstandigheden. De betrouwbaarheid van de dosistoediening werd specifiek bestudeerd voor niet-standaard behandelingen zoals intensiteits gemoduleerde radiotherapie en totale lichaamsbestraling aan de hand van 'end-to-end' testen waarbij de volledige behandeling wordt getransponeerd en herrekend naar een antropomorfisch fantoom. Alanine/EMR werd ook met succes ingezet voor bundelcalibratie bij helische tomotherapie, brachytherapie en wordt nu aangewend als meetsysteem voor een drie jaar durende externe dosimetrieaudit (BELdART) van alle klinische stralingsbundels in België.

Robert Schaeken