

Interview met Antonia Denkova

De toekomst van nucleaire geneeskunde staat of valt met kennis, talent en samenwerking

Naar aanleiding van haar inaugurele rede sprak het Tijdschrift voor Nucleaire Geneeskunde (TvNG) met Antonia Denkova, hoogleraar aan de TU Delft. In het gesprek kwamen drie actuele thema's aan bod: het recoilfenomeen bij radionuclidentherapie, de internationale afhankelijkheid van medische radio-isotopen en de groeiende behoefte aan gekwalificeerde professionals binnen de nucleaire sector.

Het recoilfenomeen blijft een fundamentele uitdaging

Kunt u uitleggen welke impact het zogenoemde recoilfenomeen heeft op het succes van targeted radionuclide therapy?

Het recoilfenomeen is een fundamenteel natuurkundig verschijnsel dat vooral bij alfatherapie een belangrijke rol speelt. Wanneer een radioactieve kern vervalst en een alfadeeltje uitzendt, krijgt de dochterkern een krachtige terugslag. Deze energie is zo groot dat de dochterkern altijd loskomt van het molecuul dat haar doelgericht naar een tumor heeft gebracht. Dat betekent dat radioactieve dochterproducten zich buiten de tumor kunnen verspreiden en zich kunnen ophopen in gezond weefsel. Hierdoor neemt het risico op ongewenste bijwerkingen toe. Hoewel targeted radionuclide therapy zich de afgelopen jaren sterk heeft ontwikkeld, blijft deze terugstoot een van de belangrijkste wetenschappelijke uitdagingen voor de verdere optimalisatie van alfa-



emitters. Daarom werken onderzoekers aan nieuwe manieren om de radionucliden veilig op de tumor te

krijgen. Er is namelijk op dit moment geen oplossing behalve een heel snelle opname in de tumor. Andere chelatoren gaan niet helpen.

Sterk, maar niet zelfstandig: de internationale isotopenketen

Is Nederland afhankelijk van buitenlandse grondstoffen voor de productie van medische radio-isotopen?

Nederland neemt wereldwijd een prominente positie in binnen de productie van medische radio-isotopen. Dankzij de faciliteiten in Petten en de sterke industriële infrastructuur levert ons land een belangrijke bijdrage aan de internationale beschikbaarheid van isotopen voor diagnostiek en therapie. Toch betekent deze sterke positie niet dat Nederland volledig onafhankelijk is. Voor diverse productieprocessen zijn verrijkte stabiele isotopen nodig die veelal afkomstig zijn uit het buitenland. Deze materialen vormen de basis voor verdere productie van medische radionucliden. Daarnaast vinden verrijking, productie, verwerking en distributie vaak plaats in verschillende landen, waardoor sprake is van een sterk verweven internationale keten. Een goed voorbeeld is lutetium-177. Voor de productie hiervan is Europa momenteel in belangrijke mate afhankelijk van verrijkt ytterbium uit Rusland. Binnen de sector wordt deze situatie gezien als een strategische kwetsbaarheid, waardoor actief wordt gezocht naar Europese alternatieven. De wederzijdse afhankelijkheid werkt overigens twee kanten op. Nederland is afhankelijk van internationale partners voor bepaalde grondstoffen en reserveproductie, terwijl veel andere landen op hun

beurt afhankelijk zijn van Nederlandse productiecapaciteit. Juist daarom zijn internationale samenwerking en leveringszekerheid van groot belang voor de continuïteit van patiëntenzorg wereldwijd.

Human capital wordt de bepalende factor

Welke uitdagingen ziet u op het gebied van human capital voor nucleair Nederland?

De nucleaire geneeskunde bevindt zich momenteel in een periode van snelle groei. Nieuwe therapieën, theranostiek en innovatieve radiofarmaca creëren enorme kansen voor patiënten. Tegelijkertijd brengt deze ontwikkeling een toenemende behoefte aan gespecialiseerde professionals met zich mee. Uit een recente nationale bevraging onder 72 respondenten uit 32 organisaties blijkt dat er nu al aanzienlijke tekorten bestaan in verschillende beroepsgroepen. Daarbij gaat het onder meer om nucleair geneeskundigen, nucleair geneeskundig technologen, radiofarmaceuten en radiochemici. Voor de komende vijf tot tien jaar worden de tekorten naar verwachting nog groter, vooral binnen technische disciplines zoals klinische fysica en stralingsbescherming. De sector vraagt bovendien om nieuwe kennis en vaardigheden. Onderwerpen zoals radionuclidetherapie, dosimetrie, radiobiologie, productie van radiofarmaca, beeldvorming, beeldanalyse en artificiële intelligentie zullen een steeds grotere plaats

innemen in onderwijs en opleiding. Daarom is het essentieel om te investeren in de opleiding van zowel medische als technische professionals. Ook moeten studenten en jonge onderzoekers vroegtijdig kennismaken met het vakgebied, zodat meer talent de weg naar de nucleaire sector vindt. Daarnaast is een landelijk gecoördineerd opleidingsprogramma nodig waarin onderwijsinstellingen, zorginstellingen en het werkveld intensief samenwerken.

Een gezamenlijke verantwoordelijkheid

Hoe ziet u de toekomst van de nucleaire geneeskunde in Nederland?

Een toekomstbestendige nucleaire geneeskunde vraagt om blijvende investeringen in onderwijs, talentontwikkeling en samenwerking. De wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen gaan snel, maar die vooruitgang kan alleen worden benut wanneer voldoende deskundige professionals beschikbaar zijn. Daarom is het belangrijk bestaande opleidingsmogelijkheden beter zichtbaar te maken en onderwijsinstellingen een centrale rol te geven bij kwaliteitsbewaking en curriculumontwikkeling. Daarnaast liggen er kansen in samenwerking met organisaties die actief zijn binnen kernenergie en nucleaire technologie. Door kennis, faciliteiten en onderwijsmodules te delen, kunnen we efficiënter opleiden en bouwen aan een sterk en toekomstbestendig nucleair ecosysteem. ♦