

Universiteit Twente zet virussen in als nanomedische toepassing.

‘Het nanomedicine-veld ontwikkelt zich momenteel razendsnel’, zegt [Jeroen Cornelissen](#), [hoogleraar biomolecular nanotechnology aan Universiteit Twente](#). Cornelissen doet sinds 2005 fundamenteel onderzoek aan die medische toepassing van nanotechnologie en vertelt enthousiast: ‘In Nederland waren wij pioniers op dit gebied. Nieuwe kennis verkregen we in het begin vooral door trial-and-error. Nu we de achterliggende chemie steeds beter begrijpen, vindt er ook in andere landen, zoals China, veel onderzoek plaats naar toepassingen voor nanomedicine.’

Nanomedicine krijgt wereldwijd aandacht, omdat je er geneesmiddelen mee in kleine deeltjes kunt verpakken, waardoor het lichaam de medicijnen minder snel opruimt of afbreekt. En bovendien mogelijk efficiënter op de juiste plaats in het lichaam brengt, zoals in een tumor. In het kader van de Nationale Wetenschapsagenda subsidieerde onderzoeksinstelling NWO afgelopen zomer nog het onderzoek naar nanomedicine onder de noemer Startimpuls.

Werkpaardvirus

Cornelissen gebruikt verschillende virussen voor zijn nanomedicine-onderzoek, zoals plantenvirussen en bacteriofagen, voor zowel fundamenteel wetenschappelijke als therapeutische en diagnostische doeleinden. ‘Die virussen, wij noemen ze werkpaardvirussen, zijn ongevaarlijk voor mensen. We gebruiken ze als medicijndoosje, om medicijnen binnen het lichaam te vervoeren.’ Het antikankermedicijn doxorubicine is een voorbeeld van een medicijn dat je in virusdeeltjes verpakt om efficiënt naar kankercellen te vervoeren. ‘Maar we zetten ze ook in om een vaccinwerking in het lichaam te krijgen.’

‘Je ziet dat de tumoren daadwerkelijk krimpen’

Die vaccinwerking kan helpen bij kankerbestrijding. ‘Mijn Twentse collega-onderzoeker Nicole Steinmetz gebruikt een plantvirus, het cowpea mosaic virus, CPMV, om het onderdrukte immuunsysteem in longkanker opnieuw aan te zetten.’ De Twentenaren modificeren die virussen niet. CPMV heeft de vorm van een icosaeëder. Ons immuunsysteem ruimt icosaeëders van nature specifiek op. ‘Bij longkanker helpt dit om het immuunsysteem zo te beïnvloeden dat het de kankercellen ook uit de weg ruimt.’

De meest geavanceerde, op virus gebaseerde, nanomachientjes die momenteel in de praktijk toepassing vinden, zijn chemisch en biologisch onschadelijk gemaakte virussen. Het genetisch aangepaste herpesvirus, genaamd IMLYGIC van farmaceut Amgen, is er zo een. Je injecteert IMLYGIC in tumoren om huidkanker te behandelen. ‘IMLYGIC bevat het gen voor een humaan cytokine en zet het immuunsysteem, dat bij huidkanker ernstig onderdrukt is, weer aan. Je ziet dat de tumoren daadwerkelijk krimpen.’

Cornelissen werkt ook aan diagnostiek waarbij hij contrastmiddelen in hoge concentraties kan inbouwen in virussen. ‘Een biologisch stabiel virusdeeltje kan weliswaar het immuunsysteem beïnvloeden, maar het lichaam ruimt die moleculen niet onmiddellijk op. Wij, synthetisch chemici, kunnen de buitenkant heel gemakkelijk modificeren met herkenningsbakens of antilichamen. De virussen zijn als synthetisch platform breed toepasbaar bij bijvoorbeeld fluorescente beeldvorming of MRI-technieken.’

Multidisciplinair

Het werkpaardvirus verdient zijn status doordat de chemie gemakkelijk te beïnvloeden is. Virussen zijn in grote hoeveelheden te kweken of isoleren uit bacteriën of planten. Je kunt ze genetisch modificeren, waardoor je de grootte en vorm kunt aanpassen. ‘We begrijpen die mechanismes steeds beter en kunnen veranderingen daardoor beter sturen. Het ultieme doel is nieuwe functies creëren, en zo’n deeltje zelf achter de tekentafel ontwerpen. We zouden synthetische en biologische bouwstenen kunnen combineren en onze eigen nanomachine ontwerpen. Biotechniek, traditionele chemie, farmaceutische- en medische input komen in dit ontwerp samen en door dit multidisciplinaire karakter is er een grote kans van slagen.’