

Op zoek naar een antwoord op de kille sluipmoordenaar

Nederlandse onderzoekers werken aan een doorbraak in de strijd tegen nierfalen

Marja van Luyn en Tom Oostrom
Bussum

Ruim 40.000 Nederlanders lijden aan nierfalen: een sluipend en onomkeerbaar ziekteproces. De werking van de nieren neemt geleidelijk af, en klachten ontstaan meestal als de nieren nog maar voor twintig tot dertig procent werken. Laat dus. Vaak té laat.

Op dit moment zijn dialyse en niertransplantatie de enige opties bij ernstig nierfalen. Door de schaarste van organdonoren is een meerderheid van de patiënten aangewezen op dialyse. Hoewel dialyse levensverlengend werkt, gaat het gepaard met serieuze klachten en diëten, strakke leefregels en bovenal — door de grote kans op complicaties — een ernstige bedreiging van de gezondheid. Een patiënt moet vaak drie keer per week worden 'aangesloten' op het dialyseapparaat, gedurende drie tot vijf uur per keer. Dialyse is geen leven, het is overleven.

De nier is een van de belangrijkste en meest complexe organen in het menselijk lichaam. Het combineert tal van vitale functies die er voor zorgen dat bijvoorbeeld het hart zijn werk kan doen. Het is geen sinecure om een adequate vervanging te fabriceren. Op initiatief van de Nierstichting wordt nu bij het Nederlandse topinstituut Biomedical Materials (BMM) gewerkt aan de ontwikkeling van een implanterbare biologische kunstnier. Iets dat lange tijd verre van mogelijk leek.

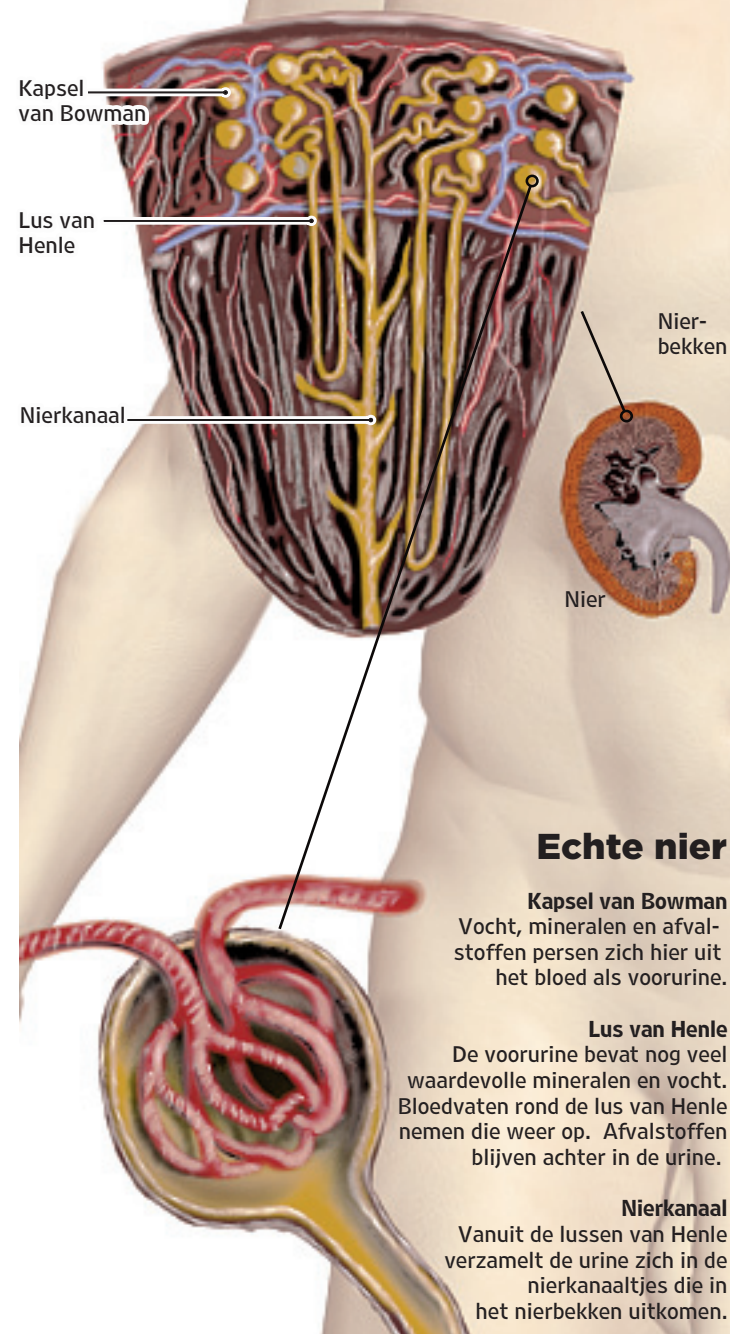
De orgaanbootsing moet een aantal van de nierfuncties overnemen, wat betekent dat zij afvalstoffen uit het bloed verwijdert, continu zorgt voor een goede vochtbalans, bloeddruk en bloed- en zuurstofvoorziening en mogelijk ook hormonen als epo aanmaakt. Voorzichtig wordt gefluisterd dat de eerste resultaten hiervan binnen tien jaar te realiseren zijn.

De kunstnier bestaat uit membranen met gekweekte menselijke niercellen die afvalstoffen selectief kunnen verwijderen en tegelijkertijd belangrijke, goede stoffen terugfilteren naar het lichaam. We hebben het dus over een compact en biologisch 'neporgaan', dat tevens betaalbaar moet zijn voor grootschalig gebruik.

De verschillende onderzoekspartners (zie kader) gaan nu aan de slag om membranen te ontwikkelen die zonder complicaties in de bloedbaan kunnen worden geplaatst. Ook wordt gewerkt aan het vinden van een geschikte bron van nier(stam)cellen en aan een manier om deze cellen te kweken buiten het lichaam. Voorts moet er

Draagbare kunstnier

Nierdialyse is zwaar en in te veel gevallen niet eens effectief. Het Nederlandse topinstituut Biomedical Materials Program (BMM) werkt aan de ontwikkeling van een draagbare biologische kunstnier.

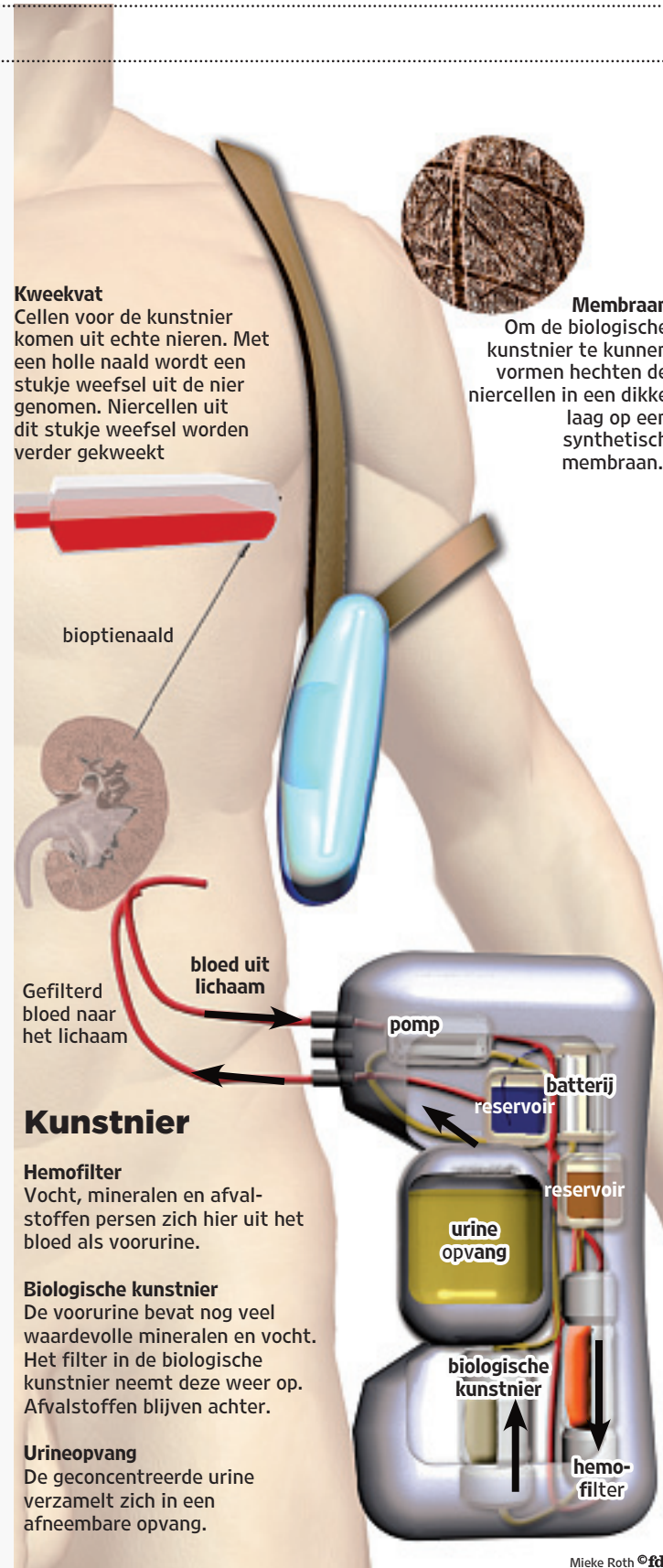


Echte nier

Kapsel van Bowman
Vocht, mineralen en afvalstoffen persen zich hier uit het bloed als voorurine.

Lus van Henle
De voorurine bevat nog veel waardevolle mineralen en vocht. Bloedvaten rond de lus van Henle nemen die weer op. Afvalstoffen blijven achter in de urine.

Nierkanaal
Vanuit de lussen van Henle verzamelt de urine zich in de nierkanaaltjes die in het nierbekken uitkomen.



Kweekvat

Cellen voor de kunstnier komen uit echte nieren. Met een holle naald wordt een stukje weefsel uit de nier genomen. Niercellen uit dit stukje weefsel worden verder gekweekt.

Membraan

Om de biologische kunstnier te kunnen vormen hechten de niercellen in een dikke laag op een synthetisch membraan.

Kunstnier

Hemofilter
Vocht, mineralen en afvalstoffen persen zich hier uit het bloed als voorurine.

Biologische kunstnier
De voorurine bevat nog veel waardevolle mineralen en vocht. Het filter in de biologische kunstnier neemt deze weer op. Afvalstoffen blijven achter.

Urineopvang
De geconcentreerde urine verzamelt zich in een afneembare opvang.

een bescherming worden gevonden waardoor de membranen en cellen niet worden afgestoten of immuunreacties veroorzaken.

Uit wetenschappelijke analyses blijkt dat voor de ontwikkeling van een biologische kunstnier de im-

plantatie zelf de grootste uitdaging biedt. De aansluiting op bloedvaten en urineleiders in het lichaam vraagt om veel extra kennis, techniek en tijd. Bovendien mag het orgaan niet worden afgestoten of afgebroken.

Het grote aantal patiënten en de kwaliteit van huidige behandelingen schreeuwen om snelle verbetering. Daarom worden in het onderzoek twee tussenstations ingelast. De eerste stap op weg naar het implanterbare ideaalbeeld is een kleine kunstnier die buiten het lichaam wordt gedragen en nog geen menselijke cellen bevat. Deze kan echter wel 24 uur per dag het bloed filteren en voorkomt de moeheid, misselijkheid en bewegingsbeperkingen van een dialyseapparaat. Stap twee is een kleine draagbare nier met gekweekte menselijke cellen, die de functie

van de nierbuisjes kan vervangen. Het streven is om de eerstgenoemde kunstnier binnen zeven tot tien jaar beschikbaar te laten komen.

Aanvankelijk waren medische en wetenschappelijke wereld sceptisch over de ambities een biologische (implanterbare) kunstnier te ontwikkelen. Nu duidelijk is hoeveel kennis er in Nederland op verschillende deelgebieden voorhanden is, groeit het geloof en enthousiasme. Bovendien is er de sterke wil om nierpatiënten overal ter wereld een beter leven te bieden. De nieuwe biologische nier zou hier een even baanbrekend als prachtig resultaat van zijn.

Prof. dr Marja van Luyn is hoogleraar Tissue Engineering aan de Rijksuniversiteit Groningen, drs Tom Oostrom is adjunct-directeur van de Nierstichting

Dialyse Schoon bloed

Nierdialyse helpt het bloed van nierpatiënten schoon te houden. Dialyseren kan via hemodialyse of peritoneaaldialyse. Bij hemodialyse filtert een apparaat het bloed. Patiënten liggen aan het dialyseapparaat, terwijl via een naald in de bloedbaan het bloed naar het apparaat wordt gepompt, waar het bloed wordt gespoeld. Bij peritoneaaldialyse wordt spoelvloeistof in de buikholte gebracht. Bijvoorbeeld door iedere nacht met een speciale machine en een slangetje door de buikwand via een buikkatheter spoelvloeistof leeg te laten lopen.

Topinstituut BMM Publiek-privaat initiatief

Het onderzoek binnen topinstituut Biomedical Materials (BMM) wordt uitgevoerd door experts en instellingen uit diverse disciplines, zoals klinici, cel- en moleculairbiologen, fysiologen en biochemici.

De consortiumpartners zijn: Nierstichting Nederland, Nederlandse Hartstichting, Koninklijke DSM, Philips Research, Organon, Fuji

Photo Film Life Sciences, Pharming, Fortimedix, Innocore, Pharmacell, Polyganics, Technische Universiteit Eindhoven, Universiteit Twente, TNO, de universiteiten van Groningen, Nijmegen, Maastricht, Utrecht en de Universitair Medische Centra van Groningen, Leiden, Maastricht, Nijmegen, Rotterdam en Utrecht.

Mieke Roth ©RI

