



# HET NEDERLANDSE RODE KRUIS

## DISTRICT: MIDDEN-LIMBURG

### AFDELING: ECHT EN OMSTREKEN

Dr. J. Huitema, nefroloog.  
Drs. E.W.J. Ficken, Rode Kruis arts  
Datum: 23 april 2012

E.F./R.K.: 12.01.24  
Onderwerp: Lesavond: Nierziekten & dialyse.

#### Programma:

- De nieren.
- Opbouw en werking.
- Ziekten en beschadigingen.
- Nierfalen of nierinsufficiëntie.
- Dialyse.

**De nieren** (Lat. *renes*) zijn bij zoogdieren, waaronder de mens, twee organen die gelegen zijn in de buikholte achter het buikvlies (peritoneum) links en rechts van de ruggengraat. De nieren hebben als taak de samenstelling van het bloed constant te houden, daarbij verwijderen ze opgeloste ongewenste stoffen, zoals afvalstoffen van de stofwisseling en via het voedsel opgenomen vergiften en geneesmiddelen. Dit gebeurt deels passief en deels actief (zie hieronder). De nier zorgt ook voor het handhaven van het zuur-base-evenwicht van het lichaam op langere termijn, door het transport van bicarbonaat en waterstofionen. Het product dat de nieren hierbij maken, een oplossing van stoffen die het lichaam niet meer kan gebruiken, heet urine. Bij de mens zijn de nieren enigszins boonvormig, met de holle kant naar het midden wijzend. Menselijke nieren zijn 10-13 cm lang, 5 cm dik en wegen ieder ca. 150 gram.

**Opbouw en werking:** De nier is opgebouwd uit ca. 600.000 tot 1.000.000 nefronen waarin de bloedzuivering plaats vindt. Het proces kan grofweg in twee delen worden gesplitst, een *passief* proces en een *actief* proces. In het passieve proces wordt water met opgeloste stoffen uit poreuze kluwens van haarvaten (*zeeflichaampjes* of *glomeruli*) geperst en opgevangen. Bloedcellen en grote eiwitten blijven in het bloed achter. Bij een volwassen mens levert dit dagelijks ongeveer 180 liter voorurine op. De voorurine bevat zowel afvalstoffen als stoffen die belangrijk zijn om te behouden. Een belangrijke afvalstof is ureum dat door de lever is gemaakt om ammoniak onschadelijk te maken. In het actieve proces worden waardevolle stoffen (zoals natrium en glucose) en veel water weer teruggewonnen. Dit gebeurt in de verschillende onderdelen van de nierbuisjes (*proximale tubulus*, *Lus van Henle*, *distale tubulus*). In het dalende been van de *Lis van Henle* wordt alleen water teruggewonnen. De buis is daar gesloten voor zouttransport. In het dunne stijgende been van de *Lis van Henle* wordt passief zout gereabsorbeerd en is daar gesloten voor het watertransport. In het dikke stijgende deel van de *Lis van Henle* wordt er gebruikgemaakt van het tegenstroomprincipe om zonder water (wederom waterdicht) tegen een zeer grote osmotische gradiënt in te hoeven transporteren toch een hoge concentratie te kunnen bereiken. Bij woestijndieren is de *Lis van Henle* om deze reden verlengd. Daarnaast zijn er enkele stoffen die actief vanuit het bloed in de holte van de nierbuisjes worden uitgescheiden. Uiteindelijk komt de van waardevolle bestanddelen ontdane en geconcentreerde vloeistof die nu urine heet via de nierkelken in het nierbekken waarna hij door de urineleider naar de urineblaas wordt getransporteerd en uiteindelijk via de urinebuis wordt geloosd.

**Ziekten en beschadigingen:** Veel nierziekten hebben te maken met de toestand van het membraan van de zeeflichaampjes waardoor het bloedplasma wordt gefilterd. Ze laten niet genoeg meer door, of juist te veel, bijvoorbeeld eiwit of bloedcellen. Met name langdurig bestaande hoge bloeddruk en suikerziekte hebben een slechte invloed op de (bloedvaten in de) nier. Ook kunnen complete zeeflichaampjes verloren gaan. Is meer dan 90% van de functie van de nier verloren gegaan, dan ontstaat het beeld van terminaal nierfalen.

**Nierfalen of nierinsufficiëntie** is de situatie die ontstaat als de nieren niet meer, of nauwelijks meer, werken. Dit heeft gevolgen voor vrijwel alle functies die normaal door een gezonde nier werden geregeld, zoals: urineproductie, zuivering van het bloed van afvalstoffen van het metabolisme (onder andere ureum), het zuur-base evenwicht van het lichaam, de hormonale regulering van de bloeddruk, de hoeveelheid water in het lichaam, de concentratie van allerlei elektrolyten in het bloed, de vorming van rode bloedcellen. De concentratie van stikstofverbindingen en afvalstoffen zoals ureum en creatinine in het bloed gaat omhoog. Een oud medisch woord hiervoor is azotemie. Ook natrium en kalium kunnen niet voldoende worden uitgescheiden. De vochtbalans komt in gevaar: gedronken vocht kan niet makkelijk worden uitgescheiden. Het lichaam verzuurt doordat er geen  $H^+$ -ionen meer kunnen worden weggewerkt met de urine. De fosfaatbalans raakt van slag. Er ontstaat vaak anemie door gebrek aan EPO, het hormoon dat de vorming van rode bloedcellen stimuleert. De bloeddruk stijgt onder andere door overvulling. Daarnaast verliest het lichaam waardevolle stoffen, zoals eiwit, omdat de nieren deze niet meer vast kunnen houden (niet kunnen resorberen). De hoeveelheid eiwit die dan wordt uitgescheiden met de urine, heet de eiwitklaring en is een maat voor de ernst van de nierinsufficiëntie. In het verleden leidde dit syndroom onvermijdelijk tot de dood. De fatale afloop kon wat worden uitgesteld door een strikt dieet, met een vocht- en eiwitbeperking om de nieren zoveel mogelijk te ontlasten. Sinds 1945, toen de Nederlander Willem Johan Kolff in Kampen de eerste geslaagde experimenten deed met een functionerende kunstnier, is er weer hoop voor deze patiënten. Ze kunnen door nierdialyse vaak jarenlang in goede conditie worden gehouden en na een niertransplantatie uiteindelijk weer een normaal leven leiden, zelfs zonder dieet, zij het met medicatie.

**Dialyse** is de uitwisseling van in water opgeloste stoffen door een semipermeabel membraan. Vaak wordt dialyse gebruikt als synoniem voor hemodialyse, een van de bestaande nierfunctievervangende therapieën. Therapieën die gebruikt worden om patiënten met nierfalen in leven te houden, al dan niet in afwachting van een niertransplantatie.

De volgende typen van nierfunctievervangende therapie kunnen worden onderscheiden:

1. Op basis van dialyse: hemodialyse en peritoneaaldialyse;
2. Op basis van geforceerde filtratie: hemofiltratie;
3. Op basis van de combinatie van dialyse en hemofiltratie: hemodiafiltratie;
4. Op basis van adsorptie: hemoperfusie;
5. Niertransplantatie.

Dialyse maakt gebruik van de principes van diffusie en osmose. Het basisidee betreft de uitwisseling van vocht, zouten, zuren en afvalstoffen tussen bloed en spoelvloeistof (het dialysaat of 'badwater') langs een semipermeabel membraan. Door diffusie zullen bepaalde stoffen zich door het membraan verplaatsen van hoge naar lage concentratie.

Er zijn twee methoden: bij hemodialyse bevindt het semipermeabel membraan zich buiten het lichaam in een kunstnier; bij peritoneaaldialyse is het buikvlies het semipermeabel membraan.

**Geforceerde filtratie:** Bij geforceerde filtratie wordt het bloed gefilterd en voor het grootste gedeelte vervangen door een vervangende vloeistof (dilutievloeistof). Het bloed wordt hierbij langs een membraan geleid waarover een sterk negatieve druk heerst. Stoffen met een molecuulgewicht van 20000 dalton en kleiner worden samen met het vocht onttrokken aan het bloed. Geforceerde filtratie berust dus geheel op convectie (er vindt geen diffusie plaats).

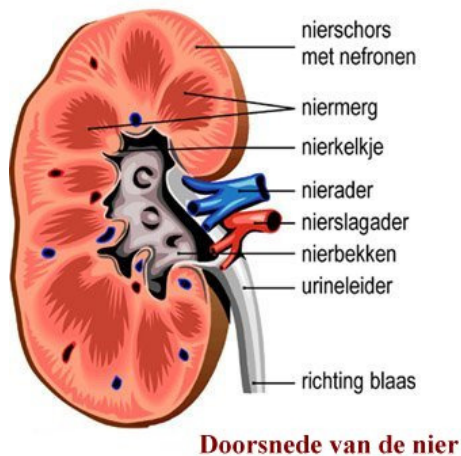
**Adsorptie:** Bij nierfunctievervangende therapieën gebaseerd op adsorptie stroomt het bloed langs een kolom met adsorbens. Vaak gaat het om koolstof of een soort hars. De adsorbens adsorbeert de afvalstoffen uit het bloed.

Afhankelijk van de patiënt kan gekozen worden voor een therapie waarbij de patiënt al dan niet actief betrokken wordt bij zijn therapie. Hierbij zijn er drie vormen:

- Actief: de patiënt leert zich zelfstandig te dialyseren
- Passief: de handelingen voor de therapie worden verricht door een dialyseverpleegkundige
- Meerzorg dialyse: handelingen worden voor een deel overgenomen door dialyseverpleegkundigen. De beperkte zelfstandigheid maakt het mogelijk toch thuis of in een zelfstandig dialysecentrum te dialyseren.

Op grond van deze indeling kan gekozen worden voor verschillende behandel-opties.

1. intramuraal: in het **dialysecentrum** van het ziekenhuis wordt de nierfunctievervangende therapie uitgevoerd door dialyseverpleegkundigen. Hoewel sommige handelingen door de patiënt zelf worden uitgevoerd is er meestal sprake van passieve therapie. in Nederland zijn er ongeveer 60 dialysecentra. Kinderen worden doorgaans gedialyseerd in speciale kinderdialysecentra.
2. semimuraal: in een **zelfstandig dialysecentrum** (soms 'Diatels' genoemd) wordt zowel actieve als meerzorg dialyse gegeven in een meer huiselijke omgeving. Hieronder vallen ook de vakantiedialysecentra.
3. extramuraal: onder begeleiding van een thuisdialysecentrum kunnen patiënten **thuis dialyseren**. Net als bij het zelfstandige dialysecentrum is er sprake van een actieve of meerzorg vorm. Patiënten worden thuis begeleid door een speciaal hiervoor opgeleide dialyseassistent. Soms is dit een verpleegkundige: de verpleegkundige dialyseassistent. Bij (C)APD gaat het doorgaans om actieve dialyse en voert de patiënt thuis alle handelingen zelfstandig uit.



E.W.J. Ficken; Rode-Kruis-arts.