

KLINIESE ERVARING MET DIE KUNSNIER

L. F. MALHERBE, M.MED. (INT.), LEON JORDAAN, M.MED. (CHIR.), en G. E. J. SEYMORE, M.B., CH.B.

Departemente Interne Geneeskunde en Urologie, Algemene Hospitaal, Pretoria

DEEL I

Sedert Kolff sy proefskrif oor die kunsnier in 1946 gepubliseer het, het hierdie apparaat al hoe meer aandag in verskeie dele van die wêreld geniet. Tesame met die reeds welbeproeftde konserwatiewe metodes van behandeling speel die kunsnier vandag 'n belangrike rol by die behandeling van gevalle met akute omkeerbare uremie. Die kunsnier is ook reeds van waarde gevind by die behandeling van sekere tipes vergiftiging, asook vir fisiopatologiese navorsing.

Die doel van hierdie artikel is om te dien as 'n weergawe van die kliniese ervaring wat ons opgedoen het met ekstrakorporeale hemodialise deur die gebruik van 4 verskillende soorte kunsniere. Nadat ons kunsmatige sowel as diereksperimente uitgevoer het, het ons 41 hemodialises op 'n reeks van 26 pasiënte oor die afgelope 3 jaar gedoen.

Die grondbeginsels van die kunsnier is in die lewe geroep deur die eksperimente van Abel, Rowntree en Turner in 1913.¹ Hulle het 'n selluloïde-buis as dialiseringsmembraan gebruik vir die verwydering van dialiseerbare stowwe uit die bloed van lewende diere. Tydens die eksperimente het hulle gebruik gemaak van hirudien om die bloed van hulle proefdiere vloeibaar te hou.

Sedert hierdie eksperimente het verskeie navorsers soos Necheles (1923), Haas (1935) en Thalheimer (1938) hierdie beginsel toegepas vir die verwydering van retensie-produkte uit die bloed van uremiese proefdiere sowel as pasiënte.^{14,32}

Die eerste kunsnier wat klinies suksesvol gebruik is, is in

1943 deur Kolff en Berk in Nederland gebou.^{13,14} Hulle het 'n sellofaanbuis as dialiseringsmembraan gebruik en het toe ook reeds oor heparien, wat 'n doeltreffende antistolmiddel is, beskik.

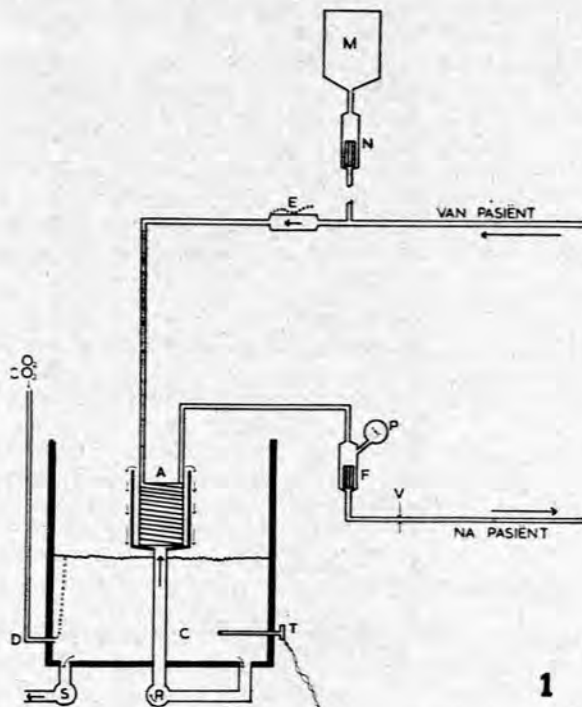
BEGINSELS VAN DIE KUNSNIER

Die beginsel waarop die werking van die kunsnier berus, is dialise, of differensiële diffusie van water en kristalloïdes, maar nie kolloïdes nie, deur 'n geskikte dialiseringsmembraan. Sellofaan word gewoonlik vir dié doel gebruik.

Afb. 1 is 'n diagrammatiese voorstelling van die konstruksie en metode van werking van 'n kunsnier.^{16,17} Deur middel van 'n bloedpomp (E) word bloed vanaf 'n groot vena of arterie van die pasiënt, deur 'n geskikte dialiseringspoel (A) en 'n gekombineerde lugvanger en bloedfilter (F) gepomp en dan weer terug na die pasiënt. 'n Geskikte dialiseringspoel bestaan gewoonlik uit 'n lengte van sellofaanbuis wat in die vorm van 'n spoel gedraai is op so 'n manier dat bloed deur die lumen van die sellofaanbuis kan vloei.

Dialiseringsvloeistof word oor die buitekantste oppervlakte van die sellofaanbuis gesirkuleer. Verskuiwing van water en ander dialiseerbare stowwe kan dus plaasvind tussen die bloed in die lumen van die sellofaanbuis en die dialiseringsvloeistof aan die buitekant.

Die hidrostatiese druk van die bloed in die sellofaanspoel, kan beste bepaal word deur 'n manometer (P) te verbind met die lugruimte in die lugvanger aan die uitvloeikant van



Afb. 1.

die spoel.¹⁶ Deur middel van 'n T-aansluiting aan die invloei-kant van die spoel kan bloed of vog tot die sisteem toegevoeg word.

Om dialise meer doeltreffend te maak, is dit wenslik dat die totale dialiseringsoppervlakte groot genoeg is, terwyl die ingeslote bloedvolume so klein as moontlik gehou moet

TABEL I. FISIESE EIENSAPPE VAN 'N KUNSNIER

	Mensnier	Kunsnier (Sellofaan)
Dialiseringsoppervlakte	7,600-1,500 vk. cm.	± 19,000 vk. cm.
Bloedvolume	10 ml.	± 1,000 ml.
Bloedvloeï per minuut	1,250 ml.	± 250 ml.
Porië-deursnit	60-90°A	60°A
Porië-lengte	1 μ	80 μ
Ureumafsuiwering	75 ml./min.	± 180 ml./min.

word. Tabel I vergelyk die fisiese eienskappe van 'n kunsnier met dié van 'n mensnier.²⁴

TABEL II. DIALISERINGSVLOEISTOF

Sout	G./l.	M.Ekw./l.						M.Osm./l.
		Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	-Cl	-HCO ₃	
NaCl	5.7	97.0				97.0		194.0
NaHCO ₃	3.0	36.0					36.0	72.0
KCl	0.4		5.0			5.0		10.0
CaCl ₂	0.28			5.0		5.0		7.5
MgCl ₂	0.075				1.5	1.5		2.25
Glukose	4.0							22.2
		133	5.0	5.0	1.5	108	36.0	308
Normale Serum		142	4.5	5.0	1.5	103	28	311

1. Voeg glukose by tot gewenste osmolariteit.
2. Voeg melksuur by tot pH = 7.4.
3. Borrel 90% O₂ met 10% CO₂ deur vloeistof.
4. Verlaag KCl konsentrasie aan begin indien nodig.
5. Voeg CaCl₂ en MgCl₂ eers by na pH = 7.4.

Die chemiese samestelling van die dialiseringsvloeistof kan verander word soos deur omstandighede vereis. Tabel II toon 'n formule aan wat bevredigend is en dikwels gebruik word. Die magnesiumgehalte is 1.5 m.Ekw./l. in plaas van 3 m.Ekw./l. soos oorspronklik deur Kolff *et al.* aanbeveel is.¹⁶ Dit kan gesien word dat die elektrolietsamestelling by benadering soos dié van normale bloedplasma is. Deur glukose by te voeg word die osmolariteit van die dialiseringsvloeistof dan gebring tot dié van normale bloedplasma. Melksuur word by die dialiseringsvloeistof gevoeg totdat 'n pH van 7.4 bereik is en dan word 'n mengsel van 90% suurstof en 10% koolsuurgas deurgeborrel om die pH konstant by hierdie waarde te hou.

Deur middel van 'n elektriese verwarmers en termostaat word die temperatuur van die dialiseringsvloeistof konstant gehou by 'n waarde net effens hoër as liggaamstemperatuur.

Die belangrikste faktore wat die verskuiwing van water, elektroliete en ander kristalloïdes deur die dialiseringsmembraan beïnvloed, sal later weer bespreek word, maar kan hier genoem word: (1) Die fisiese eienskappe van die dialiseringsmembraan (Tabel I), (2) die effektiewe hidrostatiese druk, (3) die effektiewe osmotiese krag, en (4) die ioon-konsentrasie gradiënt.

SOMMIGE KUNSNIERE REEDS GEBRUIK

Die oorspronklike Kolff-nier was die eerste kunsnier wat klinies suksesvol gebruik is. Die nier bestaan uit 'n horisontale drom waarom die sellofaanbuis in die vorm van 'n spoel gedraai is. Die drom roteer in 'n bad met dialiseringsvloeistof op so 'n manier dat net die onderste gedeelte daarvan deur die vloeistof beweeg. Enige bloed in die sellofaanbuis sak onder die invloed van swaartekrag na die onderste lusse van die sellofaanbuis en word voortbeweeg deur die rotasie van die drom. Die bloed word van en na die nier gepomp. Verskeie modifikasies van hierdie nier is reeds gebou.¹⁴

Alwall,² van Swede, het 'n apparaat ontwerp waar die sellofaanbuis om 'n vertikale, geperforeerde staalsilinder gedraai word. 'n Tweede silinder wat oor die eerste teleskoop, beperk die inwendige volume van die sellofaanbuis. Die dialiseringseenheid so verkry, word dan in 'n tenk met dialiseringsvloeistof geplaas. Deur die bloedtoevoer na die nier vanaf die pasiënt se arteria radialis te neem, het Alwall aanvanklik staat gemaak op die pasiënt se arteriële bloeddruk om die bloed deur die sellofaanspoel te dryf en het dus geen bloedpomp gebruik nie.

Uit Italië kom die nier van Battezzati en Taddei.³ Die

dialiseringsseenheid bestaan uit 3 vertikale sellofaanbuisspoele wat in 'n reeks verbind word. In hierdie nier word die sellofaanbuis tussen 'n binneste plastiese silinder en 'n buitenste plastiese omhulsel platgedruk om die volume van die sellofaanspoel te beperk. Die dele van die plastiese silinders en omhulsels wat in aanraking met die sellofaanbuis is, is gegroef op so 'n manier dat dialiseringsvloeistof aan die buitekant van die sellofaanbuis in 'n teenoorgestelde rigting as wat die bloed vloei, gepomp kan word. Die bloed word deur middel van 2 komplekse hidroliese rubberdiafragma-pompe deur die 3 opeenvolgende spoel gepomp. Al 3 silinders staan regop in 'n plastiese tenk wat die dialiseringsvloeistof bevat.

Skeggs en Leonards³⁰ van Amerika het plat sellofaanvelle gebruik as dialiseringsmembrane. Die bloed word dan tussen die 2 sellofaanvelle deurgewerp in kanale wat ontstaan deurdat die sellofaanvelle tussen gegroefde rubber of plastiese plate vasgeklem word. Die dialiseringsvloeistof word dan oor die buitekant van hierdie kanale gesirkuleer.

Muirhead en Reid²⁶ het 'n kunsnier ontwerp wat met uitruilharze werk. Hierdie nier het nie algemene byval gevind nie.

Die nuutste ontwikkeling is 'n kunsnier wat in die Travenol Laboratoriums in Amerika ontwerp is na aanleiding van die werk wat gedoen is deur Inouye en Engelberg op 'n verbruikbare dialiseringsseenheid.^{16,17} Die dialiseringsseenheid bestaan uit 2 sellofaanbuise wat tussen glasveselgaaas in 'n spoel gedraai is. Die dialiseringsseenheid word in 'n klein badjie oor 'n groter tenk aangebring en dialiseringsvloeistof word tussen die sellofaanbuise deurgewerp. Bloed word deur 'n sigmamotorpomp of deur een of deur albei sellofaanspoel gepomp. Die dialiseringsseenheid, saam met die verbindingsbuise en pompbuise, word gesteriliseer en gereed vir gebruik deur die vervaardigers verskaf.

In ons reeks gevalle het ons ondervinding opgedoen met 4 kunsniere, naamlik die apparaat van Battezzati-Taddei (2 modelle), die Alwall-apparaat, en die Travenol-nier.

UITWERKING VAN EKSTRAKORPOREALE HEMODIALISE OP DIE PASIËNT

Die wyse waarop ekstrakorporeale hemodialise 'n pasiënt beïnvloed, kan onder die volgende twee hoofde bespreek word: (A) Volumetriese veranderinge, en (B) chemiese veranderinge.

(A) Volumetriese Veranderinge

Gedurende ekstrakorporeale hemodialise vind sekere volumetriese veranderinge van die pasiënt se vog-kompartemente plaas. Volgens ons ondervinding is die belangrikste volumetriese veranderinge wat plaasvind, die volgende:

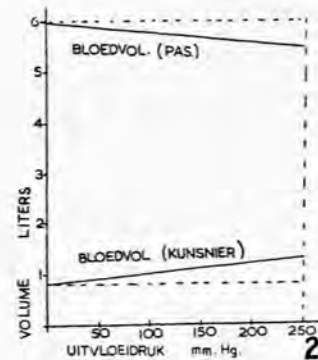
1. Onmiddellike bloedvolumeveranderinge te wyte aan die elastisiteit van die dialiseringsstelsel.^{15,18}
2. Filtrasie van water deur die dialiseringsmembraan met gevolglike hemokonsentrasie.^{3,16}
3. Sedimentasie van bloedselle in die dialiseringsstelsel met daling van die hematokritwaarde.
4. Meer permanente vogverskuiwings te wyte aan chemiese veranderinge wat volg op die diffusie van kristalloïdes.

1. Die Elastisiteit van die Dialiseringsstelsel

Die uitvloei-druk en dus ook die gemene inwendige druk van die bloed in die dialiseringsstelsel is afhanklik van etlike faktore. Die twee belangrikste faktore wat direk onder ons beheer staan tydens dialise is die *weerstand* aan die uitvloei-kant

van die stelsel en die *spoed* waarmee die bloed deurgewerp word.¹⁴

Aangesien die dialiseringsstelsel nie absoluut onrekbare is nie, is gevind dat die stelsel se inwendige volume op 'n nie-liniêre wyse toeneem met 'n vermeerdering van die inwendige druk. Aangesien die totale bloedvolume van die pasiënt plus die dialiseringsstelsel as konstant beskou kan word oor kort tydperke, sal enige verandering van die inwendige volume van die dialiseringsstelsel 'n resiproke verandering in die pasiënt se bloedvolume veroorsaak.



Afb. 2.

Afb. 2 is 'n grafiese voorstelling van hierdie volumeveranderinge geëkseenheid teenoor die uitvloei-druk, soos ons dit gevind het met die Travenol-kunsnier. Die praktiese implikasies van hierdie elastisiteit van volume is:

Eerstens is dit nodig om die dialiseringsstelsel met bloed te laai onder 'n druk so na moontlik aan die druk wat gehandhaaf gaan word tydens dialise.¹⁸ Nalating van hierdie voorsorgmaatregel het so 'n daling in bloeddruk by 2 van ons pasiënte veroorsaak, onmiddellik na die aanvang van dialise, dat ekstra bloed tot die stelsel toegevoeg moes word om die hipotensie te herstel.

Tweedens, nadat die dialise aan die gang is, moet skielike veranderinge van die snelheid van bloedvloei vermy word aangesien die inwendige druk, en dus ook die inwendige volume van die dialiseringsstelsel, afhanklik is van die snelheid van bloedvloei. In ons reeks gevalle het ons tot dusver nog geen moeilikheid gehad as gevolg van hierdie feit nie, behalwe net verbygaande veranderinge in bloeddruk. Dit is egter moontlik dat skielike vermindering van bloedvloei-snelheid, veral by oorhidreerde anuriese pasiënte, longedeem mag veroorsaak.

2. Filtrasie van Water deur die Dialiseringsmembraan

Filtrasie van water deur die dialiseringsmembraan is afhanklik van: (a) Die fisiese eienskappe van die dialiseringsmembraan, (b) die effektiewe osmotiese druk, en (c) die effektiewe hidrostatiese druk.

(a) *Die fisiese eienskappe van die dialiseringsmembraan* is reeds bespreek. Soos in Tabel II aangetoon, is die elektroliet-samestelling van die dialiseringsvloeistof naastenby dieselfde as dié van normale bloedplasma. Om die osmolariteit van die dialiseringsvloeistof gelyk te maak aan bloedplasma, word glukose bygevoeg, gewoonlik tot 'n hoër konsentrasie as wat dit normaalweg in die plasma voorkom. Aangesien sellofaan deurlaatbaar is vir glukose, vind daar gedurende dialise 'n styging van die bloedglukosewaardes plaas.¹⁵

Die spoed van diffusie van glukose en die totale hoeveelheid glukose in die dialiseringsvloeistof is egter sodanig dat, tydens 'n gewone dialiserings tydperk, die glukose-konsentrasie in die dialiseringsvloeistof redelik konstant bly en hoër is as in die bloed. Om dieselfde redes bly die konsentrasie van ureum gewoonlik hoër in die bloed as in die badwater.

(b) Die *effektiewe osmotiese krag* wat die verskuiwing van water deur die sellofaanmembraan beïnvloed, word dus hoofsaaklik bepaal deur: Konsentrasie van plasmaproteïene, konsentrasie van bloedureum wanneer verhoog, en glukose-konsentrasie van die badwater.

(c) Die *effektiewe hidrostatische druk* word ook deur etlike faktore bepaal waarvan die belangrikste soos volg is: Die metode en druk waarmee die bloed gepomp word, die snelheid van bloedvloei, die weerstand van die sellofaanspoel self, die weerstand van die uitvloeibaar, en die beginsel van negatiewe druk waar toegepas (*vide infra*).

Die effektiewe filtrasië-druk wat dus verantwoordelik is vir die filtrasië van water, kan soos volg gestel word:

Effektiewe filtrasië-druk = effektiewe hidrostatische druk, plus effektiewe osmotiese krag van dialiseringsvloeistof, minus effektiewe osmotiese krag van bloed.

In die praktyk is hierdie faktore van variërende belang en afhanklik van die soort kunsnier wat gebruik word.

Met die roterende spoelnier (Kolff) is daar feitlik geen hidrostatische druk nie en word die filtrasië van water hoofsaaklik deur osmotiese kragte bepaal.¹⁵ In hierdie tipe nier kan die filtrasië van water in enige rigting deur die sellofaanmembraan plaasvind na gelang van die glukosekonsentrasie in die dialiseringsvloeistof.

In die roterende spoelnier sowel as in sommige van die ander (bv. Alwall, Battezzati-Taddei) kan die filtrasië-druk vermeerder word deur die dialiseringsseenheid in 'n lugdigte kompartement te plaas en negatiewe druk aan te wend.³

Met die gebruik van die Travenol-nier is die hidrostatische druk soveel hoër as die effektiewe osmotiese druk dat dit die belangrikste enkel faktor is wat die filtrasië van water bepaal.

Onder die invloed van bogenoemde faktore kan 'n pasiënt tot 6 liters of meer water verloor tydens 'n gewone dialiserings-tydperk. Die neiging van hierdie vogverlies is om, onder andere, hemokonsentrasie met 'n styging van die hematokrit-en hemoglobienwaardes te veroorsaak. Verdere eksperimentele werk dui daarop dat vogverlies as gevolg van hidrostatische filtrasië hoofsaaklik ekstracellulêre dehidrasie veroorsaak, terwyl vogverlies te wyte aan osmotiese filtrasië hoofsaaklik deur sellulêre dehidrasie gevolg word.²⁸

Om die pasiënt in behoorlike vogbalans te hou, moet die vogverlies tydens dialise vasgestel en vervang word nadat die toestand van hidrasie aan die begin van dialise in aanmerking geneem is. Hierdie vogverlies kan bepaal word deur

gebruik te maak van: (i) die kliniese beeld tesame met 'n noukeurige rekord van die pasiënt se bloeddruk, polssnelheid, hematokrit- en hemoglobienwaardes; en (ii) die filtrasië-druk om die vogverlies te bereken.

Van die kunsnier wat ons tot dusver gebruik het, het ons die meeste ondervinding met die Travenol-nier. Soos reeds genoem, is die hidrostatische druk by hierdie nier die belangrikste enkel faktor wat die filtrasië van water bepaal. Met die gebruik van hierdie nier het ons die grafiek soos aangedui in Afb. 3 baie nuttig gevind. In hierdie grafiek is die filtrasië-snelheid van water teenoor die uitvloeidruk gekaart.³³ 'n Manometer, verbind met die lugruimte van die bloedfilter, gee die uitvloeidruk aan en die filtrasië-snelheid van water kan dan van die grafiek verkry word.

Tabel III (a) dui 'n geval aan waar die vogverlies gedurende dialise vervang is soos bereken vanaf bogenoemde grafiek.

TABEL III (a) EN (b). TOTALE VOG TOEGEDIEN TYDENS DIALISE

	Aan begin	Na 2 uur	Na 4 uur	Na 6 uur
(a)				
Bloeddruk	120/75	110/70	125/70	125/80
Polssnelheid per min.	128	130	132	128
Hematokrit	35%	36%	33%	—
Hemoglobien	74%	74%	73%	70%
Uitvloeidruk mm. Hg	150	190	190	190
Berekende vogverlies ..	—	1,000 ml.	2,000 ml.	3,000 ml.
Totale vog toegedien ..	—	900 ml.	1,700 ml.	2,900 ml.
(i) Bloed per 2 uur ..	—	400 ml.	500 ml.	1,000 ml.
(ii) 0.9% NaCl per 2 uur ..	—	500 ml.	300 ml.	200 ml.
(b)				
Bloeddruk	160/80	180/90	195/100	200/90
Polssnelheid per min.	86	96	96	104
Hematokrit	32%	35%	33%	34%
Hemoglobien	—	—	71%	—
Uitvloeidruk mm. Hg	90	100	110	100
Berekende vogverlies ..	0	350	700	1,050
Totale vog toegedien ..	0	0	500 ml.	500 ml.
(i) Bloed per 2 uur ..	0	0	500 ml.	0
(ii) 0.9% NaCl per 2 uur ..	0	0	0	0

Die bloeddruk en polssnelheid het feitlik konstant gebly gedurende die dialiserings tydperk.

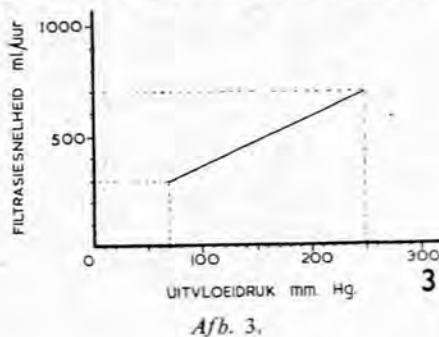
Tabel III (b) dui 'n geval aan waar die vervanging van die berekende vogverlies onvoldoende was. By hierdie pasiënt, sowel as by ander soortgelyke gevalle, het ons gevind dat die bloeddruk en die polssnelheid gedurende dialise styg. Nog 'n groter agterstand in die vervanging van die vogverlies sal waarskynlik aanleiding gee tot 'n daling van die bloeddruk.

3. Sedimentasie van Bloedselle

Gedurende dialise vind sedimentasie van rooibloedselle in die dialiseringsstelsel normaalweg plaas. Die gevolg hiervan is: (i) Daling van hematokrit- en hemoglobienwaardes, en (ii) vermindering van die pasiënt se bloedvolume.

Ons het die sedimentasie van rooibloedselle veral lastig gevind waar ons te doen gehad het met die laer bloedvloeiensnelhede soos by die gebruik van die Alwall-nier sonder 'n bloedpomp.

As gevolg van die sedimentasie van rooibloedselle het ons dit sover nog altyd nodig gevind om 'n gedeelte van die vogverlies gedurende dialise met bloed aan te vul (Tabel III). Ons beskik nie oor 'n ander bevredigende metode om die rooibloedselle gedurende dialise vas te stel nie en gebruik dus herhaalde hematokrit- en hemoglobienwaardes as 'n leidraad by die bepaling van die hoeveelheid bloed wat toegedien moet word.



Afb. 3.

4. Volumetriese Verandering as gevolg van Chemiese Manipulasie

Hoewel die eerste effek van enige manipulasie van water, elektroliete of ander kristalloïdes in die vaskulêre kompartement gesien kan word, veroorsaak dit met tyd ook vogverskuiwings tussen die ander vogkompartemente van die liggaam.

'n Voorbeeld hiervan is die sellulêre dehidrasie wat volg op osmotiese filtrasie van water, terwyl hidrostatische filtrasie ekstrasellulêre dehidrasie veroorsaak deursowelekstrasellulêre water as kristalloïdes te verwyder.²⁸ By pasiënte met eedem of oorhidreerde anuriese pasiënte kan sowel water as natrium dus effektief verwyder word deur dialise.

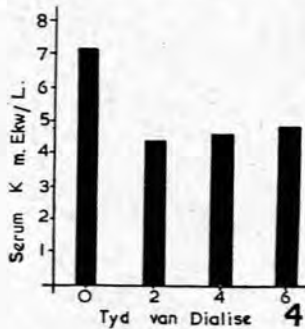
(B) Chemiese Veranderinge Tydens Dialise

Chemiese veranderinge wat plaasvind gedurende dialise kan bespreek word onder die volgende hoofde: (1) Manipulasie van elektroliete en ander kristalloïdes, (2) herstel van pH en alkaliereserwe, (3) eliminasië van endogene en eksogene toksienes, en (4) verlies van aminosure, vitamienes en ander stowwe.

1. Manipulasie van Elektroliete

Van Tabel II kan gesien word dat die elektrolietsamestelling van die dialiseringsvloeistof naasteby die patroon van normale bloedplasma volg. Die rigting waarin elektroliete en ander kristalloïdes deur die dialiseringsmembraan beweeg word deur hulle respektiewe konsentrasies in die bloedserum en dialiseringsvloeistof bepaal. Hierdie stowwe kan dus tot die bloed toegevoeg of daarvan verwyder word.

Daar bestaan veelvuldige kliniese sindrome van water en elektrolietwanbalans wat dikwels by uremiese pasiënte aangeref word. Die elektrolietsamestelling van die bloedserum, en dus ook die ekstrasellulêre vog, neig om die patroon van die dialiseringsvloeistof aan te neem en kan dus deur dialise na normale waardes teruggebring word. 'n Voorbeeld hiervan is die spoedige herstel van 'n normale serum kalium-



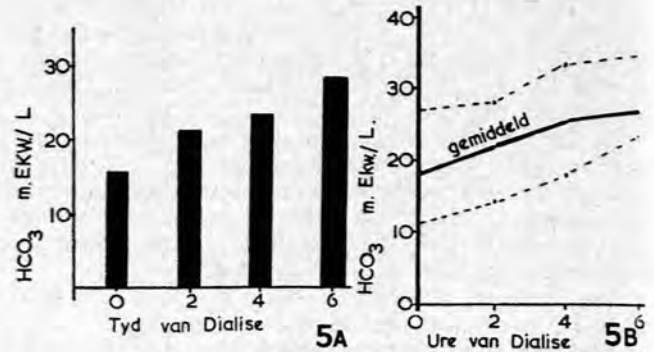
Afb. 4.

waarde tydens dialise (Afb. 4). By al ons gevalle met hiperkalemie het ons sover nog 'n bevredigende daling verkry met dialise.

Alhoewel hiperkalemie van uiters groot belang mag wees in die individuele geval, word dit by die minderheid van oliguriese of anuriese pasiënte waargeneem.^{9,11,29} In teenstelling hiermee is 'n styging in die bloedhoogte van magnesium en sulfate 'n konstante waarneming by alle anurie-pasiënte. Die magnesium-, sulfaat-, en fosfaatwaardes word vinnig na normaal gebring deur hemodialise terwyl peritoneale dialise nie so 'n gunstige uitwerking het nie.^{9-11,29}

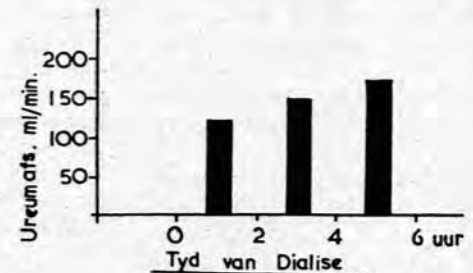
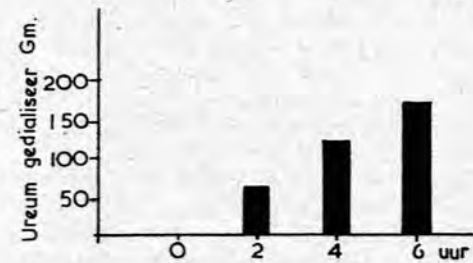
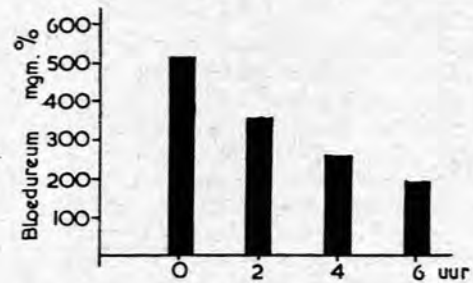
2. Herstel van Alkaliereserwe en pH

Deur verwydering van oormatige suurione en herstel van die serum elektrolietpatroon, veroorsaak hemodialise 'n spoedige verbetering van die alkaliereserwe by pasiënte met uremie en metaboliese asidose. Afb. 5 (a) toon 'n mooi



Afbs. 5A en B.

voorbeeld hiervan soos ons dit by 'n pasiënt in ons reeks gevind het. Afb. 5(b) toon die gemiddelde waardes van HCO₃ by 23 dialises met die Travenol-nier aan. Tot dusver het ons nog nie serum pH-bepalings gedoen nie, maar het gevind dat die kliniese beeld van asidose goed verbeter gedurende dialise.



Afb. 6.

3. Verwydering van Toksiese Stowwe

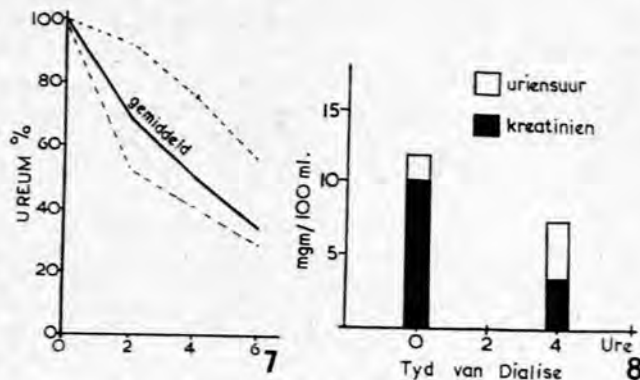
Behalwe vir die dialiseerbare metaboliese sure kan verskeie toksiese stowwe van eksogene sowel as endogene oorsprong deur dialise van die liggaam verwyder word.

Wat die eksogene toksienes betref, is reeds in 1914 deur Abel, Rowntree en Turner aangetoon dat salisilate dialiseerbaar is. Dit is nou bevestig dat pasiënte wat vergiftig is met salisilate,^{6,17} bromiedes,²¹ fenobarbitoon, en tot 'n mindere mate pentobarbitoon, goed reageer op hemodialise. Secobarbitoon en amobarbitoon verbind met die bloedproteïene en is feitlik nie dialiseerbaar nie.^{15,17,19} Streptomisien⁷ en ammoniak¹² vergiftiging kan ook deur dialise verbeter word. Ons het nog nie sulke gevalle gedialiseer nie.

Sommige toksienes van endogene oorsprong kan ook deur dialise beïnvloed word. Ureum, hoewel nie as toksies beskou nie, word verwyder gedurende dialise en kan dien as 'n maatstaf om die vordering van die dialise aan te toon. Onder sekere omstandighede word ureum by die dialiseringsvloeistof gevoeg en kan die verwydering van ander res-stofprodukte soos uriensuur of kreatinien vir hierdie doel gebruik word.

Afb. 6 stel die verloop van 'n dialise met die Travenol-nier in ons reeks grafies voor soos aangetoon deur die bloedureumgehalte, totale ureum van die pasiënt verwyder, en berekening van die ureumafsuiveringswaarde van die kunstnier. Afb. 7 toon die gemiddelde bloeureumwaardes tydens 23 dialises met die Travenol-nier aan. Om vergelykbare waardes te kry, is die bloeureumgehalte uitgedruk as 'n persentasie van die aanvangswaarde by elke pasiënt. Afb. 8 toon hoe die bloeduriensuur en kreatinienwaardes verander het tydens 'n dialise in ons reeks.

Daar bestaan nog die moontlikheid van onbekende toksiese stowwe wat deels verantwoordelik is vir die kliniese sindroom van uremie. Indien daar wel sulke toksiese stowwe



Afbs. 7 en 8.

bestaan, moet ons aanneem dat hierdie stowwe ook dialiseerbaar is aangesien die beeld van akute uremie so dramaties verbeter tydens dialise.

4. Verlies van Aminosure en Vitamiene

Dat aminosure dialiseerbaar is, is reeds in 1913 deur Abel, Rowntree en Turner aangetoon. Ons het gevind dat die konsentrasie van aminosure in die dialiseringsvloeistof na 'n gewone dialiseringstydperk nog te laag is om direk met papierkromatografie te bepaal. Geringe hoeveelhede proteïene is soms aantoonbaar in die dialiseringsvloeistof, maar ons het nog nie kwantitatiewe bepaling hierop uitgevoer nie.

Ons dien gewoonlik vitamiene van die B-kompleksgroep, asook vitamien C, aan ons anurie-pasiënte toe weens die moontlikheid dat 'n tekort aan hierdie stowwe deur dialise, asook gebrekkige inname, by hierdie pasiënte mag ontstaan.

(Word vervolg.)