

Achtergrond richtlijn

Adequaatheid en membraanfunctie - Peritoneale dialyse

Doelgroep: volwassenen met eindstadium nierfalen (stadium G5D) – PD

Deze achtergrond richtlijn is geschreven door Inez Jans (Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede) namens de DNN werkgroep richtlijnen.

Inhoud

1. Inleiding
2. Monitoring van de peritoneale membraanfunctie
3. Monitoring van de effectiviteit bij peritoneale dialyse
4. Literatuur

Bij peritoneale dialyse (PD) is kennis over het functioneren van het peritoneale membraan en de snelheid van transport van opgeloste stoffen van groot belang om de behandeling zo optimaal mogelijk op de individuele patiënt aan te kunnen passen.

De membraanfunctie wordt beoordeeld met de peritoneale equilibratie test (PET) waarbij het deeltjestransport, de natrium sieving/dip en de ultrafiltratiecapaciteit worden berekend.

De dialyse effectiviteit wordt berekend als Kt/V ureum.

1. Inleiding

Een goede membraanfunctie bepaalt in belangrijke mate de effectiviteit van de behandeling. Van belang hierbij zijn de capaciteit tot transport van kleine deeltjes en de hoeveelheid ultrafiltratie. De totale klaring van opgeloste stoffen en de hoeveelheid uitloopvloeistof worden uiteindelijk beïnvloed door de transportkarakteristieken van de peritoneale membraan. De membraanfunctie kan met een aantal testen in kaart worden gebracht. ^[2,5] Alle metingen dienen te worden verricht wanneer de patiënt klinisch stabiel is, en niet eerder dan een maand nadat de patiënt is hersteld van een peritonitis. ^[5]

De huidige testen (PET in combinatie met Kt/V) lijken te beperkt om nauwkeurig te voorspellen bij welke patiënten complicaties kunnen ontstaan. Bij ongeveer een derde van de patiënten die langdurig worden behandeld met peritoneale dialysevloeistoffen ontstaan functionele veranderingen die geassocieerd kunnen zijn met morfologische afwijkingen van de peritoneale membraan. Dit kan bij een aantal patiënten leiden tot membraan falen en noodzaak tot overstappen naar hemodialyse.

Door ultrafiltratiefalen (UFF) bestaat er een toegenomen risico op overvulling met daardoor een toename van het cardiovasculaire risico. UFF is geassocieerd met slechtere overleving, met name bij anure patiënten. Bij UFF wordt gedialyseerd met dialysevloeistoffen met hogere glucose-concentraties, wat weer negatieve effecten heeft op de peritoneale membraan. Op deze wijze ontstaat een negatieve vicieuze cirkel. Het is van belang om UFF te voorkomen door de glucosebelasting van de peritoneale membraan zoveel als mogelijk te beperken. Daarnaast is het van belang om in een vroeg stadium

AR Adequaatheid PD - versie 3, 11/2024 – status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(o)n(en) : Angélique van Empel – van den Braak, diëtist nierziekten Bernhoven Uden
Inez Jans, diëtist nierziekten Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

UFF op te sporen, zodat tijdig de therapie kan worden aangepast om negatieve gevolgen op lange termijn te voorkomen. [2]

2. Monitoring van de peritoneale membraan

De peritoneale membraanfunctie wordt met een aantal testen in kaart gebracht.

2.1 Peritoneale Equilibration Test (PET)

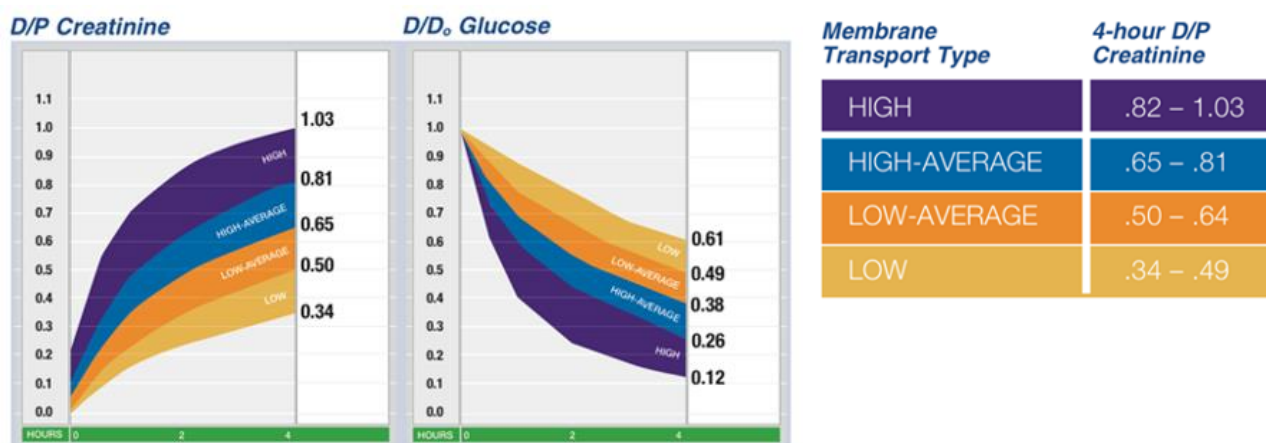
Met de peritoneale equilibration test (PET) wordt de doorlaatbaarheid van het peritoneale membraan gemeten. Het advies is een eerste PET 6 tot 12 weken na start van de PD uit te voeren zodat er een uitgangswaarde bekend is. Omdat na verloop van tijd de membraanfunctie kan veranderen, wordt geadviseerd na een dialyseduur van 3 jaar jaarlijks een PET uit te voeren. Andere indicaties voor een PET zijn onverklaarbare overvulling, afname van de ultrafiltratie of onderdialyse. [2]

Met de PET wordt informatie verkregen over het transport van kreatinine over de peritoneale membraan ($D/P_{\text{kreatinine}}$). Tegelijkertijd wordt de natrium sieving/dip gemeten als maat voor vrij watertransport (FWT) en het netto ultrafiltratie volume als maat voor de ultrafiltratiecapaciteit. De uitvoering van de PET wordt beschreven in de NFN richtlijn *Evaluatie van de peritoneale membraanfunctie*.

2.2 Deeltjestransport

De mate waarin kleine deeltjes worden uitgefilterd wordt bepaald aan de hand van de dialysaat-plasmaratio van kreatinine ($D/P_{\text{kreatinine}}$). Deze ratio moet na 4 uur worden bepaald (dit is aan het einde van de PET). Er is sprake van snel transport als de ratio >0.65 ligt. De snelheid neemt toe met de duur van de PD, o.a. door de langdurige blootstelling aan glucose en glucose afbraakproducten (AGEs, advanced glycation end products), afname restnierfunctie (en daarmee hogere blootstelling aan glucose) en eventueel doorgemaakte peritonitiden. Snel peritoneaal transport is geassocieerd met slechtere uitkomsten wat betreft mortaliteit, ziekenhuisopname en mogelijk ook techniekfalen van PD. Door het snelle transport ontstaat een positieve vochtbalans door afname van de UF capaciteit en toename van de vochtreabsorptie. [2]

Op basis van de resultaten worden de patiënten ingedeeld in vier groepen: hoge transporters (high), hoog-gemiddelde transporters (high-average), laag-gemiddelde (low-average) transporters en lage transporters (low). De terminologie is verwarrend, hoge transporters zijn snelle transporters, lage transporters zijn langzame transporters. Zie figuur 1. [4,5]



Figuur 1 Membraaneigenschappen gemeten met PET.

2.3 Natrium sieving/dip en vrij watertransport (FWT)

Het vrije watertransport door de aquaporine-1 kanalen van de peritoneale membraan kan worden ingeschat door het bepalen van de natrium sieving/dip. Dit is de daling van de concentratie natrium in het dialysaat na 1 uur. Deze daling ontstaat doordat water vanuit het lichaam naar het dialysaat gaat. De natrium sieving/dip kan op 2 manieren worden weergegeven:

- De daling in natriumconcentratie vanaf start en na 60 minuten. De gemiddelde daling is 9 (6-11) mmol/L.
- Of middels de ratio: $(1 - \text{natriumconcentratie na 60 minuten}) / \text{natriumconcentratie bij start}$. Een normale ratio ligt op 0,07 (0,055-0,085).

De genoemde waarden kunnen niet als afkapwaarden worden gebruikt. Belangrijk is het beloop in de tijd te beoordelen. Bij afname van de natrium sieving/dip is het FWT verminderd met als gevolg een verhoogd risico op UFF. Veel voorkomende oorzaken zijn fibrose en bloedvatafwijkingen van het peritoneum. Een progressieve daling van de natrium sieving/dip lijkt een betere voorspeller voor UFF dan de $D/P_{\text{kreatinine}}$. [2]

2.4 Ultrafiltratie capaciteit

Een van de eerste tekenen van membraandisfunctie is het optreden van ultrafiltratie-falen (UFF). Na 4 uur (dit is aan het einde van de PET) wordt het netto ultrafiltratie volume bepaald. Volgens de International Society of Peritoneal Dialysis (ISPD) kan UFF worden vastgesteld met de 3 x 4 regel: minder dan 400 ml netto ultrafiltratie na een verblijf van 4 uur in de buikholte van een 4% glucose (3,86% of 4,25%) dialysevloeistof. Afname van de UF capaciteit kan ontstaan door afname van vrij watertransport of door snel deeltjestransport over het peritoneale membraan [2]

2.5 Additionele markers

Verschillende organen maar ook de mesothelcellen in het peritoneum produceren CA-125. (CA-125 wordt gebruikt als tumormarker). Bij achteruitgang van het peritoneum neemt het aantal mesothelcellen af en wordt minder CA-125 gevormd. Een dalend CA-125 in het dialysaat is mogelijk geassocieerd met techniekfalen en met een hoger risico op encapsulating peritoneal sclerosis (EPS). Er is echter onvoldoende bewijs voor klinische relevantie. Bepaling wordt niet aanbevolen. Hetzelfde geldt voor andere markers, zoals eiwitverlies. [2]

2.6 PD voorschrift in relatie met peritoneaal membraan functie

Op basis van de membraanfunctie kan de PD-behandeling worden aangepast. Zie ook [DNN AR Behandeling Peritoneale dialyse](#) en [DNN AR Natrium en vocht PD](#). Omdat bij hoge transporters het transport van opgeloste stoffen, waaronder het osmotische agens glucose, snel verloopt, is bij dezelfde verblijfstijd het netto ultrafiltratievolume bij deze patiënten kleiner (en de klaring van opgeloste stoffen lager) dan bij lage transporters. Door vaker met korte verblijfstijden te wisselen kan uiteindelijk wel een redelijk UF volume bereikt wordt, eventueel aangevuld met icodextrine en/of een dialysevloeistof met hogere glucoseconcentratie. In dit geval is APD een betere behandeling dan CAPD. Bij lage transporters (met een $D/P_{\text{kreatinine}} < 0,5$) is CAPD waarschijnlijk een betere behandeling. [3]

3. Monitoring van de effectiviteit bij peritoneale dialyse

De effectiviteit wordt bepaald door enerzijds de mate waarin uremische toxinen worden verwijderd en anderzijds de mate van ultrafiltratie.

3.1 Kt/V

Bij PD relateert de Kt/V aan de daadwerkelijke hoeveelheid ureum die wordt verwijderd. De Kt/V bij HD kan niet worden vergeleken met de Kt/V bij PD omdat het twee verschillende metingen zijn met dezelfde naam. Voor meer informatie over adequaatheid bij hemodialyse wordt verwezen naar de betreffende [DNN AR Adequaatheid Hemodialyse](#).

De totale klaring dient ten minste 4 x per jaar te worden bepaald met een Kt/V_{ureum} op basis van 24-uurs dialysaat en een gemiddelde ureum-kreatinine klaring op basis van 24 uurs urine. ^[3]

De peritoneale klaring is niet duidelijk geassocieerd met een betere overleving, Dit is wel het geval met de restnierfunctie, zodat het belangrijkste doel van de behandeling is het zo goed mogelijk behouden van de restnierfunctie.

Ten aanzien van de Kt/V_{ureum} geldt:

- Er zijn aanwijzingen dat een $Kt/V_{\text{ureum}} < 1,7$ geassocieerd is met meer uremische klachten en morbiditeit. Een hogere Kt/V_{ureum} kan de klachten mogelijk verminderen.
- Er blijkt echter geen overlevingsvoordeel te zijn bij een routinematige $Kt/V_{\text{ureum}} > 1,7$.
- Als er geen restnierfunctie meer is, moet het dialyseschema de volledige 24 uur dekken (vermijd een droge buik) en is een $Kt/V_{\text{ureum}} > 1,5$ geassocieerd met een betere overleving.

Hoewel de Kt/V_{ureum} een aantal beperkingen kent, is er momenteel geen beter alternatief. Het is daarom belangrijk om klachten en behandeldoelen mee te nemen in de besluitvorming bij eventuele aanpassingen van het dialyseschema. ^[3]

3.2 Ultrafiltratie

De ultrafiltratie wordt gemeten door het inloopvolume af te trekken van de uitgelopen vloeistof. ^[5] Zie paragraaf 2.4.

4. Literatuur

1. Brown, E. A., Blake, P. G., Boudville, N., Davies, S., De Arteaga, J., Dong, J., Finkelstein, F. Foo, M., Hurst, H., Johnson, D. W., Johnson, M., Liew, S., Moraes, T., Perl, J., Shroff, R., Teitelbaum, I., Wang, A. Y.-M., & Warady, B. (2020). International Society for Peritoneal Dialysis (ISPD) Practice Recommendations: Prescribing high-quality goal-directed peritoneal dialysis dialysis. *Peritoneal Dialysis International*, 40(3), 244-253. <https://doi.org/10.1177/0896860819895364>
2. Nederlandse Federatie voor Nefrologie (NFN, z.d.). *Evaluatie van de peritoneale membraan-functie*. Geraadpleegd op 9 september 2023, van <https://publicatie.nefro.nl/richtlijnen/evaluatie-van-de-peritoneale-membraanfunctie/>
3. Nederlandse Federatie voor Nefrologie (NFN, 2022). *Hoogwaardige doelgerichte PD*. Geraadpleegd op 9 september 2023, van <https://publicatie.nefro.nl/richtlijnen/voorschrijven-van-hoogwaardige-doelgerichte-peritoneale-dialyse/>
4. Riemann, A., & Cruz Casal, M. (Reds.). (2010). *Peritoneale Dialyse. Een gids voor de klinische praktijk*. European Dialysis and Transplantation Nurses association / European Renal care Association (EDTNA/ERCA).
5. Struijk, D. G., Riemann, A., Surachno, A. S. en Koornstra, L. M. (2016). Peritoneale Dialyse. In H. P. De Bruin-Heil, E. P. M. Ter Horst-Kerkhof, H. Boldewijn & M. G. Koopman (Reds.), *Leerboek dialyseverpleegkunde* (6^e dr.). Bohn Stafleu van Loghum.