

Long term complications following elbow-based autogenous haemodialysis access

Citation for published version (APA):

Vaes, R. H. D. (2016). *Long term complications following elbow-based autogenous haemodialysis access: studies on high flow and hand ischemia*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20160420rv>

Document status and date:

Published: 01/01/2016

DOI:

[10.26481/dis.20160420rv](https://doi.org/10.26481/dis.20160420rv)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Chapter - XII
Samenvatting
(Dutch summary)



Samenvatting

Dit proefschrift behandelt twee langetermijncomplicaties van een arterioveneuze fistel (AVF) voor haemodialyse (HD). In het eerste deel staat handischemie centraal, ook wel haemodialysis access induced distal ischaemia (HAIDI) genoemd. Deze aandoening wordt in 5-10% van de HD patiënten beschreven en kan ernstige gevolgen hebben voor de functie van de dialysehand en daarmee de kwaliteit van leven. Voornamelijk HD patiënten met diabetes mellitus en perifeer vaatlijden hebben een extra risico op het ontwikkelen van HAIDI. Vroegtijdige herkenning en tijdige behandeling voorkomt irreversibele schade. Net als bij claudicatio intermittens wordt HAIDI veroorzaakt door bloeddrukverlies in het verloop van een voedende slagader. Indien conservatieve behandeling (medicatie, handschoenen) onvoldoende effect heeft, wordt beeldvorming uitgevoerd gericht op identificatie van een vernauwing in de armslagader. Indien aanwezig, bestaat de voorkeursbehandeling uit een minimaal invasieve radiologische aanpak. Indien dit te weinig effect heeft, wordt uitgeweken naar een chirurgische aanpak. In de hoofdstukken 2-5 worden enige aspecten van etiologie en behandeling bij HAIDI verder belicht.

Een tweede langetermijncomplicatie dat belicht wordt in dit proefschrift is high flow access (HFA). Normaal is een AVF flow tussen de 400-800 mL ruim voldoende om goed te kunnen dialyseren. Echter, soms neemt de flow over de jaren geleidelijk aan toe. Men spreekt van een HFA indien de AVF flow > 2000 ml/min is. Een HFA is waarschijnlijk een sterk onderschat probleem, ook al omdat deze zelden symptomatisch is. Hartfalen door cardiale uitputting kan echter voorkomen. Sterker nog, HD patiënten met een HFA lijken een duidelijk verhoogd risico op cardiaal falen te hebben. Immers, het hart moet, bovenop de 4-5 L/min voor een normale lichaamsfunctie, continu 2 L/min extra flow 'genereren' dat eigenlijk alleen nodig is voor HD. Enkele studies betreffende cardiovasculaire effecten en risico's van een HFA in dialysepatiënten worden in hoofdstuk 6-8 besproken.

Hoofdstuk twee betreft een studie waarin meer inzicht wordt verkregen in de fysiologische veranderingen van de onderarmarteriën bij HD patiënten in het algemeen, en bij HAIDI patiënten met een brachiobasilica (BB-AVF) of brachiocephalica AVF (BC-AVF) in het bijzonder. Twee gematchte groepen worden vergeleken, patiënten met handischemie en patiënten zonder. Handischemie wordt gekwantificeerd met een door ons eerder geïntroduceerde vragenlijst (HIQ, hand ischemie questionnaire). Allen ondergingen vingerdrukmetingen en duplexanalyse van de arterie ulnaris en radialis van de onderarm. Opvallend blijkt de arterie radialis flow in beide HD groepen lager dan normaal. Tevens is de flow in de a. ulnaris significant lager bij HAIDI patiënten

(38 ± 4 vs 56 ± 3 cm/s, $P < .01$). Bovendien blijkt de a. ulnaris flow significant gecorreleerd aan de vingerdruk ($r=0.87$). Deze bevindingen suggereren dat de kwaliteit van de a. ulnaris de uiteindelijke handperfusie in HAIDI patiënten bepaalt. Met andere woorden, ischemische symptomen zullen mogelijk verergeren op het moment dat ulnaire flow afneemt. Ook blijkt dat vingerdrukken in HAIDI patiënten slechts deels verbeteren na AVF compressie (DBI, ratio vingerbloeddruk vs. bovenarmbloeddruk; 0 naar 0.57; 0.6 is ondergrens voor handischemie). Concluderend wordt bevestigd dat de etiologie van HAIDI multifactorieel is. Verlies van bloeddruk nabij de anastomose draagt slechts deels bij aan de verminderde hand perfusie. Andere factoren zoals gegeneraliseerde atherosclerose, arteriële stijfheid door diabetes, nierfalen en uremie bepalen ook de verminderde handperfusie.

Zoals bekend kan bloeddrukverlies rondom de arterioveneuze anastomose significant bijdragen aan hypoperfusie van de vingers bij HD patiënten. Turbulente flow door verschillen in diameter en elasticiteit tussen arterie en vene met daarbij het wegstromen van bloed in de richting van een grote bovenarmader met een lage druk en lage weerstand dragen bij aan verminderde doorbloeding van de hand. Het weglekken van bloed bij een bovenarm-AVF kan in theorie verergerd worden door andere openstaande veneuze zijtakken. In **hoofdstuk drie** worden de resultaten van een nieuwe techniek ('side branch ligation', SBL), in een groep HAIDI patiënten gepresenteerd. Twaalf patiënten met HAIDI worden bestudeerd. Vijf hebben alleen een onderbinding van deze patente veneuze zijtakken ondergaan terwijl zeven na SBL aansluitend nog 'banding' of een 'distale revascularizatie met interval ligatie (DRIL) ondergingen. Gemiddeld steeg de DBI van 0.49 naar 0.61, terwijl subjectieve symptomen van ischemie verbeterden (HIQ, 73 ± 26 vs 216 ± 49 , $P=0.04$). Alhoewel het positieve effect van SBL bij andere indicaties al wel bekend is (stimulering van rijping van de AVF), is het vingerbloeddruk verhogende effect van SBL bij patiënten met HAIDI nog niet eerder beschreven.

Hierop voortbordurend worden in **hoofdstuk vier** de 1 jaarresultaten na SBL bestudeerd. Zoals bij elke vorm van shuntchirurgie is het relevant om te weten wat de effecten van een nieuwe operatietechniek op de wat langere termijn zijn. Is het effect op handischemie bestendig, of treden er allerlei complicaties op zoals afsluitingen of steeds lagere AVF doorbloeding waardoor dialyse gaandeweg steeds lastiger wordt (flow >400 ml/min). In de periode tussen januari 2005 en december 2013 werden 55% van alle HAIDI patiënten in Máxima Medisch Centrum met veneuze zijtak ligatie (SBL) behandeld. Ongeveer de helft heeft alleen een SBL ontvangen, terwijl de andere helft een additionele flow reducerende ingreep heeft ondergaan. Na een jaar is 94% nog altijd klachtenvrij. Primaire en secundaire patency percentages zijn respectievelijk 67%

en 89%. Access flow bleek gedurende deze periode voldoende (gemiddeld 700 ml/min). De 'SBL' benadering wordt, mits mogelijk, derhalve als eerste maatregel geadviseerd bij BC en BB AVFs voordat de AVF aanvullend met een bestaande, meer invasieve vorm van chirurgie moet worden gereviseerd. Peroperatief gemeten access flow en digitale bloeddruk (Pdig) maken continue beoordeling van het effect van SBL op hand perfusie mogelijk. Dergelijke intra-operatieve technieken bepalen vervolgens dan ook of AVF revisie middels banding of DRIL aanvullend nog noodzakelijk is.

Hoofdstuk vijf laat zien dat een vaatchirurg 'out of the box' moet kunnen denken tijdens de behandeling van HAIDI. Een unieke casus wordt gepresenteerd waarbij een patiënt met stadium 4a HAIDI een onorthodoxe chirurgische behandeling krijgt. Aangezien normale endovasculaire en chirurgische opties ter verbetering van de arteriële inflow niet mogelijk zijn door bilaterale atherosclerose van de a. subclavia, wordt een femoro-axillaire arteriële bypass naar de shuntarm aangelegd. Hiermee nemen anamnestiche klachten van HAIDI af (HIQ₃₀₀ naar 5), genezen chronische ulcera op de duim en neemt de access flow toe van 300 naar 750 ml/min.

De behandeling van asymptomatische HFA patiënten is een punt van discussie. In **Hoofdstuk zes** is onderzocht of de mate van cardiale overbelasting geschat kan worden door middel van het bestuderen van de effecten van het afklemmen van een HFA. Bij patiënten die een AVF revisie moeten ondergaan in verband met een HFA wordt de AVF's outflow geblokkeerd waarna het effect op de hartfrequentie (HF) en de bloeddruk (RR) wordt gemeten. Deze HFA patiënten laten een significante stijging van systolische en diastolische RR zien in tegenstelling tot controlepatiënten met een normale access flow (≤ 1 L/min). Een compensatoire daling in hartfrequentie blijkt in beide groepen vergelijkbaar. Echter, patiënten met een access flow $> 2,5$ L/min laten een afgenomen bloeddrukreactie zien. Mogelijk moet dit laatste worden gezien als een verlies van normale aanpassingsmechanismen door uitputting van de autonome functie. Deze studie levert indirect bewijs over de schadelijke cardiovasculaire effecten van persisterende overbelasting door de aanwezigheid van een asymptomatische HFA.

Hoofdstuk zeven bevat een review waarin de schadelijke effecten van nierfalen, HD, AVF en voornamelijk HFA op het cardiale functioneren worden besproken. Alhoewel er duidelijke aanwijzingen zijn dat HD patiënten met een HFA een verhoogd risico op cardiaal falen hebben, zijn er meerder factoren die hieraan bijdragen. Patiënten met eindstadium nierfalen lopen namelijk al een risico op cardiaal falen door linker ventrikel hypertrofie, anemie, volume overbelasting tussen dialysesessies in, en door HD zelf. Tevens is het bekend dat het chirurgisch aanleggen van een

AVF een extra cardiale inspanning vergt. Logischerwijs zorgt een hoge flow voor een additionele belasting. Daarentegen, flowvermindering of zelfs opheffen van de AVF zijn effectief gebleken in vermindering van cardiale overbelasting in HFA patiënten. Preventieve flowvermindering in asymptomatische HFA patiënten lijkt dan ook verstandig om cardiale uitputting op de lange termijn te voorkomen.

Door sommigen wordt te allen tijde een chirurgische revisie van een HFA geadviseerd. Echter, de termijngevolgen betreffende de flow in deze gecorrigeerde HFA's zijn niet onderzocht. In **hoofdstuk acht** wordt in een observationele studie de 1-jaarsresultaten van banding bij 50 HFA patiënten gerapporteerd. Een banding procedure bestaat uit het beperken van de fistelflow door een AVF door de diameter van het afvoerende vat te verkleinen met behulp van een polyester bandje. De resultaten van deze studie in drie ziekenhuizen laten zien dat patiënten met een BC-AVF of BB-AVF, vergeleken met patiënten met een RC-AVF, een grotere kans hebben op het ontwikkelen van een HFA (96% vs 4%). Meer dan de helft (56%) van de HFA patiënten wordt medicamenteus behandeld voor hypertensie. Slechts 6% lijdt aan diabetes hetgeen suggereert dat diabetes beschermt voor het ontwikkelen van een HFA. Na een jaar blijkt de helft van de gebande HFA patiënten weer een flow > 2 L/min te hebben. Banding leidt bij de meeste patiënten dus slechts tot een kortdurende flowvermindering en is dus ongeschikt als langetermijntherapie.

Anticiperend op een (niet geheel onverwachte) beperkte efficiënte van de banding voor HFA is de 'revision using distal inflow' (RUDI) techniek in onze kliniek geïmplementeerd als de voorkeursbehandeling van een HFA. In **hoofdstuk 9** worden de direct postoperatieve en de 1-jaarsresultaten van deze techniek gepresenteerd. Tussen maart 2011 en september 2014 hebben negentien HFA patiënten met een BB-AVF of BC-AVF in drie verschillende ziekenhuizen een RUDI ondergaan. Vijftien hiervan hebben een bypass vanaf de a. radialis met een stuk vena saphena magna (VSM) gekregen, en vier een bypass van een stukje vena basilica (VB). Gemiddeld blijkt de access flow van 3080 ml/min naar 1170 ± 160 ml/min gedaald. Een VSM bypass heeft de voorkeur vergeleken met een VB bypass (postoperatieve access flow 990 ml/min versus 1790 ml/min, respectievelijk). Drie patiënten (16%) hadden binnen één jaar opnieuw een HFA waarvan twee patiënten een bypass met een VB. Op dit moment verdient de RUDI techniek met een VSM interponaat de voorkeur in de behandeling van HFA.

