

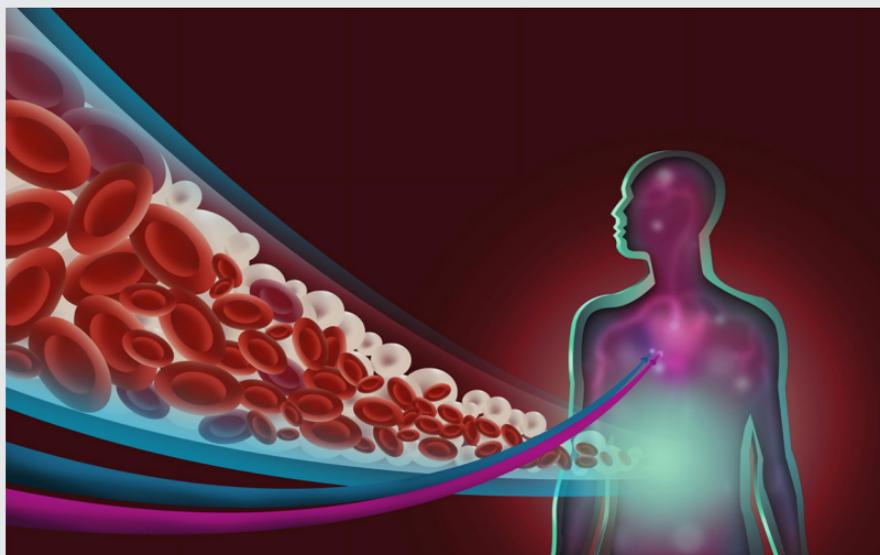


European Renal Best Practice

# **Täiskasvanud hemodialüüsipatsientide arteriovenoossete natiivfistulite ja proteesiga fistulite peri- ja postoperatiivse käsitlemise juhend**

Kokkuvõte

European Renal Best Practice  
(ERBP)



## **Disclaimer**

Maurizio Gallieni, Markus Hollenbeck, Nicholas Inston et al, Clinical practice guideline on peri- and postoperative care of arteriovenous fistulas and grafts for haemodialysis in adults, *Nephrology Dialysis Transplantation* 2019; 34 (suppl\_2): ii1–ii42, doi:10.1093/ndt/gfz072 (<https://doi.org/10.1093/ndt/gfz153>).

© The Author. Published by OUP on behalf of the ERA-EDTA

This translated abridged reprint is published by the Estonian Society of Nephrology and consists of an item selected and translated by the Estonian Society of Nephrology from items originally published in the English language in *Nephrology Dialysis Transplantation* (the "Journal") by Oxford University Press on behalf of the ERA-EDTA (the "Society").

*Nephrology Dialysis Transplantation* © ERA-EDTA

All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the Estonian Society of Nephrology in respect of the translation and Oxford University Press and/or Oxford Publishing Limited ("OPL") in respect of the underlying rights, or as expressly permitted by law.

For permissions please email: [journals.permissions@oup.com](mailto:journals.permissions@oup.com)

The opinions expressed in the Journal item reproduced in this reprint are those of the original authors and do not necessarily reflect those of Oxford University Press, OPL or the Society.

All reasonable precautions were taken by Oxford University Press and the original editors to verify drug names and doses, the results of experimental work and clinical findings published in the Journal. The ultimate responsibility for the use and dosage of drugs mentioned in the Journal and reproduced in this reprint, and in interpretation of published material, lies with the medical practitioner. Oxford University Press, OPL and the Society cannot accept any liability whatsoever in respect of any claim for damages or otherwise arising therefrom. Please inform the Estonian Society of Nephrology of any errors.

The mention of trade names, commercial products or organizations, and the inclusion of advertisements in this reprint do not imply a guarantee or endorsement of any kind by Oxford University Press, OPL or the Society.

The use of registered names, trademarks etc. in this reprint does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant laws and regulations and therefore free for general use.

Oxford University Press, OPL and the Society are not responsible or liable for any errors, omissions or inaccuracies within the translation. The Estonian Society of Nephrology is solely responsible for the translation and this reprint.

## **Support and Financial Disclosure Declaration**

Activities of ERBP and its methods support team are supervised by an advisory board (see [www.european-renal-best-practice.org](http://www.european-renal-best-practice.org) for details and declarations of interests). ERBP is a working group of ERA-EDTA. The Council of ERA-EDTA approves and provides the annual budget based on a proposition made by the chair of ERBP. ERA-EDTA is partly funded by industry, but its council is not involved with and does not interfere with topic choice, question development or any other part of the guideline development process. Neither the societies nor the guideline development group received any funds directly from industry to produce this guideline. Declarations of interest of the members of the guideline development group can be found in the full publication of this guideline.

## Sisukord

Ravijuhendi autorid .....	4
Sissejuhatus .....	5
Peatükk 1. Arteriovenoosse fistuli formeerumise soodustamine.....	6
Peatükk 2. Kirurgiline ja endovaskulaarne sekkumine arteriovenoosse fistuli formeerumise soodustamiseks.....	7
Peatükk 3. Mitte-valmivate arteriovenoosete fistulite kirurgiline ja endovaskulaarne käsitlustaktika .....	8
Peatükk 4. Patsiendipoolsed sekkumised parandamaks arteriovenoosse fistuli formeerumist .....	9
Peatükk 5. Perioperatiivne profülaktiline antibiootikumide kasutamine ennetamiseks arteriovenoosse juurdepääsutee infektsioone .....	10
Peatükk 6. Esimese punktsiooni ajastamine.....	11
Peatükk 7. Vaskulaarse juurdepääsutee elumus .....	13
Peatükk 8. Ravimeetodid arteriovenoosse juurdepääsu pikaajalise kasutusvalmiduse tagamiseks .....	14
Peatükk 9. Arteriovenoosete fistulite punkteerimise tehnika .....	15
Peatükk 10. Arteriovenoosete fistulite punkteerimiseks kasutatavad nõelad.....	17
Peatükk 11. Arteriovenoosse fistuli tromboosi interventsiooni/sekkumise ajastamine .....	17
Peatükk 12. Kirurgilised ja endovaskulaarsed sekkumised arteriovenoosse ühenduse tromboosi korral .....	19
Kasutatud kirjandus .....	20

## Ravijuhendi autorid

Maurizio Gallieni<sup>1</sup>, Markus Hollenbeck<sup>2</sup>, Nicholas Inston<sup>3</sup>, Mick Kumwenda<sup>4</sup>, Steve Powell<sup>5</sup>, Jan Tordoir<sup>6</sup>, Julien Al Shakarchi<sup>7</sup>, Paul Berger<sup>8</sup>, Davide Bolignano<sup>9,10</sup>, Deirdre Cassidy<sup>11</sup>, Tze Yuan Chan<sup>12</sup>, Annemieke Dhondt<sup>13</sup>, Christiane Drechsler<sup>10,14</sup>, Tefvik Ecder<sup>15</sup>, Pietro Finocchiaro<sup>16</sup>, Maria Haller<sup>10,17</sup>, Jennifer Hanko<sup>18</sup>, Sam Heye<sup>19</sup>, Jose Ibeas<sup>20</sup>, Tamara Jemcov<sup>21</sup>, Stephanie Kershaw<sup>22</sup>, Aurangzaib Khawaja<sup>23</sup>, Laura Labriola<sup>24</sup>, Carlo Lomonte<sup>25</sup>, Marko Malovrh<sup>26</sup>, Anna Marti i Monros<sup>27</sup>, Shona Matthew<sup>28</sup>, Damian McGrogan<sup>7</sup>, Torsten Meyer<sup>29</sup>, Sotirios Mikros<sup>30</sup>, Ionut Nistor<sup>10,31</sup>, Nils Planken<sup>32</sup>, Ramon Roca-Tey<sup>33</sup>, Rose Ross<sup>34</sup>, Max Troxler<sup>35</sup>, Sabine van der Veer<sup>36</sup>, Raymond Vanholder<sup>13</sup>, Frank Vermassen<sup>13</sup>, Gunilla Welander<sup>37</sup>, Teun Wilmink<sup>38</sup>, Muguet Koobasi<sup>10</sup>, Jonathan Fox<sup>10,39</sup>, Wim Van Biesen<sup>10,13</sup> and Evi Nagler<sup>10,13</sup>, for the ERBP Guideline Development Group on Vascular Access.

1. ASST Fatebenefratelli Sacco, Milano, Italy
2. Knappschafts Krankenhaus Bottrop, Bottrop, Germany
3. University Hospital Birmingham, Birmingham, UK
4. Glan Clwyd Hospital, Denbighshire, UK
5. Rutherford Diagnostics, Newport, UK
6. Maastricht University Medical Centre, Maastricht, The Netherlands
7. West Midlands deanery, Birmingham, UK
8. Zilveren Kruis, Leiden, The Netherlands
9. Institute of Clinical Physiology of the Italian National Council of Research, Reggio Calabria, Italy
10. European Renal Best Practice, London, UK
11. GE Healthcare, Chalfont St. Giles, UK
12. Royal Liverpool University Hospital, Liverpool, UK
13. Ghent University Hospital, Ghent, Belgium
14. University of Würzburg, Würzburg, Germany
15. Istanbul Bilim University School of Medicine, Istanbul, Turkey
16. GOM, Reggio Calabria, Italy
17. Ordensklinikum Linz Elisabethinen, Linz, Austria
18. Belfast Health and Social Care Trust, Belfast, UK
19. Jessa Hospital, Hasselt, Belgium
20. Parc Taulí Hospital Universitari, Institut d'Investigació i Innovació Parc Taulí I3PT, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain
21. Clinical Hospital Centre Zemun, University of Belgrade, Belgrade, Serbia
22. Norfolk and Norwich University Hospital, Norfolk, UK
23. Queen Elizabeth Hospital, University Hospitals Birmingham, West Midlands deanery, Birmingham, UK
24. Cliniques universitaires Saint-Luc, Brussels, Belgium
25. Miulli General Hospital, Acquaviva delle Fonti, Italy
26. Medical Centre Ljubljana, Ljubljana, Slovenia
27. Hospital General Universitario, Valencia, Spain
28. University of Dundee, Dundee, UK
29. City Hospital Braunschweig, Braunschweig, Germany
30. Thriassion General Hospital, Athens, Greece
31. University of Medicine and Pharmacy, Iasi, Romania
32. Amsterdam University Medical Center, Amsterdam, The Netherlands
33. Hospital de Mollet, Fundació Sanitària Mollet, Barcelona, Spain
34. Ninewells Hospital Scotland, Dundee, UK
35. Leeds Teaching Hospitals Trust, Leeds, UK
36. University of Manchester, Manchester, UK
37. Centralsjukhuset Karlstad, Karlstad, Sweden
38. Heart of England NHS foundation Trust, Birmingham, UK
39. University of Glasgow, Glasgow, United Kingdom

## Sissejuhatus

Hemodialüüsi teostamiseks on vajalik vaskulaarne juurdepääsutee. Dialüüsisee peab toimima korralikult, lubades ureemiliste jääkainete eemaldamiseks adekvaatset verevoolukiirust ning hoidma süsteemse infektsiooni riski võimalikult madala. 2007.a European Best Practice Guidelines (EBPG) – praeguse European Renal Best Practice (ERBP) eelkäija – valmistas ette rea soovitusi, mis juhiksid otsuseid suunamise, hindamise, käsitluse, juurdepääsutee valiku ja selle jälgimise ning tüsistuste käsitluse osas. [1]. Sellest alates on mitte ainult soovitude tõenduspõhisus vaid ka juhendi arendamine oluliselt arenenud [2]. Vastukaaluks ajakohastas ERBP varasemad tööd ning tegi koostööd mitmete valdkondade sidusrühmadega, sealhulgas Vascular Access Society (VAS) esindajatega, nefroloogidega, vaskulaarkirurgidega, radioloogidega, dialüüsiõdedega, teadlastega, patsientidega ning nende omastega. Aina rangemast juhise koostamise metodoloogiast kinni pidamine on nõudnud selgeid ohverdusi mahu osas. Tulemusena ei kata käesolev juhend rangelt samu teemasid mis eelmine. Mõned teemad on ühised, kuid mõned uued küsimused on raviteenuste osutajate ja nende ravitavate poolt eelistatud ning seetõttu on mõned küsimused arhiveeritud. Ulatusliku menetluse üksikasjad ja selle tulemused on avaldatud eraldi. [3].

Juhendi väljatöötamisel jälgiti rangelt protsessi, kus vaadati üle tõendusmaterjal ja selle tunnustamine põhines kliiniliste uuringute ja vajadusel ka vaatlusandmete süstemaatilistel ülevaadetel. Kasutati struktureeritud GRADE süsteemi, mis kirjeldab iga soovitude kohta käiva üldise tõendusmaterjali kindlust ja tugevust. [4]. Kus oli sobilik, vormistas juhendi tööriühm kliinilise praktika hea tava soovitude, mis ei tuginenud süstemaatilisele ülevaatele.

2019.a kliinilise praktika juhend keskendub spetsiaalselt (AV) fistulite ja proteesiga fistulite peri- ja postoperatiivsetele aspektidele. Ravijuhendi teine osa, mis on koostamisel, katab teemad, mis käsitlevad dialüüsisee valikut, operatsioonieelset veresoonte hindamist ning tsentraalveenikateetrite paigaldamist. Hoolimata kõrge kvaliteediga tõenduspõhise materjali puudumisest enamikes teemades, mis käsitlevad dialüüsisee, on ERBP pühendunud kõrgekvaliteedilise juhendi koostamisele, andes võimaluste piires juhiseid ning on sõnastanud soovitusel uurimistödeks, kus tõenduspõhisus puudub.

Loodame, et käesolev ravijuhend aitab professionaalset kogukonda teha otsuseid vaskulaarse hemodialüüsisee käsitluse ja ravi osas, aitab patsientidel ja nende lähedastel saada teemast parem ülevaade ning toetab sel viisil ühist otsustamist selles valdkonnas.

## Peatükk 1. Arteriovenoosse fistuli formeerumise soodustamine

1.1. Aspiriini, tiklopidiini või klopidoogreeli manustamise otsus kõigile täiskasvanud kroonilise neeruhaiguse lõppstaadiumiga patsientidele esimese kahe kuu jooksul pärast fistuli loomist eesmärgiga soodustada fistuli formeerumist, peab olema kaalutud tromboosiriski vähendamise ning veritsusriski vahel. (2C)

1.2. Perioperatiivse hepariini manustamise otsus täiskasvanud kroonilise neeruhaiguse lõppstaadiumiga patsientide arteriovenoosse fistuli rajamisel, peab olema kaalutud fistuli esimese kuu kasutusvalmiduse ja veritsusriski vahel. (2C)

1.3. Infrapunaravi kasutamise otsus täiskasvanud kroonilise neeruhaiguse lõppstaadiumiga patsiendil esimese kolme kuu jooksul arteriovenoosse fistuli loomisest, peab olema kaalutud võimaliku tromboosiriski vähendamise ja fistuli formeerumise ebakindla tulemuse vahel. (2C)

1.4. Randomiseeritud kontrollitud uuringust saadud andmestik on ebapiisav, tegemaks soovitusi tikagrelori, prasugreeli, dipüramidooli, sulfinpüraasooli, varfariini ja teiste suukaudsete antikoagulantide, kalaõli, statiinide, vonapanitaasi, glütserüültrinitraadi, Salvia milthorrhiza ionoforeetiliste süstide või prednisolooni soodustava mõju osas arteriovenoosse fistuli formeerumisele täiskasvanud kroonilise neeruhaiguse lõppstaadiumiga patsientidel. (-D)

### **Hea tava suunis:**

- Täiskasvanutel, kes tarvitavad üht antiagregantravimit, ravi arteriovenoosse fistuli rajamise ajaks mitte katkestada.

### **Tõendus põhisis**

Leidsime seitse süstemaatilist ülevaadet randomiseeritud kontrollitud uuringutest, mis hindasid erinevate adjuvantravide eeliseid ja riske suurendada arteriovenoosete fistulite ja proteesiga fistulite kasutusvalmidust. [5-11]. Kõiki neid ülevaateid hinnati AMSTER skoori alusel 8 kuni 10/11 mõõduga või kõrge kvaliteediga olevaks. Ülevaated hõlmasid uuringuid, mis hindasid fistuli formeerumise tulemusnäitajaid 6 kuni 12 nädalal ja kasutusvalmiduse tulemusnäitajaid mõne kuu möödudes. Kahjuks ei eristanud metaanalüüsid uuringuid, mis käsitlesid fistuli formeerumise tulemusnäitajaid, uuringutest, mis käsitlesid fistulite kasutusvalmidust pikemas perioodis.

Järgmine lõik kirjeldab kaasatud süstemaatiliste ülevaadete olemust ja sisu, mida kasutati asjakohaste randomiseeritud uuringute tuvastamiseks. Konsensusele tuginedes otsustasime selle peatüki puhul kasutada randomiseeritud kontrollitud uuringuid ja metaanalüüsi, mis hindasid fistuli kasutusvalmidust 12 nädalani, mis on juhuslik piiritlemääratlemaks pikaajast kasutusvalmidust ning seda ainult nendes uuringutes, mis hindasid AV fistuleid.

Olemasolevate andmete tõlgendamine formeerumise kontekstis on erinevatel põhjustel keeruline. Enamus uuringuid, mis käsitles antiagregantravimite kasutamist, kirjeldavad vaskulaarse juurdepääsute tromboosi, kuid mitte edukat hemodialüüsi. AV fistuli trombooside vähenemine ei ole ilmingimata vaadeldav kui fistuli paranenud formeerumine. Fistuli tromboos takistab

arteriovenoosse tee kasutamist dialüüsil, kuid praeguste ravivõtete korral, mille eesmärk on trombotsüütide agregatsiooni vähendamine ja hüübimise vähendamine, suureneb risk veritsuseks ning lokaalne verevalum võib põhjustada pöördumatu vaskulaarse juurdepääsutee kaotamise, ilma et seda varasemalt oleks kasutatud.

Vaskulaarse juurdepääsutee tromboosi ravi võib olla nii kirurgiline kui endovaskulaarne, antiagregantravil ei ole tõendatud mõju vajalike sekkumiste vähendamises kuni juurdepääsutee formeerumiseni.

Autorid kasutavad erinevaid definitsioone AV fistuli formeerumise kontekstis ning see segab olemasoleva andmestiku tõlgendamist. Mõned uurijad käsitlevad fistuli formeerumist kuni punkteerimiseni, mistõttu tulemusnäitajad baseeruvad veresoone läbimõõdul ja verevoolukiirusel ning see, kas AV fistul on dialüüsiteena kasutuses või mitte, pole teada. Ravijuhendi töögrupp hindas, et fistuli formeerumise hindamine kuni esimese punkteerimiseni ei ole piisav, toetamaks sellekohaseid soovitusi.

Mitmed uuringud käsitlevad esmast sekkumist mittenõudva vaskulaarse juurdepääsutee valmidust pärast esimest aastat ning ei erista fistuli formeerumise faase ega valminud fistuli kasutusvalmidust. Aja jooksul võivad kahjulikud mõjud muutuda, erinevused esimeses kasutusvalmiduses võivad olla mitteproportsionaalsed – teisisõnu, formeerumise perioodil olevad eelised ei pruugi olla eelised juba kasutuses oleva fistuli korral.

Ravijuhendi töögrupp leidis, et positiivse soovitusi tegemiseks peab sekkumine/interventsioon parandama vaskulaarse juurdepääsutee edukat kasutamist. Kui puudus tõenduspõhisus, et sekkumine soodustaks edukat kanüleerimist, siis mõõdukas tulemusnäitaja nagu näiteks vaskulaarse juurdepääsutee tromboosi puudumine, ei ole piisav ravivõimaluse soovitamiseks.

Selle asemel, et sõnastada neutraalne soovitus, soovis töörühm esile tuua olemasoleva mitmetähenduslikkuse, edastades otsuse tegemisel kaalutavaid aspekte.

Pärast esialgsete soovitusi tegemist, otsustas töörühm lisada seisukoha, et juba varasemalt mingil muul põhjusel antiagregantravil olevatel täiskasvanutel, ravi lõpetama ei peaks. Ehkki selle peatüki eesmärk ei olnud otseselt sellele küsimusele vastus leida, tundus, et olemasolev vähene tõenduspõhisus toetab väheselt antiagregantravi jätkamist patsientidel, kes läbivad mittekardiaalse operatsiooni [12].

## **Peatükk 2. Kirurgiline ja endovaskulaarne sekkumine arteriovenoosse fistuli formeerumise soodustamiseks**

2.1. Täiskasvanud kroonilise neeruhaigusega patsientidel eelistada arteriovenoosse fistuli loomiseks regionaalanesteesiast lokaalanesteesia. (2C)

2.2. Madala kvaliteediga tõendusmaterjali alusel eelistada täiskasvanud kroonilise neeruhaigusega patsientidel fistuli loomisel veeni ühendamist arteriga ots-küljega võrdluses veeni ja arteri ühendamist külj-küljega. (2C)

### ***Tõenduspõhisus***

Leiti kaks süstemaatilist ülevaadet [13, 14] ja 16 randomiseeritud kontrollitud

uuringu, mis hindasid kaheksat erinevat sekkumist. [15-30].

Randomiseeritud kontrollitud uuringud olid madala kuni mõõduka kvaliteediga, kuid tulemusnäitajaid ei olnud võimalik standardiseerida ning seetõttu oli nende hindamine keeruline.

Leiti viis randomiseeritud kontrollitud uuringut, mis käsitlesid regionaalanesteesi võrdluses lokaalanesteesiaga. Vaid üks randomiseeritud kontrollitud uuring arvestas valikunihke madalat riski, ülejäänud neljas uuringus on valikunihke kõrge risk. Kõik uuringud kinnitasid regionaalanesteesia eeliseid, kuid oli mitmeid asjaolusid, mis piiritlesid soovitus tugevust. Valikunihke risk oli uuringutes kõrge ning tulemusnäitajad olid valdavalt asenduslikud tulemused. Lisaks võib lokaalanesteesi üleminemine regionaalanesteesiale tahtmatult protseduuri keerukamaks muuta, suurendada kulusid ning võimalik on protseduuri kättesaadavuse vähenemine. Regionaalanesteesia eelis tuleneb peamiselt veeni laienemisest, kuid selle saavutamine võib olla tingitud ka teistest teguritest nt soojemate tingimuste loomisest.

Veeni ühendamist arteriga ots-küljega võrreldes ühendamisega külj-küljega käsitlesid kolm randomiseeritud kontrollitud uuringut, kuid nendes oli oluline valikunihke ning saadaolevad andmed ei ole piisavad, et eelistada üht teisele, kuid on samas ebapiisavad, et väita, et anastomoosid oleks teineteise suhtes võrdsed.

Leiti kolm aruannet, mis võrdlesid klambrite ning õmbluste kasutamist AV fistuli loomisel. Valim oli väike ning uuringutes olid olulised puudused, mis ei võimaldanud hinnata ühe meetodi eelist teise ees.

Arvestades ebakindlust, leidis juhendi töörühm, et tehnika valiku peaks jätma kirurgidele ning see võiks sõltuda nende kogemusest või isiklikust eelistusest. Tundus, et igasugune soovitus ebaselgetel alustel ajab lõppkasutaja pigem segadusse kui selgitab, ning seetõttu soovitust ei sõnastatud.

Ravijuhendi töögrupp kaalus teiste esialgsete uuringute kasutamist, kuid need pakkusid piiritletud teavet, mida ebaselguse tõttu ei saanud kasutada. Seetõttu loobuti seisukohtade sõnastamisest, mis puudutasid veenide ligeerimist, õmblustehnikat, angioplastikat või brahiobasiliaarse AV fistuli loomist.

### **Peatükk 3. Mitte-valmivate arteriovenoosete fistulite kirurgiline ja endovaskulaarne käsitlustaktika**

3.1. Mitte-valmivate arteriovenoosete fistulite käsitluses täiskasvanud kroonilise neeruhaigusega patsientidel pole avatud kirurgilisel meetodil tõendus põhised eelist endovaskulaarse sekkumise ees. (2D)

#### **Hea tava suunis:**

- Otsus, kuidas mitte-valmivaid AV fistuleid käsitleda, tuleks teha vastavalt kohalikele ressurssidele, kogemusele ja tulemusnäitajatele.
- Pühendunud multidistsiplinaarse vaskulaarse juurdepääsutee käsitlemise meeskonna loomine, kellel oleks pädevus erinevates meetodites, on tõenäoliselt tulemuslik.

#### **Tõendus põhised**

Ühtki randomiseeritud kontrollitud uuringut, mis hindaks kirurgilise või radioloogilise endovaskulaarse käsitluse eeliseid või puuduseid ei leitud.

Erinevates andmebaasides põhjalike otsingute tulemusena koostatud

kirjeldav ülevaade leidis 28 mitterandomiseeritud kontrollitud uuringut, mis hindasid kliinilist edukust, esimese aasta esmast kasutusvalmidust või esimese aasta sekundaarset kasutusvalmidust, kasutades erinevaid kirurgilisi või radioloogilisi endovaskulaarseid meetodeid. [31]

Kasutusel on mitmed kirurgilised ja endovaskulaarsed meetodid, mis aitavad mitteformeerunud AV fistulitel jõuda staadiumisse, kus neid saab edukalt kasutada hemodialüüsiks. Nii kirurgilised kui endovaskulaarsed protseduurid saavutavad mõõduka esmase kasutusvalmiduse ning pigem hea sekundaarse kasutusvalmiduse esimesel aastal. Mõlema kategooria tulemusnäitajate variaabelsus on suur, tõenäoliselt on põhjuseks erinevus uuringu valimis ning võib-olla erinevuste tõttu vaskulaarse juurdepääsutee käsitlemise meeskonna hinnangus. Jõupingutus maksimaalselt tõhustada AV fistulite formeerumist viib kompromissile, et tsentraalveenikateeter on pikemaajaliselt kasutuses, sest alternatiivse püsiva juurdepääsutee loomine on edasi lükatud. Mitmed korduvad sekkumised nõuavad patsientidelt kannatust ning võivad lõppkokkuvõttes vähendada patsiendi elukvaliteeti, võrreldes võimalusega luua kiiresti alternatiivne juurdepääsutee või isegi kasutada permanentset dialüüsikateetrit. Mitmed sellekohased küsimused on tänase seisuga vastuseta.

Esimese aasta primaarse ja sekundaarse kasutusvalmiduse kohane andmestik on piiratud ning need toovad harva selgitust, milline on AV juurdepääsutee reaalne kasutuskestus. AV fistulitel, mis nõuavad sekkumist enne formeerumist, on lühem sekundaarne kasutusvalmidus, võrreldes AV fistulitega, mis valmivad ilma sekkumisvajaduseta. Kumulatiivne AV fistuli elumus on oluliselt madalam patsientidel, kelle vaskulaarne juurdepääsutee vajab kaht või enam sekkumist enne formeerumist, võrreldes nendega, kellel ei ole sekkumisi või on üks sekkumine. AV fistulid, mis vajavad rohkem kui üht sekkumist, et valmida, vajavad pikemas perspektiivis punktsioonivalmiduse säilitamiseks rohkem sekkumisi.

Tundub mõistlik oletada, et kliiniline multidistiplinaarne hinnang olukorras, kus puudub selge juhis, on siin olulisem, kui teistel aladel. Vastava meeskonna koostamine ning arendamine pühendumaks AV fistulite käsitlemisele, suurendab edukust. See võimaldab meeskonnaliikmetel saavutada kogemus olemasolevates tehnikates ning hinnata kohalikul tasandil nii edukust kui tüsistusi. Kuna puuduvad selged tõendid, mis eelistaksid üht sekkumist teisele, või isegi võrdlevad uuringud, mis hindaksid mitte valmivate fistulitega seotud sekkumisi ja tagajärgi, võiks struktureeritud lähenemine tulemusi parandada.

Võrdlevad uuringud kirurgilise ja endovaskulaarse sekkumise osas on harvad, retrospektiivsed ning kontrollimata mõndade lähtetunnuste/omaduste osas, mis võivad mõjutada nii protseduuri kui tulemusnäitaja valikut. Olemasolevate andmete alusel leidis tööühm, et tõendus põhine materjal ei ole piisav, et eelistada üht sekkumist teisele.

#### **Peatükk 4. Patsiendipoolsed sekkumised parandamiseks arteriovenoosse fistuli formeerumist**

4.1. Standardiseeritud harjutuskava, mis sisaldaks harjutusi käelabale ja käsivarrele, võib parandada arteriovenoosse fistuli formeerumist kroonilise neeruhaiguse lõppstaadiumiga täiskasvanutel. (2C)

4.2. Puudub piisav tõendus põhine materjal, et toetada kindlat harjutuskava, soodustamaks arteriovenoosse fistuli formeerumist kroonilise neeruhaiguse lõppstaadiumiga täiskasvanutel. (-D)

### **Hea tava suunis:**

- Aktiivsem patsientide kaasamine hemodialüüsravi ettevalmistamiseks parendab patsientide toimetulekut, terviseteadlikkust ning seeläbi ka enesetunnet.

### **Tõendus põhjus**

Leiti kaks randomiseeritud kontrollitud uuringut, mõlemad võrdlesid erinevaid iseseisvalt tehtavaid harjutusi kätele. [32, 33]. Kumbki uuring ei kinnitanud ühe sekkumise eelist teise ees, andmestik oli napp ning uuringud olid suure kallutatuse riskiga. Lisaks leiti üks randomiseeritud kontrollitud uuring, mis võrdles struktureeritud harjutuste kava harjutuste mitte tegemisega ning sellest lähtus mõningane tõendus, et sellised kavad võiksid olla kasulikud. [34]. See tõendusmaterjal leiti olevat madala kvaliteediga valikunihke ning laia usaldusvahemiku tõttu valimi piiritlemises, samuti olid tulemusnäitaja mõõdikud asenduslikku laadi, sest kasutasid fistuli valmiduse hindamiseks kliinilist leidu ning ultraheli kriteeriumeid, mitte edukat dialüüsi. Fistuli formeerumise protsessi lõplikkust on esimese kuu lõpus vara hinnata ning tegelik andmestik oleks olnud erinev, kui AV fistuleid oleks uuesti hinnatud kaks nädalat hiljem.

Ravijuhendi töörühm leidis, et lihtsatel harjutustel nagu näiteks käe rusikasse pigistamine ei ole tõenäoliselt kahjulikku mõju tulemusnäitajatele, juhul kui patsiendid on lubanud operatsioonihaavadel piisavalt paraneda. Tõepoolest, kontrollitud uuringus, ei teatatud olulistest kõrvaltoimetest treeninguga mitteseotud grupis. Vaatamata uuringu piiratusetele leidis suuniste väljatöötamise töörühm, et on olemas märke, et struktureeritud treeningprogramm võib olla kasulik ega kujuta endast olulist mõju ressurssidele ning oluliste ebasoodsate sündmuste puudumisel pigem toetasid selliste harjutuskavade kasutamist operatsiooni järgselt AV fistuli formeerumise perioodil. Leiti üks uuring, mis testis uut pneumaatilist seadet, kuid tulemused olid ennatlikud ning tulemusnäitajad oma iseloomult asenduslikud.

## **Peatükk 5. Perioperatiivne profülaktiline antibiootikumide kasutamine ennetamaks arteriovenoosse juurdepääsute infektsioone**

- 5.1. Profülaktilise preoperatiivse antibiootikumi manustamine on soovitatud arteriovenoosse proteesiga fistuli rajamisel kroonilise neeruhaiguse lõppstaadiumiga patsientidel. (1C)
- 5.2. Profülaktiline preoperatiivne antibakteriaalne ravi on soovitatud keerukate arteriovenoossete fistulitega seotud protseduuride korral kroonilise neeruhaiguse lõppstaadiumiga patsientidel. (2D)
- 5.3. Profülaktiline preoperatiivne antibakteriaalne ravi ei ole soovitatud lihtsa arteriovenoosse fistuliga seotud protseduuride korral kroonilise neeruhaiguse lõppstaadiumiga patsientidel. (2D)

### **Hea tava suunis:**

- Lihtsate arteriovenoosse fistuliga seotud protseduuride hulka kuulub natiivfistuli rajamine radiaal- või brahiaalarterile.
- Keerukate arteriovenoosse fistuliga seotud protseduuride hulka kuuluvad kõik ülejäänud protseduurid, mida pole eelpool nimetatud.

## **Tõendus põhisisus**

Arteriovenoosse fistuli rajamise perioperatiivse antibakteriaalse profülaktika osas randomiseeritud uuringuid ei ole. Ravijuhendi tööühm leidis, et otsese tõendus põhise materjali puudumisel peaks toetuma tõendusmaterjalile, mis käsitleb antibakteriaalset üldist profülaktikat kirurgiliste infektsioonide ennetamisel. Need tuginesid tõendite ülevaatele, mille viis läbi Briti Riiklik Tervise ja Hoolduse Tippkeskuse Instituut 2017. aasta jaanuaris [35], mille üle vaatamisel leiti tõendust, et antibakteriaalne profülaktika enne puhast kirurgilist protseduuri, mis eeldab proteesi või implantaati, on põhjendatud. See põhines peamiselt tõendusmaterjalile, mis näitab kliiniliselt olulist operatsioonihaavade infektsioonide olulist vähenemist. Vähem tõendusmaterjali oli puhaste ja lihtsate protseduuride osas – üks randomiseeritud uuring näitas efekti puudumist. Ravijuhendi töögrupp otsustas, et natiivfistuli rajamine on puhas ja lühiajaline kirurgiline protseduur mittedaastunud piirkonnas ning seetõttu ei ole antibakteriaalne profülaktiline ravi sellises situatsioonis kohustuslik. Proteesimaterjalide kasutamisel pakuvad kaks randomiseeritud kontrollitud uuringut vähese kindlusega tõendeid kirurgilise paikme infektsioonide kliiniliselt olulise vähenemise kohta. See vastab ka tõendusmaterjali ülevaate kokkuvõttele NICE ravijuhendis. [35]. Ei leitud tõendus põhise materjali, et eelistada üht antibiootikumi teisele. Ravijuhendi töögrupp otsustas, et sõltuvalt kohalikust praktikast ja metitsilliiniresistentsuse epidemioloogiast võiks kaaluda nii esimese põlvkonna tsefalosporiinide kui ka vankomütsiini või teikoplaniini kasutamist.

## **Peatükk 6. Esimese punktsiooni ajastamine**

### **Arteriovenoossed fistulid**

- 6.1. Hemodialüüsi vajavatel täiskasvanutel on soovitatud arteriovenoosseid fistuleid punkteerida neli nädalat pärast pärast fistuli rajamist juhul, kui eelnevalt on fistul kliiniliselt hinnatud punkteeritavaks. (2C)
- 6.2. Hemodialüüsi vajavatel patsientidel ei ole soovitav fistulit punkteerida varem kui kaks nädalat pärast fistuli rajamist. (1B)
- 6.3. Hemodialüüsi vajavatel täiskasvanutel ei ole soovitav fistulit punkteerida fistuli rajamise teisest kuni neljanda nädalani, välja arvatud juhtudel kui nii võiks vältida tsentraalse veenikateetri paigaldamist hemodialüüsi teostamiseks. (2C)

### **Arteriovenoossed proteesiga fistulid**

- 6.4. Hemodialüüsi vajavatel täiskasvanud patsientidel soovitame varajast punkteerimist võimaldavate arteriovenoossete proteesiga fistulite punkteerimist niipea, kui haavade paranemine seda võimaldab. (1B)
- 6.5. Hemodialüüsi vajavatel täiskasvanud patsientidel, kellel on standardne proteesiga fistul, ei soovitav punkteerida varem kui kaks nädalat fistuli rajamisest, välja arvatud juhtudel, kui nii võiks vältida tsentraalse veenikateetri paigaldamist hemodialüüsi teostamiseks. (2B)

### **Hea tava suunis:**

- Sobivus punkteerimiseks määratakse tavaliselt palpeeritava veeni olemasolu ning verevoolukahina alusel.
- Kui kliiniline hinnang ei ole piisav, tuleks kasutada verevoolu hindamiseks

ultraheliuuringut, et aidata otsustada, kas punkteerimine on võimalik.

- Ultraheli kontrolli all punkteerimine võib olla abistav, et vältida tüsistusi ja vähendada punktsioonide ebaõnnestumisi.
- AV fistulite kahjustamise vältimiseks võib varase punktsioonivajaduse korral kasutada ühe nõela tehnikat, madalat verevoolukiirust ning väiksema läbimõõduga nõelu (17 gauge);
- Haava paranemist hinnatakse pigem koe paranemise alusel proteessoone piirkonnas kui operatsioonihaava piirkonnas.

### **Tõendus põhisis**

Randomiseeritud kontrollitud uuringuid ei leitud, vaatlusuuringutes hinnati esimese punkteerimise ajastamise mõju AV fistulite tulemusnäitajatele. [36-43]. Mitmed vaatlusuuringud näitavad järjepidevalt, et AV fistuli punkteerimine 14 päeva jooksul selle rajamise järgselt suurendab - peaaegu kahekordistab – riski ebaõnnestunud dialüüsiks ja / või hilisemaks AV fistuli rikkeks võrreldes punkteerimisega 14 päeva pärast. Tõendusmaterjal, ootamaks punkteerimisega veel 14 päeva, on vähem muljetavaldav ega ole järjepidev. Lisaks ei ole kunagi uuritud edasise viivituse, see tähendab tsentraalse veenikateetri paigaldamise vajaduse, negatiivset mõju ning see võib tasakaalustada soodsat mõju fistuli elueale. Sellekohase tõendus põhisisuse puudumisel, leidis ravijuhendi tööriühm, et tsentraalse veenikateetri paigaldamise vajaduse vältimine oli olulisem ning veel 14 päeva ootamine fistuli formeerumiseni enne punkteerimise katset, on vähem kaalukas. Erakorralise dialüüsivajaduse puudumisel on mõistlik lubada fistulil valmida ka järgneva 14 päeva jooksul enne esmast punkteerimist. Sama kehtib ka nende patsientide korral, kes juba saavad hemodialüüsi permanentse dialüüsikateetri kaudu, v.a juhtudel kui kateeter ei funktsioneer. Palpeeritava veeni ja hea verevoolukahinaga AV fistuleid neli nädalat pärast nende tekkimist saab enamikul juhtudel edukalt punkteerida.

Palpeeritava veeni ja hea verevoolukahinaga AV fistuleid saab neli nädalat pärast nende rajamist enamikul juhtudel edukalt punkteerida ning ultraheli kontrolli all punkteerimine ei kanna lisaväärtust. Kui puudub hea verevoolukahin, on madala kvaliteediga tõendus põhisisu materjali alusel hea tava soovitus, et AV fistuli läbimõõt > 4-5 mm või verevool > 500 mL/min näitab, et fistul on formeerunud ja seda saab edukalt punkteerida. Kui verevoolukahin puudub, läbimõõt < 4 mm ja verevool < 400 mL/min, on tõenäoline, et fistul vajab funktsiooni säilitamiseks sekkumist. Ehkki AV fistulite tunnuste hindamiseks on pakutud muid tehnikaid, on nende lisandväärtuse hindamiseks vaja täiendavaid uuringuid.

Üks väike randomiseeritud kontrollitud uuring [44] ja mitmed vaatlusuuringud [37, 41, 45-48] pakuvad mõõduka kvaliteediga tõendus põhisisust et AV proteesiga fistuli punkteerimine kahe päeva jooksul pärast rajamist ei ole negatiivse efektiga fistuli lühi- ega pikaajalistele tulemusnäitajatele, sh ka infektsioonidele. See kehtib ka tavaliste PTFE proteeside puhul. Ehkki tavaliste PTFE proteeside varane punkteerimine ei tundu tõstvat tüsistuste hulka, ei ole see leidnud tavapraktikas kasutat kogu maailmas. Uute varaseks punkteerimiseks mõeldud proteesimaterjalide osas randomiseeritud kontrollitud uuringud puuduvad. Üks retrospektiivne uuring ei näidanud tüsistuste suurenemist, kui varaseks punkteerimiseks mõeldud proteesiga fistulit punkteeriti esimese 72 tunni jooksul võrreldes punkteerimisega kolme nädala möödudes. Pole selge, kas see mõjutab

ajutise või püsiva tsentraalveenikateetri paigaldamise vältimise eeldatavat kasu, kuid eeldatavasti on see edaspidi nõuane varajase punkteerimise pooldamiseks kasu-kahju teljel.

## **Peatükk 7. Vaskulaarse juurdepääsutee elumus**

### **Arteriovenoossed fistulid**

7.1. Täiskasvanute arteriovenoosse juurdepääsu hemodünaamiliselt olulise stenoosi tuvastamiseks ja ennetavaks korrigeerimiseks on lisaks funktsionaalse arteriovenoosse fistuli kliinilisele jälgimisele ka tehnilise jälgimise tõendusmaterjal ebaselge ning vajalikud on täiendavad uuringud. (2C)

### **Arteriovenoossed proteesiga fistulid**

7.2. Täiskasvanute arteriovenoosse proteesiga juurdepääsu hemodünaamiliselt olulise stenoosi tuvastamiseks ja ennetavaks korrigeerimiseks ei ole soovitatud fistuli elumuse hindamiseks täiendavat tehnilist hindamist, et ennetavalt korrigeerida arteriovenoosete ühenduste stenoose, v.a kliinilise uuringu juhtudel. (2C)

### **Tõenduspõhisus**

Eduka skriiningprogrammi välja töötamiseks on vaja kaht olulist elementi. Skriiningtest ei pea mitte üksnes olema tõhus, tuvastamaks allasetsevate oluliste stenooside olemasolu, vaid peab rajanema tõenduspõhisusel, et järgnev korrigeerimine pikendab AV fistuli elumust.

Kasu ja kahju suhet arvestades otsustas ravijuhendi töörihm pidada kõige olulisemaks patsiendi elumust ning püsiva juurdepääsutee kaotust.

Soovituse tõendusmaterjalina kasutati Cochrane süstemaatilist ülevaadet, mis hõlmas 14 randomiseeritud kontrollitud uuringut. [49]. Olemasoleva tõendusmaterjali alusel on võimalik, et arteriovenoosse juurdepääsutee tehniline hindamine ning sellele järgnev ennetav korrigeerimine vähendab võimalust arteriovenoosse fistuli lõplikuks sulgumiseks. Senised tõendid näitavad, et AV juurdepääsu stenoosi tehniline jälgimine ja sellele järgnev ennetav korrigeerimine võivad veidi vähendada AV fistuli kaotuse riski. Efekt, kui see on üldse olemas, võib olla väiksem AV proteesifistulite korral. Seda sõltumata sellest, millist jälgimistehnikat kasutatakse või millist sekkumist hiljem teostatakse. Lisaks on mõõduka kvaliteediga tõendusmaterjali selle kohta, et isegi ennetav sekkumine ei vähenda võimalikku parandatavat juurdepääsu tõrget olulisel määral ning seda olenemata sekkumisest.

AV fistulite korral näib tehniline jälgimine ja ennetav korrigeerimine olevat suurema mõju kui näidatud üldine hinnang, kuid nii suhteliste kui ka absoluutsete efektide suuruse tõlgendamisel tuleb olla ettevaatlik. Esiteks, kuigi visuaalne kontroll näitas mõju muutumist juurdepääsutee tüübi järgi, ei olnud statistilisi andmeid selle kohta, et heterogeensus on tõepoolest olemas. Saadud alamrühma efekt võib olla tegelikust üle hinnatud. Konservatiivsem hinnang eeldab, et suhteline risk on usaldusvahemikuga 0,8. Vastav absoluutne toime sõltub oluliselt kontrollrühmas juurdepääsutee sulgumise esmasest riskist, mis on eeldatavasti (palju) suurem nendel inimestel, kellel juba on kahtlus AV fistuli stenoosile. Hinnates uuringute baasriski, tähendab 0,8 suhteline mõju, et iga 100 kontrollitud patsiendi kohta väheneb AV fistuli kaotus hinnanguliselt viie võrra ning iga 100 patsiendi, kellel tehakse ennetavalt tõendatud stenoosi korrigeerimine ühe

aasta pärast, kohta väheneb vajadus kuue võrra. AV fistuli tromboosi kohta on parema kvaliteediga tõendeid. On mõõduka kvaliteediga tõendeid selle kohta, et jälgimine ja ennetav korrigeerimine vähendab mõõdukalt fistuli tromboosi riski, suhteline risk 0,5. See tähendab, hinnanguliselt absoluutselt 15 vähem AV fistulitromboose iga 100 patsiendi kohta, kes on ühe aasta jooksul uuritud, ja hinnanguliselt 23 juhtu iga 100 patsiendi kohta, kellel on ennetatud dokumenteeritud stenoosi korrigeerimine. Seda tuleb kaaluda suurenenud diagnostiliste angiogrammide arvu suhtes, mis ei pruugi lõpuks muuta invasiivsete protseduuride arvu, mida inimene peab läbima. Väärtus, mida patsiendid tunnetavad, on võimalus teostada protseduure planeeritult – avastada fistuli probleeme järelvalve korras, ning mitte erakorraliselt ning see võib mõjutada saadava kasu ja kahju tasakaalu. Võimalik, et vajatakse vähem kateetreid, kuid üldine mõju infektsioonide hulga jääd ebaselgeks. Rutiinsete hindamisprogrammide teostatavust võivad piirata ka täiendavad nõudmised üksikutele radioloogiateenustele. AV fistulite rikke absoluutse vähenemisega seotud ebakindluse tõttu, mida tuleb kaaluda suurenenud arvu diagnostiliste angiogrammide suhtes, hoidus juhendi tööühm lõppkokkuvõttes võtmast seisukohta tehnilise jälgimise poolt või vastu.

Uemas RCT-s võrreldi kahte jälgimisstrateegiat: „klassikaline“ ehk esimese põlvkonna strateegia ning „klassikaline pluss verevoolukiirusel rajanev“ ehk teise põlvkonna strateegia. [50]. Oli mõõdukas tõenduspõhisus et vaskulaarse juurdepääsutee voolukiiruse hindamine vähendas tromboosi ning vähendas AV fistulist loobumist, suurendamata sealjuures sekkumiste arvu, mida patsiendid peaksid läbima. Ehkki see ei vasta otseselt küsimusele, näib see osutavat verevoolupõhise jälgimise paremusele klassikaliste jälgimismeetodite ees. Siiski leidis ravijuhendi tööühm, et käesolevalt on konkreetsete soovitusete tegemise eelselt vajalik uurimistöö.

## **Peatükk 8. Ravimeetodid arteriovenoosse juurdepääsu pikaajalise säilimise tagamiseks**

### ***Arteriovenoossed fistulid***

8.1. Kalaõli manustamisel kroonilise neeruhaigusega lõppstaadiumiga täiskasvanutel arteriovenoosse fistuli formeerumise soodustamiseks, peaks otsust kaaluma fistuli säilimise/avatuse parendamise võimalusega ühe aasta jooksul ning võimaliku verejooksu ja muude kõrvaltoimete riski vahel. (2C)

8.2. Lõppstaadiumi neeruhaigusega täiskasvanute pikaajalise arteriovenoosse fistuli kasutusvalmiduse parandamiseks soovitame kaaluda kauginfrapunaravi. (2C)

8.3. Randomiseeritud kontrollitud uuringute andmetest ei piisa aspiriini, klopidooreli, tiklopidiini, varfariini, sulfiinpüraasooni, vonapanitaasi, beraprosti naatriumi, kolekaltsiferooli, statiinide, dipüridamooli või dipüridamooli ja aspiriiniga seotud soovitusete andmiseks, et säilitada täiskasvanutel pikaajaline arteriovenoosse fistuli avatus. (-D)

## **Arteriovenoossed proteesiga fistulid**

8.4. Varfariini kasutamine koos antiagregantraviga või klopidooreli kasutamine koos suure annuses aspiriiniga arteriovenoosse proteesifistuli tromboosi vähendamiseks lõppstaadiumi neerupuudulikkusega täiskasvanud patsientidel ei ole soovitatav. (1C)

8.5. Kalaõli manustamisel kroonilise neeruhaigusega lõppstaadiumiga täiskasvanutel arteriovenoosse proteesiga fistuli formeerumise soodustamiseks, peaks otsust kaaluma fistuli säilimise/avatuse parendamise võimalusega ühe aasta jooksul ning võimaliku verejooksuriski vahel. (2C)

8.6. Aspiriini, klopidooreli, tiklopidiini, varfariini, beraprost-naatriumi, statiinide, dipüridamooli või dipüridamooli ja aspiriiniga kombineeritud soovituste andmiseks pikaajalise arteriovenoosse proteesiga fistuli avatuse säilitamiseks lõppjärgus neeruhaigusega täiskasvanute jaoks ei ole piisavalt andmeid randomiseeritud kontrollitud uuringutest (-D)

## **Tõendus põhjus**

Leiti viis süstemaatilist ülevaadet randomiseeritud kontrollitud uuringutest, mis hindasid erinevate abistavate ravimeetodite kasu ja kahju, suurendamaks AV fistulite ja proteesifistulite kasutamishuljust. Kõiki ülevaateid hinnati mõõduka kuni kõrge kvaliteediga AMSTAR skooriga 8 kuni 10/11. [5, 6, 9-11]. Kõik ülevaated hõlmasid uuringuid, mis mõõtsid fistulite kasutusvalmidust 6...12 nädalat kuid ka kasutusvalmiduse tulemusi, mis mõõdeti mitu kuud hiljem. Töögrupi konsensuslikul otsusel kaaluti suvalise läbilõikena uuringuid, mis mõõdavad kasutusvalmiduse tulemusi 12 nädala möödudes, eristamaks seda pikaajalisest kasutusvalmidusest. Ravijuhendi tööühm leidis, et soovitus tegemiseks peab sekkumine parandama AV juurdepääsutee edukat kasutamist. Kui puuduvad tõendid eduka punkteerimise soodsa mõju kohta, ei piisa ravisoovituste tegemiseks tõendusmaterjalist, mis käsitleb juurdepääsutee tromboosi.

Ehkki on tõene, et vaskulaarse juurdepääsutee tromboos välistab fistuli eduka kasutamise dialüüsiks, ei tähenda, et trombooside vähendamine viitab ilmingimata fistuli kasutusvalmiduse paranemisele. Kui need sekkumised, mis on peamiselt suunatud trombotsüütide agregatsiooni ja hüübimise vähendamisele, suurendavad verejooksu riski, võib lokaalne hematoom põhjustada pöördumatu juurdepääsu kaotuse. Vaskulaarse juurdepääsutee tromboosi võib lahendada endovaskulaarselt või kirurgiliselt ning sealjuures võib fistuli kasutusvalmidus taastuda. Üldiselt on väga väheseid uuringuid, mis eeldavad soodsat toimet mainitud sekkumisele, positiivsed tulemused on harva kinnitatud erapooletutest allikatest. Selle asemel, et sõnastada neutraalne seisukoht, soovis tööühm rõhutada olemasolevat mitmetähenduslikkust, edastades otsuste tegemisel arutluses olnud teemad.

## **Peatükk 9. Arteriovenoosete fistulite punkteerimise tehnikad**

9.1. Hemodialüüsi saavatel täiskasvanutel arteriovenoosete fistulite punkteerimiseks ei ole soovitatav ühe piirkonna kasutamine. (2D)

9.2. Hemodialüüsi saavatel täiskasvanutel on soovitatav arteriovenoosete fistulite punkteerimiseks kasutada nõõredeli või nõõpauku tehnikat, valiku peaks tegema lähtuvalt kohalikust pädevusest ning arteriovenoosse fistuli omadustest. (2D)

### **Hea tava suunis:**

- Antiseptilised meetmed ning punkteerimise protseduuri praktilised aspektid on olulised vähendamaks infektsiooniriski, mis seostub punkteerimise nõõpaugutehnikaga
- Arteriovenoossete proteesiga fistulite punktsioon on tavaliselt üksnes nõõrredeli tehnikas.

### **Tõendus põhine materjal**

Leiti kolm süstemaatilist ülevaadet [51-53], mis sisaldasid viit randomiseeritud kontrollitud uuringut, mis võrdlesid nõõpaugutehnikat „kontroll“ punkteerimisega AV fistulitel. [54-59].

AV fistuli punkteerimiseks kasutatav tehnika on patsiendile ebaselge efektiga nii patsiendile kui vaskulaarse juurdepääsutee elumusele. Randomiseeritud kontrollitud uuringute andmestik on vähene ja vastuoluline, mistõttu kriitiliste tulemusnäitajate eristamine on problemaatiline. Samuti ei ole praegu kättesaadav kõrge kvaliteediga andmestik elukvaliteedi hindamiseks, mis võiks mõjutada otsustusprotsessi. Praegused randomiseeritud kontrollitud uuringud ei toeta oletust, et nõõpaugu tehnika põhjustab punkteerimisel vähem valu. Lokaalse valuvaigistava ravi kasutamine võib-olla mõjutab, mil määral tegelikku valu saab hinnata. Lisaks oli kontrollrühmades punkteerimistehnika halvasti kirjeldatud.

On tõendeid, et nõõpaugu tehnika suurendab lokaalsete ja süsteemsete infektsioonide hulka võrreldes nn nõõrredeli tehnikaga. Suuniste väljatöötamise töörühm leidis siiski, et riski saab osaliselt muuta sobivate antiseptiliste meetmete abil. Kahest uuringust pärineb madala kvaliteediga tõendus põhisisus, et nõõpaugu tehnika põhjustab vähem aneurüsmide moodustumist, kuigi kasutusvalmidus näib jäävat sarnaseks.

Ravijuhendi töörühm leidis, et randomiseeritud kontrollitud uuringutest pärinev info ei luba teha selget soovitus eelistatud punktsioonitehnika osas. Selliste tõendite puudumise tõttu sõnastati nõuanne ulatusliku vaatlusuuringu osas, mis hõlmaks enam kui 7000 patsienti, mis viitaks tehnikale, mis on seotud AV fistulite halvema elumusega kui kaks muud meetodit [60].

Töörühm pidas mõistlikuks toetada nii kõisredeli kui ka nõõpaugu tüüpi punkteerimise tehnikat vastavalt dialüüsikeskuse oskustele, AV fistuli omadustele ning patsiendi eelistustele. Tihti dikteerib fistuli punkteerimise tehnika segmendi pikkus, mille alusel tuleks valida nõõpaugu või nõõrredeli tehnika.

Ravijuhendi töörühm leidis, et keskuste jaoks on soodne säilitada erinevate tehnikate punkteerimise kogemus ka minimaalsel tasemel.

Vaatlusandmetest selgub, et erinevate tehnikate kliinilises praktikas rakendamine on väga erinev. Üks tehnika (nõõpaugu, kõisredeli, ühe piirkonna punkteerimine) hõlmab sageli erinevaid tavasid, mis muudab tõendus põhise materjali tõlgendamise keeruliseks. Sellest lähtuvalt on ravijuhendi töörühma soovitus luua kvaliteedi parandamise programmi, mis võimaldaks punkteerimise tulemusi registreerida ja regulaarselt analüüsida.

## **Peatükk 10. Arteriovenoosete fistulite punkteerimiseks kasutatavad nõelad**

10.1. Hemodialüüsi saavatel täiskasvanutel soovitame arteriovenoosete fistulite punkteerimiseks kasutada teravaid nõelu või plastkanüüle. (2C)

10.2. Hemodialüüsi saavatel täiskasvanutel soovitame arteriovenoosete fistulite nõõpaugutehnikas punkteerimiseks kasutada tõmpe nõelu. (1D)

### **Hea tava suunis:**

- Kvaliteedi parandamise programm, mis hõlmab nõelte tüüpide ja punkteerimistehnikate registreerimist ja jälgimist koos arteriovenoosse juurdepääsutee tulemustega, võib aidata jälgida kvaliteeti, juhendada vajadusel punkteerimispraktika muutusi ja parandada veresoonte juurdepääsu ravi kvaliteeti.
- Arteriovenoossetes proteesiga fistulid punkteeritakse ainult teravate terasnõelte abil.

### **Tõendus põhine materjal**

Leiti kolm randomiseeritud kontrollitud uuringut, mis hindasid erinevaid nõelatüüpe [61-63].

AV fistuli kanüleerimiseks kasutatava nõela tüübil on väga ebakindlad mõjud patsiendile ning vaskulaarsele juurdepääsuteele. Randomiseeritud kontrollitud uuringust saadavaid andmeid on vähe, seetõttu on igasugune järeldus kriitiliste tulemuste kohta üsna problemaatiline. Samuti ei ole praegu saadaval kõrge kvaliteediga andmeid, mis hindaksid elukvaliteeti ning mõjutaksid hindamist. Näib, et teravad terasnõelad põhjustavad ebaõnnestunud punktsioone harvem kui tõmbid nõelad. Randomiseeritud kontrollitud uuringutest pärinevad andmed ei toeta väiksemat valulikkust kui eelist ka tõmbi nõelaga punkteerimisel nõõpaugutehnikas. Kahjuks on neid andmeid vähe. Üks väga väike uuring uuris teravate nõeltega nõõpaugutehnikas punkteerimist ning nõõpaugutehnikat kirjeldati esmakordselt tõmpide nõelte abil – eesmärk oli mitte kahjustada punkteerimispiirkonda [63].

On ainult üks väike randomiseeritud kontrollitud uuring, mis hindas, et punkteerimiseks kasutatavad sünteetilised materjalid kahjustavad AV fistulit vähem. Taaskord piirab väike valim, et eelistada üht uuringut teisele [61].

## **Peatükk 11. Arteriovenoosse fistuli tromboosi interventsiooni/sekkumise ajastamine**

11.1. Tromboseerunud arteriovenoosse fistuli avamine on soovitatav niipea kui võimalik kõikidel arteriovenoosse fistuliga täiskasvanud patsientidel optimaalsetes tingimustes ning enne järgmist hemodialüüsi protseduuri. (2D)

11.2. Tromboseerunud arteriovenoosse fistuli avamise katse on soovitatav kõikidel arteriovenoosse fistuliga patsientidel ka juhtudel, kui see on hilineunud päevi või nädalaid. (2D)

### **Tõendus põhine**

Ei leitud ühtki randomiseeritud kontrollitud uuringut, mis võrdleks AV fistuli varasema või hilisema trombektoomia kasu ja kahju. Leiti neli

retrospektiivset analüüsi, mis hindasid sekkumise aja mõju tulemusele. [64-67]. Kõik uuringud olid väga kõrge valikunihkega ega sisaldanud optimaalset suurust. AV fistulite tulemused olid suures osas esitatud tehnilise edukuse ning esmase või sekundaarse kasutusvalmiduse andmed olid valdavalt puudulikud.

AV juurdepääsu kaotamine on tavaline ja tõsine komplikatsioon, mis põhjustab ajutise kateetri kasutamist, juurdepääsu loomist mitmesse lokalisatsiooni ning viib mitmete aastate möödudes mitmete juurdepääsuteede kaotuse tõttu katastroofilise olukorrani, kus pole võimalik osutada hemodialüüsi. Tromboos on üks kõige sagedasemaid juurdepääsuteede kaotuse põhjuseid ning edukas trombektoomia võib päästa vaskulaarse juurdepääsutee püsivast kaotusest.

Intuiitiivselt võiks arvata, et mida varem (kirurgiline või radioloogiline) sekkumine läbi viiakse, seda tõenäolisem on edukas vaskulaarse juurdepääsutee taastamine, sest viivitamine võib põhjustada trombidite organiseerumist, kootumist/tagasitõmbumist ja fibroosi. Sel põhjusel on peetud arteriovenoosse juurdepääsu tromboosi erakorraliseks olukorraks, mis nõuab viivitamatut sekkumist, kuid sellekohase arvamuse tõendus põhjus on kehv. Ei ole teostatud randomiseeritud uuringuid, mis hindaksid vaskulaarse juurdepääsutee tulemuslikkust ning vaatlusuuringutest saadavad andmed on piiratud ja kõrge kallutatuse riskiga.

Lisaks võivad olemasoleva paradigma vaidlustamiseks olla bioloogilised põhjused. Arvestades, et äge tromboos on seotud veresoonte seina põletiku ja endoteeli kahjustusega ning selline varajane aktiivne põletik võib olla iseenesest protrombootiline, on bioloogiliselt usutav, et mõningane viivitus sekkumisega võib tegelikult vältida tromboosi kiiret kordumist pärast sekkumist.

Samuti võib soovitus võimalikult lühikese sekkumisakna eelistamiseks avaldada olulist mõju teenuse osutamisele ja tervishoiu ressursidele. Ühes kaasatud uuringus hinnati sekkumise viibimise põhjuseid - enamus olid tingitud interventsioonilise radioloogiaüksuse kättesaadavuse puudumisest [65]. Kiiret sekkumist soosiv väide võib tahtmatult tuua halvemaid tulemusi ka siis, kui vähem kogenud operaatorid peavad väljaspool tööaega tegutsema suboptimaalsetes tingimustes.

Lõpuks, enamus juurdepääsu tromboosi juhtudest on seotud väljavoolu stenoosiga, mis ei pruugi olla kirurgilise raviga parandatav. Kõige parem on teha sissevoolu ja väljavoolu adekvaatne kuvamine ning sellest lähtuvalt ravida trombektoomiat ja stenoosi [68-71].

Kuna puudub selge arusaamine erinevates kompromissidest, näib mõistlik, et sekkumise aeg kaalub üles erinevad tegurid, sealhulgas toimivaks dialüüsi saavutamise hädavajadus ja optimaalsete logistiliste tingimuste olemasolu parima võimaliku sekkumise läbiviimiseks.

Maksimaalse sekkumisaja eesmärgi saavutamiseks on vähe andmeid, kuid olemasolev teave toetab sekkumist olenemata ajakulust. Isegi pärast kaht ööpäeva on 70% protseduuridest tehniliselt edukad (vastavalt 63% esimese kolme kuu primaarne kasutusvalmidus) ning kuni ühe nädala pärast on üks viiest sulgumisest tehniliselt lahendatav. [64, 65]. See vaidlustab laialt levinud arusaama, et hiline sekkumine on mõttetu. Kaasaegsed mehaanilised trombektoomiaseadmed võivad olla isegi tõhusamad kasutusvalmiduse taastamisel mitu päeva pärast trombootilist sündmust [72, 73].

## **Peatükk 12. Kirurgilised ja endovaskulaarsed sekkumised arteriovenoosse ühenduse tromboosi korral**

12.1. Soovitav on teha valik arteriovenoosse ühenduse tromboosi lahendamisel kirurgiliselt või endovaskulaarselt, arvestades patsiendi üldseisundit, vaskulaarset juurdepääsuteed ning lähtudes kohalikust hinnangust, sest puudub tõendus põhjus, et ühe meetodi tulemusnäitajad oleks teise ees paremad. (2B)

### ***Tõendus põhjus***

Sellel teemal on vähe randomiseeritud uuringuid. Kolme randomiseeritud kontrollitud uuringu eesmärgiks oli hinnata ühe endovaskulaarse tehnika või seadme eelist ja ohutust teise, sageli kirurgilise ravi ees, [74-76]. Ükski uuring ei võrrelnud ühegi saadaval oleva protseduuri eelist AV fistulitel, kõigil uuringus osalejatel olid AV proteesiga fistulid.

Lisaks esineb kirurgilise ravi valikunihe, misjuhul uus anastomoos ehk AV ühendus tuuakse proksimaalsele. Vaatlusuuringute alusel võiksid adjuvantse ravi korral trombektoomia järgselt olla paremad tulemused kui endovaskulaarsel sekkumisel [77]. Sobivaks võrdluseks oleks trombektoomia kirurgilise ballooniga (ilma et muutuks anastomoosikoht) võrreldes endovaskulaarse sekkumisega, kuid sellekohast uuringut ei ole tehtud.

Kaasatavate protseduuride heterogeensus, sekkumiste tüüp ja võrdlused ning analüüsivad tulemused takistavad tegemast lõplikke soovitusi, eelistades üht lähenemisviisi teise ees.

## Kasutatud kirjandus

1. Tordoir J, Canaud B, Haage P, et al. EBPG on Vascular Access. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2007;22(suppl 2):ii88-ii117
2. Zoccali C, Abramowicz D, Cannata-Andia JB, et al. European best practice quo vadis? From European best practice guidelines (EBPG) to European renal best practice (ERBP). *Nephrology Dialysis Transplantation* 2008;23(7):2162-2166
3. Van Der Veer SN, Haller MC, Pittens CACM, et al. Setting priorities for optimizing vascular access decision making - An international survey of patients and clinicians. *PLoS ONE* 2015;10(7)
4. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008;336(7650):924
5. Bashar K, Healy D, Browne LD, et al. Role of far infra-red therapy in dialysis arterio-venous fistula maturation and survival: Systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 2014;9(8):e104931
6. Palmer SC, Di Micco L, Razavian M, et al. Antiplatelet agents for chronic kidney disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013:CD008834
7. Palmer SC, Di Micco L, Razavian M, et al. Antiplatelet therapy to prevent hemodialysis vascular access failure: systematic review and meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases* 2013:112-122
8. Smith GE, Souroullas P, Cayton T, et al. A systematic review and meta-analysis of systemic intraoperative anticoagulation during arteriovenous access formation for dialysis. *Journal of Vascular Access* 2016;17(1):1-5
9. Tanner NC, Da Silva A. Medical adjuvant treatment to increase patency of arteriovenous fistulae and grafts. *The Cochrane database of systematic reviews* 2015(7):CD002786
10. Vieceili AK, Irish AB, Polkinghorne KR, et al. Omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation to prevent arteriovenous fistula and graft failure: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Kidney Diseases* 2018;72(1):50-61
11. Wan Q, Yang S, Li L, et al. Effects of far infrared therapy on arteriovenous fistulas in hemodialysis patients: a meta-analysis. *Renal failure* 2017;39(1):613-622
12. Lewis SR, Pritchard MW, Schofield-Robinson OJ, et al. Continuation versus discontinuation of antiplatelet therapy for bleeding and ischaemic events in adults undergoing non-cardiac surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018;7:CD012584
13. Bashar K, Medani M, Bashar H, et al. End-To-Side versus Side-To-Side Anastomosis in Upper Limb Arteriovenous Fistula for Dialysis Access: A Systematic Review and a Meta-Analysis. *Annals of Vascular Surgery* 2018;47:43-53
14. Ismail A, Abushouk AI, Bekhet AH, et al. Regional versus local anesthesia for arteriovenous fistula creation in end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Vascular Access* 2017;18(3):177-184
15. Aitken E, Jackson A, Kearns R, et al. Effect of regional versus local anaesthesia on outcome after arteriovenous fistula creation: a randomised controlled trial. *Lancet* 2016;388(10049):1067-1074
16. Beigi AA, Masoudpour H, Alavi M. The effect of ligation of the distal vein in snuff-box arteriovenous fistula. *Saudi Journal of Kidney diseases and Transplantation* 2009;20(6):1110-1114
17. Kakkos SK, Tsolakis IA, Papadoulas SI, et al. Randomized controlled trial comparing primary and staged basilic vein transposition. *Frontiers in Surgery* 2015;2:14
18. Khan MW, Khan MM, Qadir I, et al. Comparative study of efficacy of end-to-side with side-to-side arteriovenous fistula in patients on hemodialysis. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences* 2015;9(1):235-238
19. Laskar M, Cornu E, Leman A, et al. Anastomosis of small caliber vessels. Comparison between continuous or interrupted suture. *Presse Medicale* 1988;17(22):1152-1153
20. Meena S, Arya V, Sen I, et al. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus anaesthesia improves arteriovenous fistula flow characteristics in end-stage renal disease patients. *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia* 2015;21(5):12-15
21. Mozaffar M, Fallah M, Lotfollahzadeh S, et al. Comparison of efficacy of side to side versus end to side arteriovenous fistulae formation in chronic renal failure as a permanent hemodialysis access. *Nephro-Urology Monthly* 2013;5(3):827-830
22. Sahin L, Gul R, Mizrak A, et al. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block enhances postoperative blood flow in arteriovenous fistulas. *Journal of Vascular Surgery* 2011:749-753
23. Schild AF, Raines J. Preliminary prospective randomized experience with vascular clips in the creation of arteriovenous fistulae for hemodialysis. *American Journal of Surgery* 1999:33-37
24. Shoshiashvili V, Tataradze A, Beglarishvili L, et al. Influence of type of anesthesia on hemodynamic parameters and outcome of dialysis arteriovenous fistula operations. *Georgian Medical News* 2015;-(249):20-27
25. Thomsen M, Bengtsson M, Lassvik C, et al. Adjuvant intravenous sympathetic block with guanethidine in construction of arteriovenous fistulas for blood access. *Acta Chirurgica Scandinavica* 1983;149(2):141-145
26. Veroux P, Giaquinta A, Tallarita T, et al. Primary balloon angioplasty of small (<2 mm) cephalic veins improves primary patency of arteriovenous fistulae and

- decreases reintervention rates. *Journal of Vascular Surgery* 2013;57(1):131-136
27. Walker S. U Clips for arteriovenous anastomosis: a pilot, randomized study. *ANZ Journal of Surgery* 2012;630-632
  28. Wedgwood KR, Wiggins PA, Guillou PJ. A prospective study of end-to-side vs. side-to-side arteriovenous fistulas for haemodialysis. *British Journal of Surgery* 1984;71(8):640-642
  29. Yildirim V, Doganci S, Yanarates O, et al. Does preemptive stellate ganglion blockage increase the patency of radiocephalic arteriovenous fistula? *Scandinavian Cardiovascular Journal* 2006;40(6):380-384
  30. Zeebregts CJ, van den Dungen JJ, van Det RJ, et al. Randomized clinical trial of continuous sutures or non-penetrating clips for radiocephalic arteriovenous fistula. *British Journal of Surgery* 2004;91(11):1438-1442
  31. Tordoir JHM, Zonnebeld N, van Loon MM, et al. Surgical and endovascular intervention for dialysis access maturation failure during and after arteriovenous fistula surgery: review of the evidence. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 2018;55(2):240-248
  32. Kong S, Lee KS, Kim J, et al. The effect of two different hand exercises on grip strength, forearm circumference, and vascular maturation in patients who underwent arteriovenous fistula surgery. *Annals of Rehabilitation Medicine* 2014;38(5):648-657
  33. Salimi F, Majid NG, Moradi M, et al. Assessment of effects of upper extremity exercise with arm tourniquet on maturity of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *Journal of Vascular Access* 2013;14(3):239-244
  34. Fontseré N, Mestres G, Yugueros X, et al. Effect of a postoperative exercise program on arteriovenous fistula maturation: a randomized controlled trial. *Hemodialysis International* 2016;20(2):306-314
  35. National Institute for Health and Care Excellence. Surgical site infections: prevention and treatment (NICE Guideline CG74). (02/2017; date last accessed).
  36. Allon M, Imrey PB, Cheung AK, et al. Relationships Between Clinical Processes and Arteriovenous Fistula Cannulation and Maturation: A Multicenter Prospective Cohort Study. *American Journal of Kidney Diseases* 2018;71(5):677-689
  37. Culp K, Flanigan M, Taylor L, et al. Vascular access thrombosis in new hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases* 1995;26(2):341-346
  38. Medkouri G, Aghai R, Anabi A, et al. Analysis of vascular access in hemodialysis patients: a report from a dialysis unit in Casablanca. *Saudi journal of kidney diseases and transplantation: an official publication of the Saudi Center for Organ Transplantation, Saudi Arabia* 2006;17(4):516-520
  39. Ravani P, Brunori G, Mandolfo S, et al. Cardiovascular Comorbidity and Late Referral Impact Arteriovenous Fistula Survival: A Prospective Multicenter Study. *Journal of the American Society of Nephrology* 2004;15(1):204-209
  40. Rayner HC, Pisoni RL, Gillespie BW, et al. Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: Data from the dialysis outcomes and practice patterns study. *Kidney International* 2003;63(1):323-330
  41. Saran R, Dykstra DM, Pisoni RL, et al. Timing of first cannulation and vascular access failure in haemodialysis: an analysis of practice patterns at dialysis facilities in the DOPPS. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2004;2334-2340
  42. Wilmink T, Hollingworth L, Stevenson T, et al. Is early cannulation of an arteriovenous fistula associated with early failure of the fistula? *Journal of Vascular Access* 2017;18(Suppl. 1):92-97
  43. Wilmink T, Powers S, Hollingworth L, et al. Effect of first cannulation time and dialysis machine blood flows on survival of arteriovenous fistulas. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2018;33(5):841-846
  44. Sottirai VS, Stephens A, Champagne L, et al. Comparative results of early and delayed cannulation of arteriovenous graft in haemodialysis. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 1997;13(2):139-141
  45. Dawidson IJ, Ar, Rajab A, et al. Early use of the Gore-Tex Stretch Graft. *Blood Purification* 1996:337-344
  46. Feldman L, Shani M, Mursi J, et al. Effect of timing of the first cannulation on survival of arteriovenous hemodialysis grafts. *Therapeutic Apheresis & Dialysis: Official Peer-Reviewed Journal of the International Society for Apheresis, the Japanese Society for Apheresis, the Japanese Society for Dialysis Therapy* 2013:60-64
  47. Glickman MH, Burgess J, Cull D, et al. Prospective multicenter study with a 1-year analysis of a new vascular graft used for early cannulation in patients undergoing hemodialysis. *Journal of vascular surgery* 2015;62(2):434-441
  48. Hakaim AG, Scott TE. Durability of early prosthetic dialysis graft cannulation: results of a prospective, nonrandomized clinical trial. *Journal of Vascular Surgery* 1997:1002-1005; discussion 1005-1006
  49. Ravani P, Quinn RR, Oliver MJ, et al. (2016) Pre-emptive correction for haemodialysis arteriovenous access stenosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10.1002/14651858.CD010709.pub2.
  50. Aragoncillo I, Abad S, Caldes S, et al. (2017) Adding access blood flow surveillance reduces thrombosis and improves arteriovenous fistula patency: a randomized controlled trial. *Journal of vascular access*, 10.5301/jva.5000700.
  51. Grudzinski A, Mendelsohn D, Pierratos A, et al. A systematic review of buttonhole cannulation practices and outcomes. *Seminars in Dialysis* 2013;26(4):465-475
  52. Muir CA, Kotwal SS, Hawley CM, et al. Buttonhole cannulation and clinical

- outcomes in a home hemodialysis cohort and systematic review. *Clinical journal of the American Society of Nephrology* 2014;9(1):110-119
53. Wong B, Muneer M, Wiebe N, et al. Buttonhole versus rope-ladder cannulation of arteriovenous fistulas for hemodialysis: a systematic review. *American Journal of Kidney Diseases* 2014;64(6):918-936
  54. Chow J, Rayment G, San Miguel S, et al. A randomised controlled trial of buttonhole cannulation for the prevention of fistula access complications. *Journal of Renal Care* 2011;37(2):85-93
  55. MacRae J, Ahmed S, Atkar R, et al. A randomized trial comparing buttonhole with rope ladder needling in conventional hemodialysis patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 2012;7(10):1632-1638
  56. MacRae J, Ahmed S, Hemmelgarn B. Arteriovenous fistula survival and needling technique: long-term results from a randomized buttonhole trial. *American Journal of Kidney Diseases* 2014;63(4):636-642
  57. Struthers J, Allan A, Peel R, et al. Buttonhole needling of arteriovenous fistulae: a randomized controlled trial. *ASAIO journal* 2010;56(4):319-322
  58. Toma S, Shinzato T, Fukui H, et al. A timesaving method to create a fixed puncture route for the buttonhole technique. *Nephrology Dialysis Transplantation* 2003;18(10):2118-2121
  59. Vaux E, King J, Lloyd S, et al. Effect of buttonhole cannulation with a polycarbonate PEG on in-center hemodialysis fistula outcomes: a randomized controlled trial. *American Journal of Kidney Diseases* 2013;62(1):81-88
  60. Parisotto MT, Schoder VU, Miriunis C, et al. Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival. *Kidney international* 2014;86(4):790-797
  61. Marticorena RM, Dacouris N, Donnelly SM. Randomized pilot study to compare metal needles versus plastic cannulae in the development of complications in hemodialysis access. *Journal of Vascular Access* 2018;19(3):272-282
  62. Moore J, Jarvis E. Comparison of large-gauge hollow-bore haemodialysis access needles: a randomised controlled trial. *Nephrology* 2015;20(53):60-89
  63. Morselli C, Chiari P, Aliberti T, et al. Sharp versus blunt dialysis needle use with buttonhole method: Open randomised trial. *Journal of Renal Care* 2015;41(4):213-221
  64. Diskin CJ. The importance of timing of surgery for hemodialysis vascular access thrombectomy. *Nephron* 1997;75(2):233-237
  65. El-Damanawi R, Kershaw S, Campbell G, et al. Successful restoration of arteriovenous dialysis access patency after late intervention. *Clinical Kidney Journal* 2015;8(1):82-86
  66. Graor RA, Risius B, Denny KM, et al. Local thrombolysis in the treatment of thrombosed arteries, bypass grafts, and arteriovenous fistulas. *Journal of Vascular Surgery* 1985;2(3):406-414
  67. Sadaghianloo N, Jean-Baptiste E, Gaid H, et al. Early surgical thrombectomy improves salvage of thrombosed vascular accesses. *Journal of Vascular Surgery* 2014;59(5):1377-1384.e1371-1372
  68. Beathard GA. Percutaneous transvenous angioplasty in the treatment of vascular access stenosis. *Kidney International* 1992;42(6):1390-1397
  69. Cohen MA, Kumpke DA, Durham JD, et al. Improved treatment of thrombosed hemodialysis access sites with thrombolysis and angioplasty. *Kidney International* 1994;46(5):1375-1380
  70. Kanterman RY, Vesely TM, Pilgram TK, et al. Dialysis access grafts: anatomic location of venous stenosis and results of angioplasty. *Radiology* 1995;195(1):135-139
  71. Trerotola SO, Vesely TM, Lund GB, et al. Treatment of thrombosed hemodialysis access grafts: Arrow-Trerotola percutaneous thrombolytic device versus pulse-spray thrombolysis. *Arrow-Trerotola Percutaneous Thrombolytic Device Clinical Trial*. *Radiology* 1998;206(2):403-414
  72. Maleux G, De Coster B, Laenen A, et al. Percutaneous rheolytic thrombectomy of thrombosed autogenous dialysis fistulas: technical results, clinical outcome, and factors influencing patency. *Journal of Endovascular Therapy* 2015;22(1):80-86
  73. Marcelin C, D'Souza S, Le Bras Y, et al. Mechanical Thrombectomy in Acute Thrombosis of Dialysis Arteriovenous Fistulae and Grafts Using a Vacuum-Assisted Thrombectomy Catheter: A Multicenter Study. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2018;29(7):993-997
  74. Barth KH, Gosnell MR, Palestiant AM, et al. Hydrodynamic thrombectomy system versus pulse-spray thrombolysis for thrombosed hemodialysis grafts: a multicenter prospective randomized comparison. *Radiology* 2000;217(3):678-684
  75. Uflacker R, Rajagopalan P, Selby J, et al. Thrombosed dialysis access grafts: randomized comparison of the Amplatz thrombectomy device and surgical thromboembolctomy. *European Radiology* 2004;14(11):2009-2014
  76. Vogel PM, Bansal V, Marshall MW. Thrombosed hemodialysis grafts: lyse and wait with tissue plasminogen activator or urokinase compared to mechanical thrombolysis with the Arrow-Trerotola percutaneous thrombolytic device. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2001;12(10):1157-1165
  77. Lambert G, Freedman J, Jaffe S, et al. Comparison of surgical and radiological interventions for thrombosed arteriovenous access. *The journal of vascular access* 2018:1129729818762007



**WHAT IS ERBP?** ERBP is the official guidance producing body of ERA-EDTA.

**WHAT ARE ITS AIMS?** Our aim is to improve the lives of people with kidney disease in a sustainable way by communicating knowledge in a format that stimulates its use in clinical practice throughout Europe.

#### MAIN CONTACT DETAILS AND PEOPLE RESPONSIBLE

Jonathan G. Fox  
*Chair*

Evi V. Nagler  
*Vice-Chair*

Muguet Koobasi,  
*Project Leader and Information Specialist*  
Mobile phone: +32 467 123890  
guidelines@era-edta.org

ERBP is a committee of ERA-EDTA



European Renal Best Practice

[www.european-renal-best-practice.org](http://www.european-renal-best-practice.org)