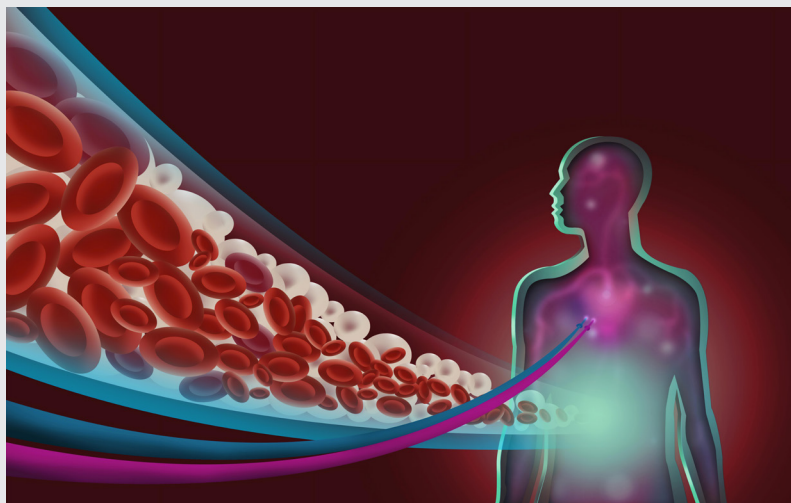




European Renal Best Practice

**Podsumowanie wytycznych  
praktyki klinicznej dotyczące  
przed- i pooperacyjnej  
opieki nad naturalnymi  
przetokami tętniczo-żylnymi i  
przetokami z użyciem protez  
naczyniowych (graftów) u  
dorosłych hemodializowanych  
pacjentów**

a summary by 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 abridged reprint is published by European Renal Best Practice (ERBP) of ERA-EDTA and consists of an item selected from items originally published 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 ERBP 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 ERBP 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. ERBP is solely responsible for the translation and this reprint.

Tłumaczenia na język polski dokonało grono specjalistów nefrologów wskazanych przez Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Nefrologicznego. Zarząd Główny zdecydował skierować przetłumaczone wytyczne po ich akceptacji do publikacji w Forum Nefrologicznym – czasopiśmie edukacyjnym Polskiego Towarzystwa Nefrologicznego.

Andrzej Oko, Prezes Polskiego Towarzystwa Nefrologicznego, Zespół opracowujący wytyczne: Leszek Domański<sup>1</sup>, Mariusz Kusztal<sup>2</sup>, Izabela Zakrocka<sup>3</sup>, Maciej Domański<sup>1</sup>, Wojciech Załuska<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinika Nefrologii, Transplantologii i Chorób Wewnętrznych, Pomorski Uniwersytet Medyczny, <sup>2</sup>Katedra i Klinika Nefrologii i Medycyny Transplantacyjnej, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, <sup>3</sup>Katedra i Klinika Nefrologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

## 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.

## Spis treści

Spis treści .....	4
Wprowadzenie.....	5
Rozdział 1. Leczenie wspomagające dojrzewanie przetoki tętniczo-żylniej .6	
Rozdział 2. Interwencje chirurgiczne i wewnątrznacyniowe wspomagające dojrzewanie przetoki tętniczo-żylniej .....	7
Rozdział 3. Interwencje chirurgiczne i wewnątrznacyniowe w przypadku zaburzeń dojrzewania przetok tętniczo-żylnych.....	8
Rozdział 4. Samodzielne działania pacjentów wspierające dojrzewanie przetoki tętniczo-żylniej.....	10
Rozdział 5. Okołooperacyjna antybiotykoterapia profilaktyczna w zapobieganiu infekcji dostępu tętniczo-żylnego .....	11
Rozdział 6. Czas pierwszej kaniulacji .....	12
Rozdział 7. Nadzór nad dostępem naczyniowym .....	13
Rozdział 8. Leczenie w celu utrzymania długoterminowej drożności dostępu tętniczo-żylnego .....	15
Rozdział 9. Techniki kaniulacji przetok tętniczo-żylnych .....	16
Rozdział 10. Igły do kaniulacji przetok tętniczo-żylnych.....	17
Rozdział 11. Czas interwencji w przypadku zakrzepicy przetoki tętniczo-żylniej .....	18
Rozdział 12. Interwencje chirurgiczne i wewnątrznacyniowe w przypadku zakrzepicy dostępu tętniczo-żylnego.....	19
Literatura .....	20

## Guideline development group

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

## WPROWADZENIE

Dostęp naczyniowy umożliwia przeprowadzenie hemodializy, która jest zabiegiem ratującym życie. Dlatego dostęp musi funkcjonować prawidłowo, zapewniać odpowiedni przepływ krwi umożliwiając usunięcie w czasie zabiegu toksyn mocznicowych, a jednocześnie nieść możliwie niskie ryzyko infekcji ogólnoustrojowej. W 2007 r. w ramach European Best Practice Guidelines (EBPG) - poprzednika obecnej European Renal Best Practice (ERBP) - opracowano zestaw zaleceń mających pomóc w podejmowaniu decyzji dotyczących wyboru dostępu, kierowania chorych na zabieg jego wytworzenia, oceny, a także nadzoru i leczenia powikłań [1]. Od tego czasu nie tylko dowody leżące u podstaw tych zaleceń, ale także sam proces opracowywania wytycznych uległy znaczącym zmianom [2].

W odpowiedzi ERBP postanowiło zaktualizować wcześniejsze prace i w tym celu podjęto współpracę z zaangażowanymi podmiotami, w tym z przedstawicielami Towarzystwa Dostępu Naczyniowego (VAS - w którego strukturach jest wydzielony polski oddział), nefrologami, chirurgami naczyniowymi, radiologami, pielęgniarkami dializacyjnymi, naukowcami, pacjentami i ich opiekunami. Próba zastosowania coraz bardziej rygorystycznych zasad opracowywania wytycznych wymagała pewnych ograniczeń dotyczących ich zakresu. W rezultacie obecne wytyczne tematycznie nie pokrywają się dokładnie z poprzednią wersją. Niektóre pojawiają się ponownie, ale część ustąpiła miejsca nowym zagadnieniom poruszonym przez podmioty świadczące opiekę zdrowotną, jak i osoby objęte opieką dializacyjną. Szczegóły procedury dochodzenia do wyboru zakresu zaleceń oraz jej wyniki zostały opublikowane w oddzielnym opracowaniu [3].

Opracowanie niniejszych wytycznych jest efektem wnikliwego przeglądu i oceny dowodów, opartych na systematycznej analizie wyników badań klinicznych oraz, w razie konieczności, danych obserwacyjnych. Model przygotowania wytycznych wzorowany był na systemie GRADE, który przypisuje stopnie wartości dowodów naukowych, jak i siłę dla każdego z zaleceń [4]. W pewnych przypadkach grupa opracowująca wytyczne wydała zalecenia wynikające z praktyki klinicznej, a nie podlegające wyżej opisanej ocenie. Nie wynikają one z przeglądu dowodów zawartych w badaniach klinicznych.

Wytyczne z 2019 roku dotyczące praktyki klinicznej obejmują w szczególności około- i pooperacyjne aspekty postępowania z przetokami z naczyń własnych (AV), jak i wytworzonymi z użyciem sztucznych naczyń (graftów). Druga część, będąca w trakcie opracowania, gdy niniejsze wytyczne trafiły do publikacji, obejmie aspekty związane z wyborem dostępu, przedoperacyjną oceną naczyń i cewnikami dożylnymi. Pomimo braku dowodów o wysokiej pewności dla większości kwestii dotyczących dostępu naczyniowego, ERBP zobowiązała się do opracowania wytycznych wysokiej jakości, udzielając wskazówek tam, gdzie to możliwe, ale też zakreśliła obszary dalszych badań tam, gdzie wydanie jednoznacznych zaleceń możliwe nie było. Mamy nadzieję, że zarówno obecne jak i przyszłe wytyczne pomogą w podejmowaniu decyzji dotyczących postępowania z dostępem naczyniowym; pomogą pacjentom jak i sprawującym nad nimi opiekę uzyskać pewien pogląd na tę sprawę, a przez to ułatwią wspólne podejmowanie decyzji.

## ROZDZIAŁ 1. LECZENIE WSPOMAGAJĄCE DOJRZEWANIE PRZETOKI TĘTNICZO-ŻYLNEJ

1.1. Sugerujemy, aby każda decyzja o podaniu aspiryny, tiklopidyny lub klopidoogrelu u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek w ciągu pierwszych dwóch miesięcy po utworzeniu przetoki tętniczo-żylniej wyłączenie w celu usprawnienia procesu jej dojrzwania, była wynikiem oceny ryzyka zakrzepicy z jednej strony oraz ryzyka krwawienia z drugiej, przy niepewnym wpływie na dojrzwanie przetoki. (2C)

1.2. Sugerujemy, aby każda decyzja dotycząca podawania heparyny okołoperacyjnie podczas tworzenia przetoki tętniczo-żylniej u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek, wynikała z wyważenia korzyści dla zachowania odpowiedniego przepływu krwi w przetoce tętniczo-żylniej w ciągu pierwszego miesiąca po jej wytworzeniu z istotnym wzrostem ryzyka powikłań krwotocznych. (2C)

1.3. Sugerujemy, aby każda decyzja o zastosowaniu terapii dalekiej podczerwieni u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek w ciągu pierwszych trzech miesięcy po utworzeniu przetoki tętniczo-żylniej, wynikała z wyważenia korzyści dla zachowania odpowiedniego przepływu krwi w przetoce tętniczo-żylniej oraz niepewnego wpływu na dojrzwanie przetoki i ewentualne powikłania krwotoczne. (2C)

1.4. Nie dysponujemy wystarczającymi danymi z randomizowanych badań kontrolowanych (RCT), aby wydać zalecenia dotyczące tikagreloru, prasugrelu, dipirydamolu, sulfipirazonu, warfaryny lub innych doustnych leków przeciwzakrzepowych, oleju rybiego, statyn, vonapanitazy, triazotanu glicerolu, jontoforezy z zastosowaniem szafwii czerwonej (*Salvia miltiorrhiza*) albo stosowania prednizolonu w celu optymalizacji dojrzwania przetoki u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (-D)

### **Porada dotycząca praktyki klinicznej:**

- nie należy przerywać monoterapii przeciwpytkowej u dorosłych, u których wytwarzany jest dostęp tętniczo-żylny (AV).

### **UZASADNIENIE**

Znaleźliśmy siedem systematycznych przeglądów randomizowanych badań kontrolowanych (RCT) oceniających korzyści i szkody różnych medycznych terapii uzupełniających w celu zwiększenia ogólnej drożności przetok tętniczo-żylnych z naczyń własnych (AV) i przeszczepów AV [5-11]. Ich wartość została oceniona jako umiarkowana do wysokiej z wynikami AMSTAR od 8 do 10/11. Przeglądy obejmowały badania oceniające wyniki dojrzwania po sześciu do dwunastu tygodni oraz ocenę drożności dokonaną kilka miesięcy później. Niestety część metaanaliz nie rozróżniała badań oceniających wyniki dojrzwania od analiz długoterminowej drożności przetoki. W następnym akapicie opisano charakter i treść przeglądów systematycznych, które wykorzystano do identyfikacji odpowiednich badań z randomizacją. Na podstawie konsensusu grupowego, w tym rozdziale postanowiliśmy wziąć pod uwagę tylko RCT i metaanalizy mierzące wyniki drożności przed 12 tygodniem lub w przyjętym za arbitralną granicę procesu dojrzwania 12 tygodniu. Uwzględniliśmy jedynie badania oceniające dojrzwanie przetoki z naczyń własnych.

Interpretacja dostępnych danych w kontekście dojrzwania przetoki jest trudna z różnych powodów. Większość badań z zastosowaniem leków przeciwpytkowych skupia się na krótkofalowej ocenie ryzyka wystąpienia zakrzepicy dostępu, a nie możliwości skutecznego przeprowadzenia hemodializy. Jest to problematyczne, ponieważ zmniejszenie ryzyka zakrzepicy przetoki AV niekoniecznie przekłada

się na lepsze dojrzewanie. Prawdą jest, że zakrzepica przetoki uniemożliwia skuteczne korzystanie z dostępu AV do dializy, ale jeśli stosowane terapie, mając głównie na celu zmniejszenie agregacji płytek krwi i działanie przeciwkrzepliwe, zwiększają ryzyko krwawienia, miejscowy krwiak może spowodować nieodwracalną utratę dostępu nawet przed pierwszym jego użyciem. Ponadto zakrzepicę dostępu można leczyć za pomocą technik wewnątrznacyniowych lub chirurgicznych, a leki przeciwplatekcyjne mają niepewny wpływ na ograniczenie interwencji wspomagających dojrzewanie przetoki.

Autorzy używają różnych definicji pojęcia dojrzewania przetoki AV, co również komplikuje interpretację danych. Niektórzy badacze oceniają dojrzewanie opierając się na pomiarach średnicy naczynia i przepływu krwi przed kaniulacją. Fakt, czy przetoka AV jest później z powodzeniem stosowana do dializy, nie jest często brany pod uwagę. Grupa opracowująca wytyczne uznała, że takiego typu definicja dojrzewania nie wyczerpuje materii problemu i nie może uzyskać pozytywnej opinii.

Wreszcie, wiele badań odnosi się do drożności przetoki po roku bez żadnych interwencji w tym czasie i nie rozdziela tego okresu na fazę dojrzewania i długoterminową drożność dojrzałej przetoki AV. Ponieważ stosowana terapia może przynosić szkodliwe efekty dla przetoki w różnym czasie, efekty tego działania nie zawsze są podobne. Innymi słowy, czynniki wpływające korzystnie na proces dojrzewania przetoki niekoniecznie wpływają korzystnie na dojrzalą już przetokę AV.

Grupa opracowująca wytyczne uznała, że aby wydać pozytywną rekomendację o danej interwencji, musi ona poprawić jakość korzystania z dostępu AV. Uznaliśmy, że przy braku dowodów pozytywnego wpływu na udaną kaniulację, wpływ na wyniki pośrednie, jak na przykład na zakrzepicę dostępu naczyniowego, nie był wystarczający, aby zalecać daną metodę postępowania. Przy tym zamiast formułować neutralne oświadczenie, grupa chciała również podkreślić istniejącą niejednoznaczność, wskazując przy tym na konieczność wyważenia pewnych elementów w procesie decyzyjnym.

Po opracowaniu wstępnych zaleceń grupa postanowiła dodać oświadczenie zalecające, aby nie przerywać leczenia przeciwplatekowego u osób dorosłych leczonych już lekami przeciwplatekowymi z innych powodów. Chociaż ten rozdział nie miał bezpośrednio na celu udzielenia odpowiedzi na to pytanie, uznano, że obecne dowody skuteczności leczenia przeciwplatekowego u osób dorosłych poddawanych operacji niekardiologicznej podkreślą korzyści wynikające z kontynuacji leczenia przy jednoczesnym niepewnym wpływie na dojrzewanie przetoki. [12].

## **ROZDZIAŁ 2. INTERWENCJE CHIRURGICZNE I WEWNĄTRZNA CZYNIOWE WSPOMAGAJĄCE DOJRZEWANIE PRZETOKI TĘTNICZO-ŻYLNEJ**

2.1. Sugerujemy stosowanie znieczulenie regionalne w wyniku blokady nerwów zamiast znieczulenia miejscowego do tworzenia przetoki tętniczo-żylną u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (2C)

2.2. Nie ma wystarczających dowodów wskazujących na przewagę zespolenia końca żyły do boku tętnicy nad zespoleniem boku żyły do boku tętnicy w celu utworzenia przetoki tętniczo-żylną u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (2C)

### **UZASADNIENIE**

Zidentyfikowano dwa przeglądy systematyczne [13, 14] i 16 randomizowanych

badan klinicznych (RCT) oceniających osiem różnych interwencji [15–30]. RCT dostarczyły dowodów niskiej i średniej pewności. Jednak brak standaryzacji w raportowaniu wyników bardzo utrudnił wnioskowanie.

Pięć RCT dostarcza dowodów na przewagę znieczulenia regionalnego w wyniku blokady nerwów w porównaniu ze znieczuleniem miejscowym. Tylko jedno RCT uznano za obarczone niskim ryzykiem błędu systematycznego, podczas gdy pozostałe cztery uznano za obarczone wysokim ryzykiem błędu systematycznego. Wszystkie badania sugerowały korzyść z zastosowania znieczulenia regionalnego w wyniku blokady nerwów, jednakże pojawiły się rozważania, które spowodowały ograniczenie siły zalecenia. Po pierwsze, ryzyko błędu systematycznego w tych badaniach było ogólnie wysokie, a dane dotyczące wyników ograniczały się głównie do punktów końcowych zastępczych. Po drugie, przejście ze znieczulenia miejscowego na regionalne znieczulenie blokowe może niepotrzebnie skomplikować procedurę, może zwiększyć koszty, a nawet opóźnić procedurę wytworzenia dostępu. Po trzecie, główną zaletą znieczulenia regionalnego w wyniku blokady nerwów było rozszerzenie żył, a to można osiągnąć również innymi sposobami, takimi jak ogrzewanie.

W celu porównania zespolenia końca żyły do boku tętnicy do zespolenia bok do boku, znaleziono trzy RCT. Uznano, że są one obarczone wysokim ryzykiem błędu systematycznego, z dostępnymi wynikami niewystarczającymi, aby zalecić stosowanie jednego ze sposobów, ale nie pozwalającymi także na stwierdzenie, że obie metody są równie skuteczne.

Dostępne były trzy doniesienia dotyczące porównania klipsów ze szwami do tworzenia przetoki AV. Wielkości prób były małe, a badania miały poważne niedociągnięcia, pozostawiając istotną niepewność co do korzyści jednej techniki w porównaniu z drugą. Biorąc pod uwagę tę niepewność, grupa opracowująca wytyczne uznała, że wybór techniki należy pozostawić doświadczeniu i preferencjom zespołu chirurgicznego. Uznano, że wszelkie zalecenia spowodują raczej nieporządek, niż wyjaśnią niejasności. Wobec tego nie sformułowano w tej materii żadnych zaleceń.

Grupa tworząca wytyczne uznała inne badania za w najlepszym wypadku wstępne, co stanowi ograniczoną podstawę do sformułowania zaleceń. Dlatego postanowiliśmy powstrzymać się od wypowiedzania się na temat podwiązania żył, techniki szycia, angioplastyki czy techniki wytworzenia przetoki ramiennie-odłokciowej.

### **ROZDZIAŁ 3. INTERWENCJE CHIRURGICZNE I WEWNĄTRZNA CZYNIOWE W PRZYPADKU ZABURZEŃ DOJRZEWANIA PRZETOK TĘTNICZO-ŻYLNICH**

3.1. W naszej opinii nie ma wystarczających dowodów na przewagę klasycznych otwartych operacji nad zabiegami wewnątrznaczyniowymi jako preferowanego leczenia w przypadku zaburzeń dojrzwania przetoki tętniczo-żylny u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (2D)

#### ***Porada dotycząca praktyki klinicznej:***

- decyzje dotyczące leczenia przetok AV z zaburzonym procesem dojrzwania najlepiej podejmować w oparciu o lokalne zasoby, doświadczenie i wskaźniki powodzenia
- instytucje prawdopodobnie odniosą korzyść ze stworzenia dedykowanego zespołu interdyscyplinarnego zajmującego się dostępnymi naczyniowymi z doświadczeniem klinicznym w różnych technikach stosowanych przy zaburzeniach procesu dojrzwania przetok AV.

#### **UZASADNIENIE**

Nie zidentyfikowano RCT porównujących korzyści lub szkody chirurgicznych lub



radiologicznych interwencji wewnątrznaczyniowych w stosunku do siebie, ani też do braku interwencji.

Niedawny przegląd, obejmujący próbę kompleksowego przeszukiwania wielu baz danych, wykazał 28 nierandomizowanych badań oceniających powodzenie, roczną drożność bez interwencji lub roczną drożność w wyniku podjęcia interwencji wskutek zabiegów wewnątrznaczyniowych chirurgicznych i radiologicznych [31].

Możliwych jest kilka interwencji chirurgicznych i wewnątrznaczyniowych pozwalających niedojrzałym przetokom AV osiągnąć etap, w którym można je z powodzeniem zastosować do hemodializy. Zarówno zabiegi chirurgiczne, jak i wewnątrznaczyniowe zapewniają po roku umiarkowaną szansę uzyskania pierwotnej drożności przetoki i raczej dobrą skuteczność uzyskania drożności wtórnej. Zmienność wyników dla obu kategorii jest duża, prawdopodobnie z powodu różnic w populacji badanej, a być może również z powodu różnic w wiedzy specjalistycznej zespołów zajmujących się dostęпами naczyniowymi. Pewną alternatywą do agresywnych procedur poprawiających proces dojrzewania przetoki AV może być przedłużone stosowanie cewnika w sytuacji, gdy tworzenie alternatywnego stałego dostępu naczyniowego opóźnia się. Kolejne interwencje mogą być obciążeniem dla pacjentów i ostatecznie obniżyć jakość życia w porównaniu z szybkim stworzeniem alternatywnego dostępu lub nawet stałego użycia cewnika. Wiele z tych wątpliwości pozostaje dotychczas bez jednoznacznej odpowiedzi.

Ponadto dane są ograniczone do informacji o pierwotnej i wtórnej drożności po roku i rzadko zapewniają wgląd w prawdziwą trwałość dostępu AV. Przetoki AV, które wymagają interwencji przed uzyskaniem dojrzałości, są drożne krócej niż te, które dojrzewają bez interwencji. Łączne przeżycie przetoki AV jest znacznie niższe u pacjentów wymagających dwóch lub więcej interwencji w celu osiągnięcia dojrzałości w porównaniu z pacjentami nie wymagającymi interwencji, lub po jednej interwencji. Ponadto przetoki AV wymagające więcej niż jednej interwencji w celu osiągnięcia dojrzałości wymagają więcej interwencji w celu utrzymania długoterminowej drożności po rozpoczęciu hemodializy z użyciem tej przetoki AV. Rozsądnym wydaje się założenie, że multidyscyplinarna wiedza kliniczna przy braku jasnych wskazówek może być tu ważniejsza niż w innych obszarach. Budowanie i pielęgnowanie zespołu oddanych specjalistów w zakresie dostępu naczyniowego może przynieść oczekiwany sukces. Praca w zespole umożliwia członkom zespołu zdobycie doświadczenia w zakresie różnych dostępnych technik oraz bieżący nadzór nad procedurami przeprowadzonymi z sukcesem, ale także powikłań na poziomie lokalnym. Wobec braku jasnych dowodów, wskazujących na przewagę jednej interwencji nad drugą, lub nawet badań porównawczych oceniających możliwe korzyści i szkody związane z interwencjami na niedojrzałej przetoce, posiadanie pewnej sprawdzonej strategii postępowania może przynieść korzyści.

Badania porównawcze między interwencjami chirurgicznymi i wewnątrznaczyniowymi są nieliczne, retrospektywne i niekontrolowane w odniesieniu do niektórych podstawowych parametrów, które mogą wpływać zarówno na wybór procedury, jak i wynik. Biorąc pod uwagę obecnie dostępne dane, grupa opracowująca wytyczne uznała, że dostępne dowody są niewystarczające, aby zasugerować którąkolwiek z metod jako bardziej efektywną.

## ROZDZIAŁ 4. SAMODZIELNE DZIAŁANIA PACJENTÓW WSPIERAJĄCE DOJRZEWANIE PRZETOKI TĘTNICZO-ŻYLNEJ

4.1. Sugerujemy, że wystandaryzowany program ćwiczeń obejmujący ćwiczenia dłoni i ramion może poprawić dojrzewanie przetoki tętniczo-żylniej u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (2C)

4.2. Nie ma wystarczających dowodów, aby zalecać konkretne programy ćwiczeń lub interwencji fizycznych w celu promowania dojrzewania przetoki tętniczo-żylniej u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (-D)

### **Porada dotycząca praktyki klinicznej:**

- bardziej aktywne angażowanie pacjentów w przygotowanie do hemodializy może poprawić umiejętności samokontroli, świadomość zdrowotną, a tym samym samopoczucie.

### **UZASADNIENIE**

Znaleźliśmy dwa RCT porównujące różne samodzielnie wykonywane ćwiczenia dłoni [32, 33]. Żaden z nich nie wskazał, że jedna interwencja jest lepsza od drugiej, ale dane były szczątkowe, a badania były obarczone wysokim ryzykiem błędu systematycznego. Ponadto znaleźliśmy jeden RCT porównujący opracowany program ćwiczeń z brakiem ćwiczeń i dostarczający dowodów na to, że taki program może być korzystny [34]. Stwierdziliśmy jednak, że te dowody są mało wiarygodne ze względu na ryzyko błędu selekcji i szerokie przedziały ufności wynikające z ograniczeń wielkości próby. Co ważniejsze, punkty końcowe ustalono w oparciu o kryteria kliniczne i ultrasonograficzne (surogaty), a nie o efektywność hemodializy. Miesiąc może być zbyt krótkim czasem, aby ocenić ostateczny proces dojrzewania, a dane mogłyby być inne, gdyby przetoki AV były ponownie ocenione dwa tygodnie później.

Grupa opracowująca wytyczne uznała, że jest mało prawdopodobne, aby proste ćwiczenia, takie jak ściskanie dłoni, przyniosły wiele szkody, pod warunkiem, że rozpocznie się je po wygojeniu ran. Rzeczywiście, badanie porównujące strategię stosowania ćwiczeń z ich brakiem nie wykazało żadnych istotnych zdarzeń niepożądanych. Pomimo ograniczeń badania, grupa opracowująca wytyczne uznała, że istnieją pewne przesłanki wskazujące na przydatność odpowiednio przygotowanego programu ćwiczeń. Przy tym nie powoduje to istotnego zaangażowania dodatkowych środków, wobec czego w przypadku braku ważnych zdarzeń niepożądanych, zaleca się wykorzystanie takich programów w okresie pooperacyjnym.

Przeprowadzono jedno badanie, w którym testowano nowe urządzenie pneumatyczne, ale wyniki uznano za wstępne, ponownie też uwzględniono głównie zastępcze punkty końcowe.

## **ROZDZIAŁ 5. OKOŁOOPERACYJNA ANTYBIOTYKOTERAPIA PROFILAKTYCZNA W ZAPOBIEGANIU INFEKCJI DOSTĘPU TĘTNICZO-ŻYLNEGO**

5.1. Zalecamy stosowanie przedoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej przy wszczepieniu przeszczepu naczyniowego u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (1C)

5.2. Sugerujemy profilaktykę antybiotykową przed operacją w przypadku skomplikowanych procedur w wytwarzaniu dostępu tętniczo-żylnego u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (2D)

5.3. Sugerujemy, aby nie stosować przedoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej w przypadku prostych procedur wytwarzania dostępu tętniczo-żylnego u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (2D)

### ***Porada dotycząca praktyki klinicznej:***

- proste procedury dostępu AV obejmują utworzenie przetoki AV ramiennie-odpromieniowej lub ramiennie-odłokciowej z własnych naczyń.
- złożone procedury dostępu AV obejmują te, które nie są uważane za proste.

### **UZASADNIENIE**

Brak jest danych z randomizowanych badań dotyczących okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej w przypadku tworzenia przetoki AV. Grupa opracowująca wytyczne uznała, że przy braku bezpośrednich dowodów, powinno się opierać na ekstrapolacji dowodów dotyczących ogólnej profilaktyki antybiotykowej w celu zapobiegania zakażeniom miejsca operowanego. Korzystano przy tym z przeglądu dowodów przeprowadzonego przez British National Institute for Health and Care Excellence w styczniu 2017 r. [35]. Przegląd pozwolił na znalezienie dowodów potwierdzających skuteczność profilaktyki antybiotykowej u pacjentów przed zabiegiem obejmującym umieszczenie protezy lub implantu; opierało się to głównie na istotnym klinicznie zmniejszeniu częstości zakażeń miejsca operowanego w tej kategorii. Istnieje znacznie mniej dowodów związanych z czystymi i prostymi procedurami; znaleziono pojedynczą randomizowaną próbę wskazującą na brak skuteczności stosowania profilaktyki antybiotykowej w tych wypadkach. Grupa opracowująca wytyczne uznała utworzenie przetoki z naczyń własnych za „czystą” i krótką procedurę chirurgiczną na niezanieczyszczonym obszarze. W związku z tym uznano, że profilaktyka antybiotykowa nie jest w takich warunkach obligatoryjna.

Dwa badania RCT dostarczyły dowodów niskiej wiarygodności dla klinicznie istotnego zmniejszenia zakażeń miejsca operowanego w przypadkach, w których stosuje się antybiotykoterapię profilaktyczną przy wszczepianiu protezy naczyniowej. Jest to zgodne z wnioskami z przeglądu dowodów przeprowadzonego dla opracowania wytycznych NICE [35]. Nie znaleziono dowodów, aby zalecać jeden antybiotyk jako skuteczniejszy od innych. Grupa ds. opracowania wytycznych proponuje zarówno stosowanie cefalosporyn pierwszej generacji, jak i wankomycynę lub teikoplaninę, w zależności od lokalnej praktyki i epidemiologii oporności na metycylinę.

## ROZDZIAŁ 6. CZAS PIERWSZEJ KANIULACJI

### ***Przetoki z naczyń własnych***

6.1. U dorosłych wymagających hemodializy sugerujemy, aby przetoki tętniczo-żylnie kaniulować cztery tygodnie po wytworzeniu, jeśli zostaną one uznane za odpowiednie do kaniulacji podczas badania klinicznego. (2C)

6.2. U dorosłych wymagających hemodializy odradzamy kaniulowanie przetok tętniczo-żylnych wcześniej niż dwa tygodnie po ich utworzeniu. (1B)

6.3. U osób dorosłych wymagających hemodializy sugerujemy, aby nie kaniulować przetok tętniczo-żylnych w ciągu dwóch do czterech tygodni po ich utworzeniu, chyba że pozwoli to uniknąć umieszczenia centralnego cewnika żylnego do hemodializy. (2C)

### ***Przetoki z zastosowaniem protez naczyniowych***

6.4. U dorosłych wymagających hemodializy zalecamy, aby kaniulować przetoki wytworzone z użyciem protez naczyniowych do szybkiej kaniulacji, gdy tylko proces gojenia na to pozwoli. (1B)

6.5. U dorosłych wymagających hemodializy odradzamy kaniulowanie przetoki wytworzonej za pomocą standardowej protezy naczyniowej wcześniej niż dwa tygodnie po zabiegu, chyba że pozwoli to uniknąć umieszczenia cewnika do żyły centralnej w celu hemodializy. (2B)

### ***Porada dotycząca praktyki klinicznej:***

- w praktyce przydatność przetoki do kaniulacji w badaniu klinicznym określa się uwzględniając obecność wyczuwalnej żyły i wyraźnego mruku;
- jeśli badanie kliniczne nie jest jednoznaczne, to badanie ultrasonograficzne z pomiarem przepływu może pomóc w podjęciu decyzji o kaniulacji
- kaniulacja pod kontrolą ultrasonografii przy łóżku pacjenta może być pomocna w unikaniu powikłań i zmniejszaniu liczby nieudanych kaniulacji;
- przy użyciu dializy jednoigłowej, niskiego przepływu krwi do dializy i mniejszych igieł (o rozmiarze 17) można zapobiec uszkodzeniu przetok AV, które są wcześniej kaniulowane;
- pojęcie gojenia się ran dotyczy tkanek wokół samej protezy naczyniowej, a nie miejsca nacięcia.

### **UZASADNIENIE**

Nie znaleźliśmy żadnych RCT, a jedynie badania obserwacyjne oceniające wpływ czasu pierwszego kaniulowania na funkcjonowanie przetok AV [36-43]. Kilka badań obserwacyjnych konsekwentnie wskazuje, że kaniulowanie przetoki AV w ciągu 14 dni od jej wytworzenia znacząco - prawie dwukrotnie - zwiększa ryzyko nieudanej dializy i/lub późniejszej dysfunkcji przetoki AV w porównaniu z kaniulowaniem przetoki AV po 14 dniach. Dowody na korzyści wynikające z kolejnych 14 dni oczekiwania są mniej imponujące i niejednoznaczne. Ponadto nigdy nie badano negatywnych skutków wydłużania oczekiwania, tj. konieczności pilnego umieszczenia cewnika w żyłę centralną, co potencjalnie mogłoby równoważyć pozytywne skutki długiego funkcjonowania przetoki. Wobec braku tych dowodów grupa opracowująca wytyczne uznała, że w tym przypadku unikanie umieszczenia cewnika miało większą wartość w porównaniu do oczekiwania przez 14 dni na dalsze dojrzewanie przetoki. Wobec braku potrzeby pilnej dializy, rozsądne wydaje się przeczekać kolejnych 14 dni przed próbą kaniulacji przetoki AV. Dotyczy to również osób dializowanych przez cewnik tunelizowany, chyba że wystąpi problem z cewnikiem. Przetoki AV z wyczuwalną żyłą i wyraźnym mrukiem po czterech tygodniach od ich utworzenia można w większości przypadków z powodzeniem kaniulować. W tej sytuacji dodatkowe zastosowanie badania ultrasonograficznego raczej nie przynosi korzyści. Jednak

przy braku wyczuwalnego mruku, dowody niskiej jakości i wspierająca je praktyka kliniczna sugerują, że średnica przetoki AV >4-5mm lub przepływ krwi >500 ml/min w badaniu ultrasonograficznym wskazują na dojrzałość przetoki i możliwość kaniulacji. Przy braku wyczuwalnego mruku, średnicy naczynia <4 mm i przepływie krwi <400 ml/min można zakładać, że przetoka AV bez stosownej interwencji będzie dysfunkcyjna. Chociaż zaproponowano inne techniki oceny właściwości przetoki AV, konieczne są dalsze badania w celu oceny ich wartości.

Jedno małe randomizowane badanie kliniczne [44] i kilka badań obserwacyjnych [37, 41, 45-48] dostarczają umiarkowanych dowodów na to, że kaniulowanie przetoki wytworzonej z użyciem protez naczyniowych w ciągu dwóch dni od wytworzenia nie ma negatywnych konsekwencji na krótko - lub długoterminowy wynik jej funkcjonowania, w tym odsetek zakażeń. Tak jest nawet w przypadku standardowych protez PTFE. Nie wydaje się, aby w wyniku takiego postępowania wzrastała liczba powikłań, ale wczesna kaniulacja standardowych przeszczepów PTFE nigdy nie znalazła się w rutynowej praktyce na świecie. Badania randomizowane nowych protez przeznaczonych do szybkiej kaniulacji nie są dostępne. W jednym badaniu retrospektywnym nie stwierdzono wzrostu powikłań, gdy kaniulację takiej protezy w ciągu pierwszych 72 godzin porównywano z kaniulacją po 3 tygodniach. Jaki ma to wpływ na dodatkową korzyść polegającą na uniknięciu implantacji tymczasowego lub tunelizowanego cewnika w żyłę centralnej, pozostaje niejasne. Można oczekiwać, że jeszcze bardziej przechylili szalę na korzyść wczesnej kaniulacji w razie pilnej konieczności.

## **ROZDZIAŁ 7. NADZÓR NAD DOSTĘPEM NACZYNIOWYM**

### ***Przetoki z naczyń własnych***

7.1. Dowody na korzystny wpływ nadzoru technicznego poza monitorowaniem klinicznym funkcjonującej przetoki tętniczo-żylną w celu wykrycia i zapobiegawczego skorygowania istotnego hemodynamicznie zwężenia dostępu u dorosłych nie są jednoznaczne i problem ten wymaga dalszych badań. (2C)

### ***Przetoki z zastosowaniem protez naczyniowych***

7.2. Poza monitorowaniem klinicznym funkcjonującej przetoki wytworzonej z zastosowaniem protez naczyniowych odradzamy nadzór techniczny w celu wykrycia i zapobiegawczego skorygowania istotnego hemodynamicznie zwężenia dostępu tętniczo-żylnego u dorosłych, chyba że ma to miejsce w kontekście badania klinicznego. (2C)

### **UZASADNIENIE**

Aby program przesiewowy odniósł sukces, potrzebne są dwa ważne elementy. Test przesiewowy powinien nie tylko skutecznie wykryć obecność istotnego zwężenia, ale powinien również istnieć dowód, że późniejsza korekta zwężenia przedłuży przeżycie dostępu AV.

Podczas ważenia korzyści i szkód grupa opracowująca wytyczne przypisała największą wartość przeżyciu pacjentów i trwałej utracie dostępu. Systematyczny przegląd Cochrane obejmujący 14 RCT wykorzystano jako podstawę do sformułowania zaleceń [49]. Dotychczasowe dowody wskazują, że nadzór techniczny i ewentualna wyprzedzająca korekta zwężenia dostępu AV może prawdopodobnie nieznacznie zmniejszyć ryzyko trwałej utraty przetoki AV. Wydaje się również, że efekt ten, jeśli w ogóle istnieje, może być mniejszy w przypadku przetok wytworzonych z użyciem protez naczyniowych. Jest to niezależne od tego, która technika nadzoru jest stosowana lub która interwencja jest następnie przeprowadzana. Ponadto istnieją umiarkowane dowody, że potencjalnie odwracalnej dysfunkcji dostępu można uniknąć przez

jakiegokolwiek rodzaju interwencję wyprzedzającą. W przypadku przetok z naczyń własnych nadzór techniczny i korekta wyprzedzająca wydają się mieć większy wpływ niż się szacuje, ale należy zachować ostrożność przy interpretacji zarówno względnych, jak i bezwzględnych korzyści wskazanych w przeglądzie. Po pierwsze, chociaż wizualna prezentacja wyników metaanalizy w postaci wykresu drzewkowego wykazała modyfikację efektu zależnie od rodzaju dostępu, nie było statystycznych dowodów, że heterogeniczność rzeczywiście istnieje. Przełożenie uzyskanego wyniku na populację może spowodować przeszacowanie. Bardziej zachowawczy szacunek zakłada ogólne ryzyko względne 0,8 wraz z przedziałem ufności. Odpowiedni efekt bezwzględny w dużej mierze zależy od wyjściowego ryzyka niepowodzenia dostępu w grupie kontrolnej, który, jak się oczekuje, będzie (znacznie) większy u osób, u których już podejrzewa się zwężenie przetoki, niż u osób, które go nie mają. Szacując wyjściowe ryzyko z badań, względny efekt 0,8 przekłada się na szacunkową utratę 5 przetok AV na każdych 100 badanych pacjentów i około 6 mniej na każdych 100 pacjentów poddawanych wyprzedzającej korekcie udokumentowanego zwężenia po roku. Dowody mają wyższą jakość w odniesieniu do zakrzepicy przetoki tętniczo-żylniej. Istnieją pośredniej jakości dowody na to, że odpowiedni nadzór i korekta wyprzedzająca umiarkowanie zmniejszają ryzyko zakrzepicy przetoki. Względne ryzyko 0,5 przekłada się na szacunkową bezwzględną 15 zakrzepów przetoki AV na 100 badanych pacjentów w ciągu jednego roku i około 23 na 100 pacjentów poddanych korekcji udokumentowanego zwężenia z wyprzedzeniem. Należy to porównać ze zwiększoną liczbą angiografii, co ostatecznie nie może zmienić liczby procedur inwazyjnych, które musi przejść dana osoba. Dla pacjentów istotna jest możliwość zaplanowania ewentualnych działań inwazyjnych - jak to się odbywa przy odpowiednim nadzorze, a niekorzystnie postrzegają konieczność poddania się im w sytuacjach awaryjnych - w przypadku zakrzepicy dostępu. Może to wpłynąć na równowagę postrzeganych korzyści i szkód. Prawdopodobnie wskutek odpowiedniego nadzoru może się zmniejszyć zapotrzebowanie na cewniki naczyniowe, natomiast ogólny wpływ na wskaźnik infekcji pozostaje do tej pory niejasny. Szczegółowe wymagania dotyczące poszczególnych działań radiologicznych mogą ograniczyć wykonalność rutynowych programów nadzoru. Z powodu niepewności wokół absolutnego zmniejszenia ryzyka niewydolności przetoki AV, którą należy odnieść do zwiększonej liczby angiografii, grupa opracowująca wytyczne ostatecznie powstrzymała się od wypowiedziania się za lub przeciw nadzorowi z zastosowaniem technik radiologicznych.

W nowszym badaniu randomizowanym (RCT) porównano dwie strategie nadzoru: „klasyczny” (pierwszej generacji) w porównaniu z „klasycznym z oceną przepływu krwi” (nadzorem drugiej generacji) [50]. Istnieją umiarkowane dowody, że nadzór oparty na przepływie krwi doprowadził do zmniejszenia ryzyka zakrzepicy dostępu i zaprzestania używania przetoki bez zwiększania całkowitej liczby interwencji, którym musieliby się poddać pacjenci. Chociaż nie odpowiada to bezpośrednio na pytanie, wydaje się wskazywać na wyższość oceny opartej na analizie przepływu krwi w porównaniu z klasycznymi metodami nadzoru. Grupa opracowująca wytyczne uznała jednak, że na tym etapie potrzebne są dalsze badania, zanim możliwe będzie sformułowanie jakichkolwiek zaleceń.

## **ROZDZIAŁ 8. LECZENIE W CELU UTRZYMANIA DŁUGOTERMINOWEJ DROŻNOŚCI DOSTĘPU TĘTNICZO-ŻYLNEGO**

### ***Przetoki z naczyń własnych***

8.1. Sugerujemy, aby każda decyzja dotycząca podawania oleju rybiego dorosłym ze schyłkową niewydolnością nerek w roku następującym po utworzeniu przetoki tętniczo-żylniej wynikała z oceny prawdopodobieństwa uzyskania lepszej drożności dostępu w ciągu jednego roku od zabiegu oraz nieznanego ryzyka krwawienia i innych działań niepożądanych. (2C)

8.2. Sugerujemy rozważenie stosowania dalekiej podczerwieni w celu poprawy długoterminowej drożności przetoki tętniczo-żylniej u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (2C)

8.3. Nie ma wystarczających danych z badań randomizowanych, aby zalecać kwas acetylosalicylowy, klopidogrel, tiklopidynę, warfarynę, sulfpirazon, vonapanitazę, beraprost, cholekalcyferol, statyn, dipirydamol lub dipirydamol w połączeniu z kwasem acetylosalicylowym w celu utrzymania długotrwałej drożności przetoki tętniczo-żylniej u dorosłych w schyłkowym stadium choroby nerek. (-D)

### ***Przetoki z zastosowaniem protez naczyniowych***

8.4. Odradzamy warfarynę w skojarzeniu ze środkami przeciwplatekowymi i klopidogrel w połączeniu z kwasem acetylosalicylowym w dużych dawkach w celu zmniejszenia ryzyka zakrzepicy tętniczo-żylniej u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (1C)

8.5. Sugerujemy, aby każda decyzja o podaniu oleju rybiego w roku następującym po wytworzeniu przetoki z zastosowaniem protez naczyniowych u dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek wynikała z oceny prawdopodobieństwa uzyskania lepszej drożności dostępu w ciągu jednego roku od zabiegu w kontekście nieznanego ryzyka krwawienia. (2C)

8.6. Nie ma wystarczających danych z randomizowanych badań kontrolowanych, aby sformułować zalecenia dotyczące kwasu acetylosalicylowego, klopidogrelu, tiklopidyny, warfaryny, beraprostu, statyn, dipirydamolu lub dipirydamolu w połączeniu z kwasem acetylosalicylowym w celu utrzymania długoterminowej drożności przetoki wytworzonej z użyciem protez naczyniowych u osób dorosłych ze schyłkową niewydolnością nerek. (-D)

### **UZASADNIENIE**

Udało się wyszukać pięć systematycznych przeglądów badań randomizowanych oceniających korzyści i szkody ze stosowania różnych terapii uzupełniających w celu poprawy drożności przetok z naczyń własnych i protez naczyniowych. Oceniliśmy jakość przeglądów jako umiarkowaną do wysokiej z wynikami AMSTAR od 8 do 10/11 [5, 6, 9-11]. Wszystkie przeglądy obejmowały zarówno badania mierzące wyniki w zakresie drożności od szóstego do dwunastego tygodnia, jak i wyniki oceny przeprowadzonej kilka miesięcy później. Na podstawie konsensusu grupowego w tej części postanowiliśmy uwzględnić tylko badania oceniające drożność po 12 tygodniach, jako arbitralną granicę, aby odróżnić okres dojrzewania od dojrzałości.

Grupa opracowująca wytyczne uznała, że dla uzyskania pozytywnej rekomendacji, interwencja powinna poprawiać efektywność korzystania z dostępu AV. Uznano, że przy braku dowodów pozytywnego wpływu na udaną



kaniulację, zmniejszenie ryzyka zakrzepicy dostępu nie jest wystarczające, aby zalecać leczenie. Chociaż prawdą jest, że zakrzepica dostępu uniemożliwia skuteczne zastosowanie przetoki do dializy, zmniejszenie ryzyka zakrzepicy dostępu niekoniecznie przekłada się na lepszą drożność. Oceniane interwencje farmakologiczne, mające głównie na celu zmniejszenie agregacji płytek krwi i działanie przeciwkrzepliwe, zwiększają ryzyko krwawienia, a tworzący się krwiał może spowodować nieodwracalną utratę dostępu. Z drugiej strony, zakrzepicę dostępu można leczyć zabiegami wewnątrznaczyniowymi lub chirurgicznymi, w których drożność jest utrzymywana lub przywracana. Zasadniczo istnieje niewiele badań sugerujących pozytywny efekt danej interwencji, a pozytywne wyniki rzadko potwierdzały niezależne źródła. Mimo to zamiast formułować neutralne oświadczenie, grupa chciała również podkreślić istniejącą niejednoznaczność, przekazując informacje o konieczności wyważenia możliwości stosowania pewnych opcji w procesie decyzyjnym.

## **ROZDZIAŁ 9. TECHNIKI KANIULACJI PRZETOK TĘTNICZO-ŻYLNÝCH**

9.1. Odradzamy stosowanie techniki obszarowej do kaniulowania przetok tętniczo-żylnych u dorosłych leczonych hemodializą. (2D)

9.2. Sugerujemy użycie techniki drabinki linowej lub dziurki od guzika do kaniulowania przetok tętniczo-żylnych u dorosłych leczonych hemodializą, a wybór należy uzależnić od lokalnego doświadczenia i cech przetoki tętniczo-żylniej. (2D)

### ***Porada dotycząca praktyki klinicznej:***

- środki antyseptyczne i praktyczne aspekty procedury kaniulacji są ważne w zmniejszaniu ryzyka infekcji związanego z kaniulacją techniką dziurki guzika,
- przetoki wytworzone z użyciem protez naczyńowych są zwykle kaniulowane tylko przy użyciu techniki drabinki linowej.

### **UZASADNIENIE**

Zidentyfikowano trzy przeglądy systematyczne [51–53], w tym pięć badań randomizowanych (RCT) porównujących technikę dziurki od guzika z kaniulacją „kontrolną” przetok AV [54–59].

Technika kaniulacji przetoki AV ma niepewny wpływ na przeżycie pacjenta i dostępu. Dane RCT są skąpe i sprzeczne, przez co wnioskowanie o krytycznych wynikach jest dość problematyczne. Podobnie dane o wysokiej pewności co do jakości życia, które mogłyby wpłynąć na osąd w procesie decyzyjnym, nie są obecnie dostępne. Przypuszczenie, że technika dziurki od guzika powoduje mniejszy ból przy kaniulacji, nie jest poparta dowodami w aktualnych RCT. Zastosowanie miejscowej analgezji prawdopodobnie wpłynęło na zakres, w jakim ból można obiektywnie zmierzyć. Ponadto technika kaniulacji stosowana w grupach kontrolnych była w większości badań źle zdefiniowana.

Istnieją dowody sugerujące, że technika dziurki od guzika prowadzi do zwiększonego ryzyka lokalnych i ogólnoustrojowych infekcji w porównaniu z kaniulacją metodą drabinki linowej. Grupa opracowująca wytyczne uznała jednak, że ryzyko można częściowo zmodyfikować za pomocą odpowiednich środków antyseptycznych. Istnieją również dowody niskiej jakości z dwóch badań sugerujące, że kaniulacja metodą dziurki od guzika powoduje mniejsze ryzyko tworzenia tętniaka, przy czym wykładniki drożności wydają się podobne.

Grupa opracowująca wytyczne uznała, że baza dowodów RCT nie pozwala na jednoznaczne opowiedzenie się za konkretną techniką kaniulacji. Wobec braku takich dowodów, jej zdaniem, rada powinna przede wszystkim odnieść się do



danych z dużego badania obserwacyjnego z udziałem ponad 7000 pacjentów, wskazującego technikę obszarową jako związaną z gorszym przeżyciem przetoki AV w porównaniu do dwóch pozostałych metod [60].

Grupa uznała za uzasadnione wsparcie zarówno techniki drabinkowej jak i kaniulacji metodą dziurki od guzika, zależnie od doświadczenia ośrodka, cech przetoki AV i preferencji pacjenta. Często długość segmentu przetoki podlegającego kaniulacji decyduje o wyborze techniki. Grupa opracowująca wytyczne zgodziła się również, że korzystną sytuacją jest posiadanie przez zespół zajmujący się dostępem naczyniowym w ośrodku przynajmniej niewielkiego doświadczenia w każdej z technik.

Z danych obserwacyjnych wynika, że istnieje duża zmienność w stosowaniu różnych technik w praktyce klinicznej. Nazwa danej techniki (dziurka od guzika, drabinka linowa, kaniulacja obszarowa) często obejmuje różne praktyki, co komplikuje interpretację dostępnych dowodów. W tej perspektywie grupa opracowująca wytyczne zaleciła wprowadzenie programu poprawy jakości, w którym wyniki kaniulacji są rejestrowane i analizowane w regularnych odstępach czasu.

## **ROZDZIAŁ 10. IGŁY DO KANIULACJI PRZETOK TĘTNICZO-ŻYLNÝCH**

10.1. Sugerujemy stosowanie ostrych igieł lub plastikowych kaniul do kaniulowania przetok tętniczo-żylnych u dorosłych leczonych hemodializą. (2C)

10.2. Zalecamy, aby do nakłuwania przetok tętniczo-żylnych metodą dziurki od guzika u dorosłych pacjentów leczonych hemodializami wykorzystywać jedynie specjalne tępe igły. (1D)

### ***Porada dotycząca praktyki klinicznej:***

- program poprawy jakości obejmujący rejestrację i monitorowanie rodzajów igieł i technik kaniulacji wraz z wynikami funkcjonowania dostępu tętniczo-żylnego może pomóc w monitorowaniu jakości, a w razie potrzeby ukierunkować też zmiany w praktyce kaniulacji oraz poprawić jakość opieki nad dostępem naczyniowym
- protezy naczyniowe są zwykle nakłuwane tylko za pomocą ostrych stalowych igieł.

### **UZASADNIENIE**

Zidentyfikowano trzy badania RCT oceniające różne konstrukcje igieł [61-63]. Rodzaj igły stosowany do kaniulacji przetoki AV ma bardzo niepewny wpływ na przeżycie pacjenta i dostępu. Dane RCT są skąpe, przez co wnioskowanie o punktach końcowych jest dość problematyczne. Podobnie dane o wysokiej pewności co do jakości życia, które mogłyby wpłynąć na osąd w procesie decyzyjnym, nie są obecnie dostępne. Wygląda na to, że ostre stalowe igły rzadziej powodują niepowodzenie kaniulacji niż tępe. Ponadto, możliwe korzyści wynikające z mniejszego bólu przy kaniulacji przy stosowaniu tępych stalowych igieł w kaniulacji metodą dziurki od guzika nie są wykazane przez aktualne dane z RCT. Niestety istnieje bardzo mało danych. Tylko w jednym, bardzo małym badaniu, testowano kaniulację ostrą igłą za pomocą techniki dziurki od guzika w przetokach z naczyń własnych, podczas gdy technika dziurkowa pierwotnie opisana oparta była na tępych igłach - aby nie uszkodzić tunelu kaniulacyjnego [63].

Jest tylko jedno małe badanie randomizowane badające hipotezę, że materiały syntetyczne użyte do kaniulacji powodują mniejsze uszkodzenie naczyń

przetoki AV. Ponownie jednak ograniczenia wielkości próby uniemożliwiają ocenę przewagi jednego typu igieł nad innym [61].

## **ROZDZIAŁ 11. CZAS INTERWENCJI W PRZYPADKU ZAKRZEPICY PRZETOKI TĘTNICZO-ŻYLNEJ**

11.1. Sugerujemy próbę usunięcia zakrzepu w przypadku wykrzepionej przetoki tętniczo-żylniej u dorosłych jak najszybciej w optymalnych warunkach i przed kolejnym zabiegiem hemodializy. (2D)

11.2. Sugerujemy próbę udrożnienia wykrzepionej przetoki tętniczo-żylniej u dorosłych, nawet jeśli nastąpiło opóźnienie w interwencji liczone w dniach lub tygodniach. (2D)

### **UZASADNIENIE**

Nie znaleziono RCT porównujących korzyści i szkody wynikające z wczesnych czy późnych interwencji w celu udrożnienia wykrzepionej przetoki AV. Przeprowadzono cztery analizy retrospektywne oceniające wpływ czasu do interwencji na funkcjonowanie przetoki AV [64–67]. Wszystkie były obciążone błędami wynikającymi z selekcji pacjentów, stopniowego zmniejszania się badanych grup i braku wystarczających danych. Wyniki dotyczące przetok AV oceniano w kontekście sukcesu technicznego, a dane dotyczące pierwotnej lub wtórnej drożności były często nieobecne.

Niewydolność dostępu AV jest częstym i poważnym powikłaniem, prowadzącym do częstego korzystania z cewnika naczyniowego, tworzenia nowych dostępów w wielu miejscach, a po wielu latach niepowodzeń związanych z kolejnymi dostępami do katastrofalnej w niektórych przypadkach niemożności przeprowadzenia hemodializy. Zakrzepica jest jedną z najczęstszych przyczyn niewydolności dostępu, a udane usunięcie zakrzepu może uratować dostęp od trwałej afunkcji.

Intuicyjnie można pomyśleć, że im wcześniej zostanie przeprowadzona interwencja (chirurgiczna lub radiologiczna), tym bardziej prawdopodobne jest, że doprowadzi ona do pomyślnego odzyskania dostępu, ponieważ opóźnienie może jedynie skutkować organizacją skrzepu, jego retrakcją i ostatecznie zwłóknieniem. Rzeczywiście, z tego powodu wielu uważa zakrzepicę dostępu naczyniowego za stan wyjątkowy, wymagający natychmiastowej interwencji. Jednak dowody na poparcie tego założenia są bardzo kruche. Nie przeprowadzono randomizowanych badań oceniających wpływ wydłużenia czasu do interwencji w rozsądnych ramach czasowych na funkcjonowanie dostępu, a dane obserwacyjne są ograniczone i raczej mało obiektywne.

Ponadto mogą istnieć biologiczne przyczyny podważenia istniejącego paradygmatu. Biorąc pod uwagę, że ostra zakrzepica jest związana ze stanem zapalnym ściany naczynia i uszkodzeniem śródbłonna, a takie wczesne aktywne zapalenie może samo w sobie być związane z tworzeniem zakrzepu, biologicznie prawdopodobne jest, że pewne opóźnienie interwencji może faktycznie pozwolić na uniknięcie szybkiego nawrotu zakrzepicy po interwencji.

Również zalecenie wskazujące na konieczność zachowania jak najkrótszego okresu do interwencji może mieć ważne implikacje dla świadczonych usług medycznych i zasobów opieki zdrowotnej. W jednym z badań oceniano przyczyny opóźnień interwencji - większość z nich wynikała z braku dostępności radiologii interwencyjnej [65]. Zalecenie opowiadające się za szybką interwencją może również nieumyślnie doprowadzić do gorszych wyników, jeżeli mniej doświadczeni operatorzy będą musieli interweniować w nieoptymalnych warunkach. Wreszcie, większość przypadków zakrzepicy dostępu wiąże się ze

zwężeniem odpływu, które może nie być podatne na leczenie chirurgiczne. Najlepiej wykonać odpowiednie obrazowanie napływu i odpływu, a trombektomię i plastykę zwężenia przeprowadzić jednocześnie [68-71].

Wobec braku jasnego przedziału korzyści i szkód wydaje się rozsądnym, aby decyzja o czasie interwencji wynikała z rozważenia różnych czynników, w tym oczywiście konieczności zapewnienia sprawnego dostępu do dializy, ale także dostępności optymalnych warunków logistycznych w celu najlepszego możliwego działania.

Podczas gdy wydaje się, że istnieje niewiele danych wskazujących na konieczność ustalenia maksymalnego czasu do interwencji (time-to-intervention), istniejące dane wskazują na korzyści z interweniowania, niezależnie od opóźnienia. Nawet po dwóch dniach 70% procedur jest nadal technicznie udanych (daje to trzymiesięczną pierwotną drożność u 63%), a do tygodnia nadal około jednej piątej przetok można technicznie uratować [64, 65]. Podważa to powszechnie panujący pogląd, że późna interwencja może okazać się daremna. Nowoczesne mechaniczne urządzenia do trombektomii mogą być jeszcze bardziej skuteczne w przywracaniu drożności kilka dni po epizodzie zakrzepowym [72, 73].

## **ROZDZIAŁ 12. INTERWENCJE CHIRURGICZNE I WEWNĄTRZACZYNIOWE W PRZYPADKU ZAKRZEPICY DOSTĘPU TĘTNICZO-ŻYLNego**

12.1. Sugerujemy, aby wybór między interwencjami chirurgicznymi a wewnątrznaczyniowymi w zakrzepicy dostępu tętniczo-żylnego uwzględniał stan pacjenta i jego dostępu naczyniowego, ale także lokalne doświadczenie, ponieważ nie ma dowodów, że jedna metoda jest skuteczniejsza od drugiej. (2B)

### **UZASADNIENIE**

Istnieje niewiele randomizowanych danych dotyczących tego problemu. Trzy znalezione RCT zostały w większości zaprojektowane w celu oceny skuteczności lub wyższości i bezpieczeństwa określonych technik (endowaskularnych) lub urządzeń zamiast bardziej ogólnego porównania metod chirurgicznych i wewnątrznaczyniowych w przypadku zakrzepicy dostępu AV [74-76]. Ponadto w żadnym badaniu nie porównywano dostępnych procedur w przetokach AV, wszyscy uczestnicy mieli przetoki wytworzone z użyciem protez naczyniowych. Wreszcie wyniki leczenia chirurgicznego mogą prowadzić do przekłamań, jeśli w ramach interwencji wytwarza się nowe zespolenie, proksymalnie do poprzedniej przetoki. Badania obserwacyjne sugerują, że trombektomia z leczeniem uzupełniającym w celu skorygowania przyczyny zakrzepicy daje lepsze wyniki niż interwencja wewnątrznaczyniowa [77]. Odpowiednim porównaniem byłaby jednakże ocena skuteczności chirurgicznej trombektomii balonowej (bez zmiany wprowadzanych w samym zespoleniu) w porównaniu z interwencją wewnątrznaczyniową. Takie badanie nie zostało przeprowadzone. Ta heterogeniczność zastosowanych procedur, rodzaj interwencji i analiz porównawczych oraz przeanalizowane wyniki uniemożliwiają nam sformułowanie ostatecznych wniosków lub zaleceń dotyczących preferowanej metody.

## Bibliografia

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, Piarratos 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 thromboembolotomy. *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)