

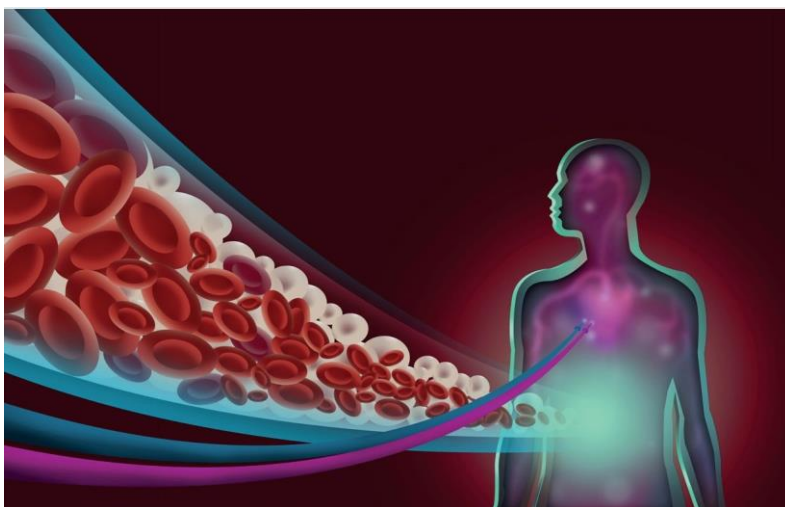


Europska najbolja bubrežna praksa

# Kliničke praktične smjernice za peri- i poslijeoperacijsku skrb o arterijskovenskim fistulama i graftovima za hemodijalizu u odraslih

Sažetak

Europske najbolje bubrežne prakse (engl. *European Renal Best Practice, ERBP*)



**Radna skupina Hrvatskog društva za nefrologiju, dijalizu i transplantaciju za prijevod smjernica:**

**Voditeljica radne grupe:**

Prof dr sc Lada Zibar

**Suradnici:**

Dr Nikolina Bukal

Dr Branislav Čingel

Dr Melanija Kolarić

Dr Ita Jelić Pranjić

Dr Siniša Šafer

Dr Tamara Knežević

Dr Ines Bosnić

Doc dr sc Vanja Ivković

Dr Lana Gellneo

Dr Ivan Neretljak

Dr Klara Smolić

## Odricanje od odgovornosti

Ovaj je dokument napisan u ime ERBP-a koji je službeno tijelo Europskog bubrežnog udruženja – Europskog udruženja za dijalizu i transplantaciju (engl. *European Renal Association – European Dialysis and Transplant Association*, ERA-EDTA), a temelji se na službenoj objavi u *Nephrology, Dialysis and Transplantation* (NDT). ERBP preuzima punu odgovornost samo za izvornik potpunih smjernica na engleskom jeziku koji je objavljen u NDT-u.

## Izjava o novčanoj i drugoj potpori

Savjetodavni tim nadzire aktivnosti ERBP-a i tima koji pruža podršku njegovim postupcima (vidi [www.euro-pean-renal-best-practice.org](http://www.euro-pean-renal-best-practice.org) o pojedinostima i izjavama o interesima). ERBP je radna skupina ERA-EDTA. Savjet ERA-EDTA odobrava i pruža godišnja sredstva na temelju prijedloga voditelja ERBP-a. Industrija djelomično financira ERA-EDTA čiji savjet, međutim, nije uključen u odabir tema, postavljanje pitanja niti bilo koji dio procesa nastajanja smjernica, a niti utječe na njih. Ni društva ni skupina za razvoj smjernica nisu izravno primila nikakva sredstva od industrije za izradu ovih smjernica. Izjave o interesima članova skupine za razvitak smjernica mogu se naći u potpunoj objavi ovih smjernica.

## Informacija o kontaktu Izvršnog ureda ERBP-a

(Muguet Koobasi Mrs) [muguet.koobasi@era-edta.org](mailto:muguet.koobasi@era-edta.org)

T +32 467 1238 0

## Sadržaj

### Radna skupina za razvoj smjernica

#### Uvod

Prvo poglavlje Medicinski postupci usmjereni na pospješanje razvoja arterijskovenske fistule

Drugo poglavlje Kirurške i endovaskularne intervencije radi pospješanja razvoja arterijskovenske fistule

Treće poglavlje Kirurške i endovaskularne intervencije na arterijskovenskim fistulama koje se ne razvijaju

Četvrto poglavlje Postupci koje provodi bolesnik radi pospješanja razvoja arterijskovenske fistule

Peto poglavlje Perioperacijska antibiotska profilaksa radi sprječavanja infekcije arterijskovenske fistule

Šesto poglavlje Optimalno vrijeme prve venepunkcije arterijskovenske fistule

Sedmo poglavlje Nadzor nad arterijskovenskom fistulom

Osmo poglavlje Medicinski postupci usmjereni na dugoročnu prohodnost arterijskovenske fistule

Deveto poglavlje Postupci venepunkcije arterijskovenskih fistula

Deseto poglavlje Vrste igala za arterijskovenske fistule

Jedanaesto poglavlje Optimalno vrijeme za intervenciju kod tromboze arterijskovenske fistule

Dvanaesto poglavlje Kirurške i endovaskularne intervencije kod tromboze arterijskovenske fistule

## Radna skupina za razvoj smjernica

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 Ecdar<sup>15</sup>, Pietro Finocchiaro<sup>16</sup>, Maria Haller<sup>10,17</sup>, Jennifer Hanco<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

## Uvod

Krvožilni pristup omogućuje hemodijalizu koja spašava život. Stoga je nužna dobra funkcija krvožilnog pristupa koja omogućuje prikladan krvni protok radi odstranjenja tvari koje se u uremiji zadržavaju u krvi bolesnika, uz istodobno smanjenje rizika sustavne infekcije na najmanju moguću mjeru. 2007. godine Europske smjernice najbolje prakse (engl. *European Best Practice Guidelines*, EBPG) – prethodnik trenutne Europske najbolje bubrežne prakse (engl. *European Renal Best Practice*, ERBP) – donio je nacrt skupine preporuka – vodiča u donošenju odluka o upućivanju na pregled radi krvožilnog pristupa, procjeni i nadzoru izbora pristupa te o postupcima kod komplikacija (1). Otada su se značajno razvili ne samo dokazi na kojima se temelje ove preporuke već i procesi nastajanja smjernica (2). Kao odgovor na to ERBP je ažurirao prethodno djelo surađujući s raznim stručnjacima iz tog područja, uključujući i predstavnike Društva za krvožilni pristup (engl. *Vascular Access Society*, VAS), kirurge za krvožilni pristup, radiologe, medicinske sestre za dijalizu, znanstvenike, bolesnike i one koji se za njih brinu. Nastojanje da se pridržavaju sve strože metodike izrade smjernica zahtijevalo je određena odricanja u pogledu područja obuhvata ovim smjernicama. Posljedično, ove smjernice ne „pokrivaju“ baš sve iste teme kao njihova prethodna verzija. Neka su područja zajednička, a neka su arhivirana da bi ustupila mjesto novim pitanjima kojima su prvenstvo dali i pružatelji zdravstvene skrbi i oni za koje skrbe. Odvojeno je objavljeno o pojedinostima procedure izbora djelokruga problematike koje su smjernice obuhvatile (3).

Nastajanje ovih smjernica je slijedilo strog proces pregleda i procjene dokaza koji se temeljio na sustavnim pregledima rezultata kliničkih istraživanja te opservacijskih podataka gdje je to bilo potrebno. Strukturirani pristup slijedio je model sustava GRADE (engl. stupanj) koji svakoj preporuci pripisuje stupanj s obzirom na sigurnost sveukupnih dokaza te snagu (4). Tamo gdje je to bilo primjereno skupina za izradu smjernica unijela je nestupnjevan savjet za kliničku praksu, a koji nije proistekao iz pregleda sustavnih dokaza.

Kliničke praktične smjernice iz 2019. godine specifično pokrivaju peri- i poslijetransplantacijske aspekte arterijskovenskih (AV) fistula i graftova. Drugi dio, koji je bio u nastajanju kada su ove smjernice išle u tisak, pokrit će aspekte izbora krvožilnog pristupa, prijeoperacijske procjene krvnih žila i središnje venske katetere. Unatoč nedostatku dokaza velike sigurnosti za većinu područja krvožilnih pristupa, ERBP se posvetio izradi smjernica velike kakvoće, dajući smjernicu gdje god je moguće, a dajući popis preporuka za istraživanje gdje nije bilo moguće uputiti smjernicom. Nadamo se da će ove i planirane smjernice pomoći stručnoj zajednici pri donošenju odluka u vezi s postupcima, postupnicima i brizi u vezi s krvožilnim pristupima; pomoći bolesnicima i onima koji za njih brinu da steknu uvid u problematiku; olakšati zajedničko donošenje odluka u tom području.

## Prvo poglavlje Medicinski postupci usmjereni na pospješanje razvoja arterijskovenske fistule

Savjetujemo da se pri donošenju odluke o propisivanju aspirina, tiklodipina ili klopidogrela u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti tijekom prva dva mjeseca nakon kreiranja AV fistule, a vezano samo za svrhu pospješanja njezinog razvoja, odvagne između sprječavanja tromboze (ev. manje tromboza uz nabrojene lijekove) i nesigurnog učinka na razvoj fistule (ev. bolje uz nabrojene lijekove) s jedne strane, te mogućnosti krvarenja (ev. češće uz nabrojene lijekove), s druge. (2C)

Savjetujemo da se pri donošenju odluke o perioperacijskoj primjeni heparina u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti tijekom kreiranja AV fistule odvagne između postizanja prohodnosti AV fistule mjesec dana nakon njezinog kreiranja (ev. češće uz heparin), s jedne strane, i značajno više komplikacija krvarenja (ev. češće uz heparin), s druge. (2C)

Savjetujemo da se pri donošenju odluke o primjeni udaljene infracrvene terapije u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti tijekom prva tri mjeseca nakon kreiranja AV fistule odvagne između sprječavanja tromboze (ev. manje tromboza uz udaljenu infracrvenu terapiju) i nesigurnog učinka na razvoj fistule (ev. bolje uz udaljenu infracrvenu terapiju) s jedne strane, te mogućnosti krvarenja (ev. češće uz udaljenu infracrvenu terapiju), s druge. (2C)

Nedostatno je randomiziranih kontroliranih istraživanja (engl. *randomized controlled trial*, RCT) za donošenje preporuka za tikagrelor, prasugrel, dipiridamol, sulfinperazon, varfarin i druge oralne antikoagulantne lijekove, riblje ulje, statine, vonapanitazu, gliceriltrinitrat, iontoforetičnu injekciju Salvije miltiorrhize ili prednisolon radi pospješanja razvoja arterijskovenske fistule u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (-D)

### **Savjet za kliničku praksu:**

- ne treba prestati uzimati monoterapiju protutrombocitnim lijekom u odraslih bolesnika koji idu na kirurški zahvat kreiranja arterijskovenske fistule.

### **Obrazloženje**

Nađeno je sedam sustavnih preglednih članaka o RCT-ima koja su procjenjivala korist i štetu pojedinih dodatnih načina liječenja sa svrhom sveukupnog povećanja broja prohodnih AV fistula i AV graftova (5 – 11). Svi su ti pregledni članci ocijenjeni kao umjerene do velike kakvoće, bodovima AMSTAR od 8 do 10/11. Pregledni članci su uključivali istraživanja koja su mjerila kao ishod razvoj (sazrijevanje) AV fistula ili AV graftova šest do 12 mjeseci nakon njihovog kreiranja te ishod njihove prohodnosti nekoliko mjeseci poslije. Nažalost, meta-analiza nije razlikovala izvješća o ishodu razvoja (sazrijevanja) od ishoda prohodnosti AV fistula ili graftova. Sljedeći odjeljak opisuje prirodu i sadržaj uključenih sustavnih preglednih članaka prema kojima su odabrana relevantna randomizirana istraživanja. Skupina se usuglasila da za ovo poglavlje razmatramo samo one RCT-ove i meta-analize koje su mjerile prohodnost do i uključujući 12 tjedana nakon kreiranja AV pristupa. To je vrijeme prihvaćeno kao arbitrarno tzv. *cut-off* vrijeme za razlikovanje razvoja od dugoročne prohodnosti. Razmatrana su samo ona izvješća koja su procjenjivala AV fistule.

Interpretiranje raspoloživih podataka u kontekstu razvoja AV fistule je izazovno iz različitih razloga. Većina istraživanja koja su procjenjivala protutrombocitne lijekove izvijestila su o krvožilnoj trombozi tijekom kratkog vremena praćenja, a ne o uspješnom provođenju dijalize pomoću tog pristupa. To je problematično jer smanjenje učestalosti tromboze AV fistula ne znači istodobno i poboljšanje u smislu

razvoja fistula. Istina je da tromboza AV fistule isključuje uspješnu uporabu AV pristupa za dijalizu. Međutim, ukoliko aktualno liječenje koje je usmjereno na smanjenje agregacije trombocita i zgrušavanja prvenstveno povećava rizik krvarenja, tada lokalni hematoma može dovesti do trenutnog gubitka tog pristupa i prije nego je ikad korišten. Osim toga tromboza pristupa se može liječiti endovaskularnim i kirurškim postupcima dok protutrombocitni lijekovi imaju nesiguran učinak na smanjenje intervencija radi pospješnja razvoja fistule.

Autori rabe različite definicije koncepta razvoja (sazrijevanja) AV fistule što također čini interpretaciju podataka složenom. Neki istraživači pod razvojem (sazrijevanjem) smatraju ishod prije venepunkcije utemeljen na surogatnim biljezima kao što je promjer žile i protok krvi. Često se pri tomu ignorira je li fistula poslije korištena za dijalizu. Skupina za razvoj smjernica nije procijenila da bi pospješnja razvoja fistule na temelju ovih definicija prije venepunkcije bilo dovoljno obrazloženje za ovu preporuku.

Konačno, mnogi istraživači izvješćuju o primarno nepotpomognutoj prohodnosti nakon jedne godine i ne razlikuju fazu razvoja (sazrijevanja) fistule od dugoročne prohodnosti razvijene AV fistule. Budući da se štetni učinci liječenja mogu s vremenom mijenjati, razlike u primarnoj nepotpomognutoj prohodnosti mogu biti također nesrazmjerne. Drugim riječima, koristi od procesa razvoja fistule mogu biti različite od koristi od razvijene AV fistule.

Skupina za izradu smjernica osjećala je da bi za preporuku intervencije trebalo pokazati da ta intervencija uspješno pospješuje uporabu AV pristupa. Procijenili smo da u nedostatku dokaza o pozitivnom učinku na uspješnu venepunkciju, dokaz o učinku na intermedijarne ishode kao što je tromboza AV fistule ne bi bio dovoljan da opravda takvu terapiju. No, umjesto da zauzme neutralan stav, skupina je radije naglasila postojeću ambivalentnost artikulirajući pitanja koja je morala odvagati tijekom donošenja odluke.

Nakon što su zacrtane početne preporuke skupina je odlučila dodati stav kojim savjetuje da se ne prekida već postojeće liječenje pomoću protutrombocitnog lijeka uvedenoga zbog drugog razloga. Iako ovo poglavlje nije bilo izravno usmjereno odgovoriti na ovo pitanje, osjećali smo da trenutčan dokaz koji podržava nastavak liječenja protutrombocitnim lijekom u odraslih koji se podvrgavaju kirurškom zahvatu koji nije na srcu ipak ide u prilog koristi za razvoj fistule, iako nesigurnoj (12).

## Drugo poglavlje Kirurške i endovaskularne intervencije radi pospješnja razvoja arterijskovenske fistule

Savjetujemo primjenu regionalne blok anestezije umjesto lokalne anestezije za kreiranje AV fistule u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (2C)

Nedovoljno je dokaza koji daju prednost kreiranju latero-terminalne anastomoze arterije i vene nasuprot latero-lateralnoj anastomozi arterije i vene u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (2C).

### **Obrazloženje**

Nađena su dva sustavna pregledna članka (13, 14) i šesnaest RCT-ova koji su procijenjivali osam različitih intervencija (15 - 30).

RCT koja su bila provedena pokazala su malu do srednju sigurnost. Međutim, nedostatak standardizacije u izvješću o rezultatima otežao je zaključivanje.

Pet RTC-ova pruža dokaze za blok anesteziju u usporedbi s lokalnom anestezijom. Samo jedan RTC smatra da postoji mali rizik sustavne pogreške, a ostala četiri da postoji velik rizik sustavne pogreške. Sva istraživanja potvrđuju prednost primjene regionalne blok anestezije, no bilo je nekoliko

razmatranja koja su umanjila snagu preporuke. Prvo, rizik sustavne pogreške u ovim istraživanjima općenito je bio velik, a rezultati su uglavnom bili ograničeni na surogatne ishode. Drugo, prelazak s lokalne anestezije na regionalnu blok anesteziju mogao bi neželjeno komplicirati postupak, povećati troškove i moguće odgoditi početak zahvata. Treće, glavna prednost regionalne blok anestezije je dilatacija vene, koja se također može postići na druge načine, kao što su topli uvjeti okoline.

Za usporedbu TL (terminalno-lateralne ) anastomoze arterije i vene nasuprot LL (latero-lateralnoj) anastomozi bila su tri RTC-a koja potvrđuju velik rizik iskrivljenja (engl. *bias*), s dostupnim rezultatima nedovoljnim za preporuku jedne vrste anastomoze nad drugom, ali i podjednako nedovoljnim da ukažu na njihovu jednaku vrijednost.

Nađena su tri izvješća o usporedbi klipsi nad šavima u kreiranju AV fistule. Veličine uzoraka bile su male, a istraživanja su imale važne nedostatke, ostavljajući važnu neizvjesnost u korist jedne tehnike nad drugom. Uzimajući u obzir navedeno, razvojna skupina smatra da izbor tehnike treba prepustiti kirurškom timu koji se temelji na iskustvu i osobnim preferencijama. Smatramo da bi preporuka više zbunila krajnjeg korisnika nego pojasnila, tako da nije formulirana nikakva preporuka.

Vodeća skupina smatra da su druga istraživanja u najboljem slučaju preliminarna čime pružaju ograničene osnove za formuliranje preporuke. Stoga su se odlučili suzdržati od davanja izjava u vezi s ligacijom vena, tehnikama šivanja, angioplastikom ili tehnikama kreiranja brahiobazilične AV fistule.

## Treće poglavlje Kirurške i endovaskularne intervencije na arterijskovenskim fistulama koje se ne razvijaju

3.1. Smatramo kako ne postoji dovoljno dokaza koji bi govorili u prilog otvorenog kirurškog zahvata nasuprot endovaskularne intervencije kao postupka izbora za popravak AV fistule koja se ne razvija (sazrijeva) u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti.

### **Savjet za kliničku praksu:**

- odluku kako postupati s AV fistulom koja se ne razvija (ne sazrijeva) je vjerojatno najbolje donijeti ovisno o lokalnim mogućnostima, iskustvu i rezultatima
- ustanove bi vjerojatno imale koristi od stvaranja specijaliziranog tima za krvožilni pristup koji bi obuhvaćao više struka s kliničkim iskustvom u različitim tehnikama popravka AV fistula koje se ne razvijaju (ne sazrijevaju).

### **Obrazloženje**

Nisu nađeni RCT-ovi koji uspoređuju prednosti ili nedostatke kirurškog ili radiološkog pristupa u liječenju i/ili usporedbe s rezultatima bez liječenja.

Nedavnom preglednom raščlambom koja je obuhvatila pretragu višestrukih baza podataka nađeno je 28 nerandomiziranih nekontroliranih istraživanja koje pokazuju kliničke rezultate jednogodišnje primarne i sekundarne prohodnosti nakon različitih kirurških i radioloških endovaskularnih postupaka (31).

Dostupno je nekoliko kirurških i endovaskularnih zahvata koji pomažu da AV fistule koje se ne razvijaju (ne sazrijevaju) dostignu stanje da se mogu uspješno koristiti za hemodijalizu. Oba pristupa, kirurški i endovaskularni, postižu umjerenu primarnu prohodnost i prilično dobru sekundarnu prohodnost s godinu dana od kreiranja AV pristupa. Varijabilnost u ishodima za obje skupine je velika, vjerojatno zbog velikih razlika u proučavanoj populaciji, a također i zbog razlika u stručnosti tima za krvožilni pristup. Negativne strane agresivnog nastojanja da se maksimalizira razvoj (sazrijevanje) AV fistule mogu biti produljena uporaba katetera jer se odgađa konstrukcija alternativnog trajnog krvožilnog



pristupa. Višestruki ponovni zahvati mogu opterećivati bolesnika i umanjiti životnu kakvoću u usporedbi s brзом konstrukcijom alternativnog pristupa ili postavljanja trajnog katetera. Na mnoga od tih pitanja nemamo odgovor.

Također su podaci ograničeni na primarnu i sekundarnu prohodnost s godinu dana od kreiranja AV pristupa i rijetko pružaju pravi uvid u dugotrajnost AV pristupa. AV fistule koje zahtijevaju zahvat prije postizanja prikladne prohodnosti imaju kraće vrijeme sekundarne prohodnosti u odnosu na AV fistule koje su primarno funkcionalne. Ukupno preživljenje AV fistule je naglašeno lošije u bolesnika koji trebaju dva ili više zahvata za postizanje prohodnosti od onih kojima je potreban jedan ili nijedan zahvat. Dodatno, AV fistule koje su trebale više od jednog zahvata za postizanje prikladne prohodnosti trebaju i više intervencija kako bi održale dugoročnu prohodnost nakon što se počnu koristiti za hemodijalizu.

Razumno je zaključiti kako kliničko iskustvo i suradnja više struka u odsutnosti jasnih smjernica može biti još i važnije nego u drugim područjima. Osnivanje i usavršavanje tima specijaliziranoga za krvožilni pristup može dati najbolje rezultate. Tim omogućuje članovima stjecanje iskustva s raznim postojećim tehnikama kao i praćenje rezultata i komplikacija na lokalnoj razini. U nedostatku jasnih dokaza koji bi dali prednosti jednom zahvatu nad ostalima ili čak poredbenih istraživanja koje procjenjuju negativne strane povezane s vrstom zahvata koji pomaže razvoj AV fistule, strukturirani pristup može popraviti ishode.

Poredbena istraživanja kirurških i endovaskularnih zahvata su rijetka, retrospektivna i nekontrolirana za osnovna obilježja skupina koje mogu utjecati na izbor zahvata i ishode. S obzirom na dostupne podatke skupina za izradu smjernica smatra kako postojeći dokazi nisu dostatni za preporuku bilo kojeg pristupa.

## Četvrto poglavlje Postupci koje provodi bolesnik radi pospješnje razvoja svoje arterijskovenske fistule

4.1 Smatramo da standardizirani program vježbi koji uključuje vježbe šaka-ruka može poboljšati razvoj (sazrijevanje) AV fistule u odraslih osoba sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (2C)

4.2 Ne postoji dovoljno dokaza koji bi ukazivali da specifični programi vježbi ili fizičkih intervencija unapređuju razvoj (rsazrijevanje) AV fistule u odraslih osoba sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (-D)

### **Savjeti za kliničku praksu:**

Aktivno uključivanje bolesnika u pripremu za hemodijalizu može poboljšati vještine samopomoći, zdravstvenu pismenost i time vlastito blagostanje.

### **Obrazloženje:**

Pronašli smo dva RCT-a, oba uspoređuju različite vježbe šake koje bolesnik sam izvodi (32,33). Ni za jednu od njih nema pokazatelja da je jedna intervencija nadmoćnija nad drugom, ali podaci su bili oskudni, a istraživanja su bila s velikim rizikom za sustavnu pogrešku. Nadalje, pronšli smo jedno randomizirano kontrolirano istraživanje koje uspoređuje strukturirane programe vježbi u odnosu na nevjebzanje, a isto pruža neke dokaze da bi takav program vježbi mogao biti koristan (34).

Smatramo da su ovi dokazi niske pouzdanosti s obzirom na rizik sustavne pogreške i širokog intervala pouzdanosti zbog ograničene veličine uzorka. Što je još važnije, rezultati mjerenja su bili surogatne prirode, koristeći kao temeljni kriterij kliničke i ultrazvučne nalaze radije nego li uspješnost

provođenja hemodijalize. Mjesec dana može biti prerano za završnu procjenu procesarazvoja ( sazrijevanja) i

podaci mogu biti različiti ako su AV fistule revidirane dva tjedna poslije.

Skupina za razvoj smjernica smatra da bi bilo manje vjerojatno da jednostavna vježba, kao što je stisak šake, može imati štetne posljedice, pod pretpostavkom da pacijenti čekaju dok se ne dogodi potpuno zacijeljivanje rane. Doista, kontrolna skupina s „nevježbanjem“ nije izvijestila nikakve štetne događaje. Unatoč ograničenjima u istraživanju, skupina za razvoj smjernica smatra da postoje neki pokazatelji koji govore u prilog da bi strukturirani program vježbi bio koristan i ne bi predstavljao važne implikacije na resurse tako da u odsustvu važnih štetnih događaja, podržavaju korištenje takvih programa u poslijeoperacijskom razdoblju kreiranja AV fistule.

Jedno istraživanje testiralo je novi pneumatički uređaj, ali rezultati tog istraživanja su prvenstveno preliminarni, a proučavani su samo surogatni ishodi.

## Peto poglavlje Perioperacijska antibiotska profilaksa radi sprječavanja infekcije arterijskovenske fistule

- 5.1. Preporučujemo prijeoperacijsku antibiotsku profilaksu kod postavljanja arterijskovenskog grafta u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (IC)
- 5.2. Savjetujemo prijeoperacijsku antibiotsku profilaksu kod kompliciranih zahvata arterijskovenskih pristupa u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (2D)
- 5.3. Savjetujemo ne davati prijeoperacijsku antibiotsku profilaksu kod jednostavnih zahvata arterijskovenskih pristupa u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (2D)

### **Savjet za kliničku praksu:**

- jednostavni zahvati arterijskovenskih pristupa uključuju oblikovanje native radiocefalične ili native brahiocefalične AV fistule, a složeni zahvati arterijskovenskih pristupa su oni koji ne spadaju u jednostavne.

### **Obrazloženje**

Ne postoje randomizirana istraživanja podataka o perioperacijskoj antibiotskoj profilaksi kod oblikovanja AV fistule. Skupina za izradu smjernica osjećala je da se u odsutnosti izravnih dokaza treba osloniti na ekstrapolaciju dokaza o antibiotskoj profilaksi u sprječavanju infekcija kirurških mjesta općenito. Temeljili su se na pregledu dokaza koje je proveo Britanski nacionalni institut za izvrsnost zdravlja i njege (engl. *British National Institute for Health and Care Excellence*) u siječnju 2017. godine (35). Postupak pregleda utvrdio je dokaze koji podupiru primjenu antibiotske profilakse u bolesnika prije čistih operativnih zahvata koji su uključivali ugradnju proteze ili implantata; što se predominantno temelji na dokazima u prilog klinički značajnog smanjenja infekcija kirurškog mjesta u ovoj kategoriji. Značajno je manje dokaza kod čistih i jednostavnih zahvata, a jedno randomizirano istraživanje ukazalo je na dokaze u prilog nedostatka učinka. Naša skupina za izradu smjernica smatrala je kako oblikovanje native fistule spade u "čiste" i kratke kirurške postupke ukoliko se izvodi u nezagađenim uvjetima. Stoga je odlučila kako antibiotska profilaksa nije obvezna u ovim okolnostima.

U slučajevima kada su korišteni protetički materijali, dva RCT-a su pružila dokaze male sigurnosti o klinički značajnom smanjenju infekcija kirurškog mjesta. Ovo je u skladu sa zaključcima pregleda dokaza

koje je provedeno za NICE smjernice (35). Nismo našli dokaze o prednosti uporabe određenih antibiotika u odnosu na druge u ovim okolnostima.

Skupina za izradu smjernica ocijenila je kako se može razmotriti uporaba cefalosporina prve generacije kao i vankomicina ili teikoplanina, ovisno o lokalnoj praksi i epidemiologiji rezistencije na meticilin.

## Šesto poglavlje Optimalno vrijeme prve venepunkcije arterijskovenske fistule

### **Arterijskovenska fistula**

6.1. U odraslih osoba u kojih je potrebna hemodijaliza, predlažemo da se AV fistule mogu punktirati četiri tjedna nakon kreiranja, ukoliko se kliničkim pregledom utvrdi da je fistula pogodna za punktiranje. (2C)

6.2. U odraslih osoba u kojih je potrebna hemodijaliza, ne preporučujemo punktiranje AV fistule prije nego što prođu dva tjedna od njezinog kreiranja. (IB)

6.3. U odraslih osoba u kojih je potrebna hemodijaliza, ne preporučujemo punktiranje AV fistule između dva i četiri tjedna nakon njihovog kreiranja, osim ako se time može izbjeći postavljanje središnjeg venskog katetera za hemodijalizu. (2C)

### **Arterijskovenski graftovi**

6.4. U odraslih osoba u kojih je potrebna hemodijaliza, a imaju ugrađenu vrstu grafta "za rano punktiranje", graftovi se mogu punktirati čim cijeljenje rane to dozvoljava. (IB)

6.5. U odraslih osoba u kojih je potrebna hemodijaliza, a imaju ugrađen graft "standardnog tipa", ne preporučujemo punktiranje AV grafta prije nego prođu dva tjedna nakon ugradnje, osim ako se time može izbjeći postavljanje središnjeg venskog katetera na hemodijalizu. (2B)

### **Savjeti za kliničku praksu:**

U praksi se pogodnost za punktiranje utvrđuje kliničkim pregledom palpabilne vene i dobrog strujanja krvi. Ako klinički pregled nije dovoljno uvjerljiv, tada ultrazvučno mjerenje protoka krvi može pomoći u odlučivanju treba li fistulu punktirati ili ne. Kako bi se izbjegle komplikacije i umanjio broj neuspješnih punkcija, od pomoći može biti ultrazvučno vođena punkcija, primjena jednoiglene "single-needle" dijalize, sporija brzina krvne pumpe i primjena igala manjeg promjera (17 gauge), čime se može spriječiti oštećenje AV fistula koje se rano punktiraju. Cijeljenje rana odnosi se na cijeljenje tkiva oko samog grafta, a ne samo incizijskog mjesta kroz koje je ugrađen graft.

### **Obrazloženje**

Nismo pronašli RCT-ove, već samo opservacijska istraživanja, koja procjenjuju učinak vremena prve punkcije na ishod AV fistula (36 - 43). Nekoliko opservacijskih istraživanja dosljedno pokazuje da punktiranje AV fistule u roku od 14 dana od njezinog kreiranja značajno povećava - gotovo udvostručuje - rizik od neuspješne dijalize i / ili kasnijeg zatajenja AV fistule u usporedbi s punktiranjem AV fistula nakon 14 dana od dana kreiranja.

Dokazi da se čeka još 14 dana manje su dojmljivi i nisu dosljedni. Osim toga, negativni učinci daljnjeg kašnjenja, odnosno potreba za hitnim postavljanjem središnjeg venskog katetera, nikada nisu proučavani i mogu izjednačiti pozitivne učinke na dugovječnost fistule. U nedostatku ovih dokaza,

skupina za razvoj smjernica smatrala je da se u ovom slučaju izbjegavanju stavljanja katetera teži više nego dopuštanju daljnjih 14 dana za razvoj (sazrijevanje) AV fistule.

U nedostatku potrebe za hitnom dijalizom, čini se razumnim dopustiti dodatnih 14 dana za daljnji razvoj (sazrijevanje) prije nego što se pokuša punktirati AV fistula. To vrijedi i za one u kojih je već učinjena hemodijaliza putem tuneliranog središnjeg venskog katetera, osim ako postoji neki problem vezan uz kateter.

AV fistule s dobro palpabilnom venom i dobrim strujanjem već četiri tjedna nakon kreiranja u većini slučajeva se mogu uspješno punktirati. U ovoj situaciji dodatna ultrazvučna mjerenja vjerojatno neće biti potrebna. U skladu s kliničkom praksom, ako je strujanje slabije, a AV fistula promjera > 4 - 5 mm ili protok krvi > 500 ml/min., to ukazuje da je fistula sazrela i da može biti uspješno punktirana. Ako se ne osjeti strujanje, a AV fistula je promjera < 4 mm i protok krvi < 400 ml/min vrlo je izvjesno da će AV fistula biti neupotrebljiva bez intervencije. Iako su predložene druge tehnike za procjenu svojstava AV fistule, potrebna su dalja istraživanja kako bi se procijenila njihova dodatna vrijednost.

Jedno malo randomizirano kontrolirano istraživanje i nekoliko opservacijskih istraživanja (37, 41, 45-48) pružaju dokaz umjerene sigurnosti da punktiranje AV grafta u roku od dva dana nakon ugradnje nema negativne posljedice za kratkoročni ili dugoročni ishod AV grafta, uključujući stopu infekcije.

To je slučaj čak i sa standardnim graftovima PTFE (politetrafluoroetilen). Iako ne postoji porast stope komplikacija, rano punktiranje standardnih graftova PTFE nikada nije našlo svoj put u rutinskoj praksi diljem svijeta.

Randomizirana kontrolirana istraživanja novih graftova dizajniranih za rano punktiranje nisu dostupna. Jedno retrospektivno istraživanje nije pokazalo porast komplikacija kada je punktiranje takvog grafta učinjeno u prvih 72 sata u usporedbi s punktiranjem nakon 3 tjedna.

Kako to utječe na dodatnu korist od izbjegavanja postavljanja privremenog i tuneliranog središnjeg venskog katetera nije jasno, ali može se očekivati da će dodatno preokrenuti ravnotežu koristi i štete u prilog podršci ranom punktiranju kad je to potrebno.

## Sedmo poglavlje Nadzor nad arterijskovenskom fistulom

### **Arterijskovenske fistule**

7.1. Dokazi o tehničkom nadzoru pored kliničkog praćenja funkcionalnosti AV fistule radi otkrivanja i preventivnog popravka hemodinamički značajne stenozе AV pristupa u odraslih nisu uvjerljivi te su potrebna dalja istraživanja (2C)
--

### **Arterijskovenski graftovi**

7.2. Ne preporučujemo tehnički nadzor pored kliničkog praćenja funkcionalnosti AV grafta radi otkrivanja i preventivnog popravka hemodinamički važne stenozе AV pristupa u odraslih, osim u kontekstu kliničkih istraživanja (2C)
---

### **Obrazloženje**

Kako bi program probira bio uspješan, potrebna su dva važna elementa. Probirni test trebao bi biti uspješan u detekciji otkrivanja podležće značajne stenozе AV pristupa, također, potrebna su daljnja istraživanja i dokazi o utjecaju popravka stenozе na dugotrajnost AV pristupa.

U ocjenjivanju korisnosti i štetnosti preporuka radne skupine najveću vrijednost dodijelila je preživljenju bolesnika i trajnom gubitku pristupa.

Cochrane sustavni pregled koji je uključio 14 RCT-ova uporabljen je kao temelj dokaza koji su korišteni u sačinjenju preporuke (49). Do sada prikupljeni dokazi govore u prilog tvrdnji da tehnički nadzor i posljedični preventivni popravak stenozе arterijskovenskog pristupa može neznatno smanjiti rizik trajnog gubitka AV fistule. Također se čini da je ovaj učinak, ako uopće postoji, manji za AV graftove. Učinak je neovisan o tehnici nadzora ili vrsti intervencije. Nadalje, postoje dokazi na razini umjerene kakvoće da čak i potencijalno rješiv gubitak pristupa vjerojatno nije značajno rjeđi uz preventivnu intervenciju, bez obzira na njenu vrstu.

Čini se da je učinak tehničkog nadzora i preventivnog popravka za AV fistule veći od onog cjelokupnog, no potreban je oprez u tumačenju relativnih i apsolutnih veličina učinka dobivenih u tom sustavnom pregledu. Iako se vizualnim pregledom grafikona raspona pouzdanosti (engl. *forest plot*) čini kako vrsta žilnog pristupa modificira učinak, nije bilo statističkog pokazatelja heterogenosti. Čini se kako poopćavanje procjena učinaka pojedinih podskupina precjenjuje pravi učinak. Konzervativnija procjena rezultirala je ukupnim relativnim rizikom 0,8 s pripadajućim rasponom pouzdanosti. Pripadajući apsolutni učinak značajno je ovisio o početnom riziku gubitka žilnog pristupa u kontrolnoj skupini za koji se očekuje da je (prilično) veći u osoba koje su pod sumnjom da imaju stenozu pristupa nego u ostalih. Procjenom početnog rizika iz uključenih istraživanja, relativni učinak od 0,8 odgovara procijenjenom smanjenju gubitka od 5 AV fistula za svakih 100 bolesnika u probiru i procijenjenom smanjenju gubitka od 6 AV fistula za svakih 100 bolesnika kojima je učinjen preventivni popravak stenozе nakon jedne godine od kreiranja pristupa. Kada je riječ o trombozi AV fistule postoje dokazi bolje kakvoće. Dokazi umjerene razine kakvoće pokazuju da nadzor i preventivni popravak smanjuju rizik razvoja tromboze AV fistule s relativnim rizikom od 0,5, koji odgovara procijenjenom apsolutnom smanjenju od 15 tromboza AV fistula za svakih 100 nadziranih bolesnika jednu godinu nakon kreiranja pristupa i procijenjenom apsolutnom smanjenju od 23 tromboze AV fistula za svakih 100 bolesnika podvrgnutih preventivnom popravku dokumentirane stenozе. Oba smanjenja moraju biti sagledana u kontekstu povećanog broja dijagnostičkih angiograma što u konačnici može rezultirati nepromijenjenim brojem invazivnih postupaka. Vrijednost koju bolesnici pridaju planiranim intervencijama – u slučaju nadzora nasuprot hitnim intervencijama – u slučaju tromboze pristupa može pomaknuti ravnotežu između zamijećene koristi i štete. Može biti potreban veći broj katetera, no s nejasan je učinak na stopu infekcija. Povećan broj zahtjeva za pojedine radiološke pretrage također može ograničiti izvedivost rutinskih programa nadzora. Zbog nejasnoća oko apsolutnog smanjenja rizika gubitka AV fistule koji mora biti sagledan u kontekstu povećanog broja dijagnostičkih angiograma, radna skupina u konačnici nije donijela preporuku koja se odnosi na tehnički nadzor AV fistula.

Nedavno je randomizirano kliničko istraživanje usporedilo dvije strategije nadzora: “klasični”, ili nadzor prve generacije, te “klasični s na temelju protoka krvi kroz AV pristup”, ili nadzor druge generacije (50). Dokazi umjerene razine kakvoće pokazali su da je nadzor na temelju protoka krvi kroz AV pristup rezultirao smanjenjem broja tromboza pristupa i napuštanja korištenja AV fistule bez povećanja u ukupnom broju intervencija.

Iako spomenuti rezultati ne pružaju izravan odgovor na pitanje, čini se da govore u prilog nadmoći nadzora na temelju protoka krvi kroz AV pristup u usporedbi s klasičnim postupcima nadzora. Ipak, radna skupina u ovom trenutku smatra kako su potrebna daljnja istraživanja prije donošenja preporuke.

## Osmo poglavlje Medicinski postupci usmjereni na dugoročnu prohodnost arterijskovenske fistule

### **Arterijskovenske fistule**

8.1. Savjetujemo da se pri donošenju odluke o primjeni ribljeg ulja u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti tijekom godine dana nakon kreiranja AV fistule odvagane između pospješene prohodnosti fistule nakon godinu dana i neutvrđenog rizika krvarenja i ostalih nuspojava. (2C)

8.2. Savjetujemo da se primjena udaljene infracrvene terapije može razmotriti za dugoročno poboljšanje prohodnosti arterijskovenske fistule u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (2C)

8.3. Nedostatno je RCT-ova za donošenje preporuka da se aspirin, klopidogrel, tiklopidin, varfarin, sulfinpirazon, vonapanitaza, beraprost natrij, kolekalCIFEROL, statini, dipiridamol ili dipiridamol kombiniran s aspirinom daju za dugoročno održavanje prohodnosti AV fistule u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (-D)

### **Arterijskovenski graftovi**

8.4. Ne preporučuje se varfarin u kombinaciji s antitrombocitnim lijekovima i klopidogrel u kombinaciji s aspirinom u velikoj dozi za smanjenje učestalosti tromboze AV grafta u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (1C)

8.5. Savjetujemo da se pri donošenju odluke o primjeni ribljeg ulja u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti tijekom godine dana nakon kreiranja AV grafta odvagane između pospješene prohodnosti grafta nakon godinu dana i neutvrđenog rizika krvarenja. (2C)

8.6. Nedostatno je RCT-ova za donošenje preporuka da se aspirin, klopidogrel, tiklopidin, varfarin, beraprost natrij, statini, dipiridamol ili dipiridamol kombiniran s aspirinom daju za dugoročno održavanje prohodnosti AV grafta u odraslih sa završnim stupnjem kronične bubrežne bolesti. (-D)

### **Obrazloženje**

Nađeno je pet sustavnih preglednih članaka o RCT-ovima koja su procjenjivala korist i štetu pojedinih dodatnih načina liječenja sa svrhom sveukupnog povećanja broja prohodnih A) fistula i AV graftova. Svi su ti pregledni članci ocijenjeni kao umjerene do velike kakvoće, bodovima AMSTAR od 8 do 10/11. (5, 6, 9 – 11). Pregledni članci su uključivali istraživanja koja su mjerila kao ishod prohodnost AV fistula ili AV graftova šest tjedana do 12 tjedana nakon njihova kreiranja, kao i ishode prohodnosti nakon nekoliko mjeseci. Skupina se usuglasila da za ovo poglavlje razmatramo samo ona istraživanja koja su mjerila prohodnost nakon 12 tjedana, kao arbitrarno tzv. cut-off vrijeme za razlikovanje razvoja od dugoročne prohodnosti.

Skupina za izradu smjernica osjećala je da bi za preporuku intervencije trebalo pokazati da ta intervencija uspješno pospješuje uporabu AV pristupa. Procijenili smo da u nedostatku dokaza o pozitivnom učinku na uspješnu venepunkciju, dokaz o učinku na trombozu AV pristupa ne bi bio dovoljan da opravda takvu terapiju. Istina je da tromboza AV fistule isključuje uspješnu uporabu AV pristupa za dijalizu, ali smanjenje učestalosti tromboze AV fistula ne znači istodobno i poboljšanje u smislu prohodnosti fistule. Ako ove intervencije, poglavito usmjerene k smanjenju agregacije trombocita i zgrušavanja, povećaju rizik krvarenja tada lokalni hematoma može uzrokovati nepopravljiv gubitak pristupa. S druge strane, tromboza pristupa može se liječiti endovaskularnim ili kirurškim postupcima, gdje se prohodnost održava ili vraća u potpunosti, ali vrlo malo istraživanja je pokazalo pozitivan učinak spomenutih intervencija i pozitivni su učinci rijetko potvrđeni od neovisnih izvora. No,

umjesto da zauzme neutralan stav, skupina je radije naglasila postojeću ambivalentnost artikulirajući pitanja koja je morala odvagati tijekom donošenja odluke.

## Deveto poglavlje Postupci venepunkcije arterijskovenskih fistula

9.1. Ne preporučujemo korištenje tzv. tehnike “area” (od engl. područje) za venepunkciju AV fistula u odraslih bolesnika koji se liječe hemodijalizom. (2D)

9.2. Preporučujemo korištenje ili tehnike “užanih ljestava” (engl. *rope-ladder*) ili “rupice za dugme” (engl. *buttonhole*) za venepunkciju AV fistula u odraslih bolesnika koji se liječe hemodijalizom, a smatramo da odabir tehnike venepunkcije treba ovisiti o lokalnom iskustvu pojedinog središta i značajkama AV fistule. (2D)

### **Savjet za kliničku praksu:**

- mjere antiseptike i praktični aspekti venepunkcije važni su u smanjenju rizika infekcije povezanog s venepunkcijom tehnikom “rupice za dugme” (engl. *buttonhole*), a punkcija arterijskovenskih graftova radi se gotovo isključivo tehnikom “užanih ljestava” (engl. *rope-ladder*).

### **Obrazloženje:**

Pronađena su tri sustavna pregleda literature (51 - 53), uključujući pet RCT-ova, koje su uspoređivale tehniku “rupice za dugme” s “kontrolnom” venepunkcijom AV fistula (54 – 59).

Učinak tehnike venepunkcije AV fistula na preživljenje bolesnika ili pristupa nije u potpunosti jasan. Podaci iz RCT-ova su malobrojni i proturječni, a zaključivanje o ključnim ishodima tih istraživanja je problematično. Slično, visokokvalitetni podaci o životnoj kakvoći koji bi mogli utjecati na donošenje odluke o optimalnoj tehnici trenutačno ne postoje. Pretpostavka da tehnika “rupice za dugme” uzrokuje manje boli pri venepunkciji nije potkrijepljena rezultatima RCT-ova. Ipak, uporaba lokalnog analgetika možda je utjecalo na objektivnu procjenu boli, a u većini istraživanja tehnika venepunkcije u kontrolnoj skupini nije bila dobro definirana.

Postoje dokazi da je tehnika “rupice za dugme” povezana s povećanim rizikom od lokalnih i sustavnih infekcija u usporedbi s venepunkcijom tehnikom “užanih ljestava”. Ipak, radna skupina za izradu smjernica smatrala je kako je moguće da je rizik djelomično promijenjen uporabom pravilnih mjera antiseptike. Dokazi male kakvoće iz dva istraživanja govore u prilog tome da je venepunkcija tehnikom “rupice za dugme” povezana s manjom stopom stvaranja aneurizmi uz vjerojatno sličnu stopu prohodnosti.

Radna skupina smatrala je da ukupnost dokaza iz RCT-ova nije dovoljna da bi se mogle dati jasne preporuke o nadmoći jedne specifične tehnike venepunkcije. U odsutnosti takvih dokaza, radna skupina je smatrala kako bi preporuka trebala biti sačinjena od zaključaka velikog opservacijskog istraživanja s više od 7000 bolesnika koje bi pokazalo kako je venepunkcija tehnikom “area” povezana s kraćim preživljenjem AV fistule, nego ona s druge dvije tehnike (60).

Radna skupina smatrala je razumnim preporučiti obje tehnike, tj. tehniku “užanih ljestava” i “rupice za dugme”, ovisno o iskustvu pojedinog središta, značajkama AV fistule i sklonostima bolesnika. Često vrstu tehnike određuje dužina segmenta fistule pogodnog za venepunkciju. Radna skupina složila se da će sva središta imati korist od održavanja barem minimalne razine iskustva s različitim tehnikama unutar tima za krvožilni pristup.



Iz opservacijskih podataka postalo je jasno da postoji velika varijabilnost u tome kako se različite tehnike koriste u kliničkoj praksi. Pojedini termini („rupica za dugme“, „užane ljestve“, venepunkcija „area“) često podrazumijeva različite tehnike što komplicira tumačenje dostupnih dokaza.

Zbog toga je radna skupina predložila da se provede program poboljšanja kakvoće kojim će se ishodi venepunkcije zabilježiti i analizirati u pravilnim vremenskim razmacima.

## Deseto poglavlje Vrste igala za arterijskovenske fistule

10.1. Preporučujemo uporabu ili oštih igala ili plastičnih kanila za venepunkciju AV fistula u odraslih liječenih hemodijalizom (2C)

10.2. Preporučujemo uporabu tupih igala samo za venepunkciju tehnikom „rupice za dugme“ AV fistula u odraslih liječenih hemodijalizom (ID)

### **Savjet za kliničku praksu:**

Program poboljšanja kakvoće bilježenja i praćenja vrste igala i tehnika venepunkcije uz ishode AVpristupa može pomoći u praćenju kakvoće, usmjeravati na promjene u praksi venepunkcije ako je potrebno i poboljšati kakvoću brige o žilnom pristupu.

AV graftovi se obično punktiraju koristeći samo oštre čelične igle.

### **Obrazloženje**

Identificirana su tri RCT-a vezana uz različite dizajne igle [61-63]. Tip igle koji se koristi za venepunkciju AV fistule ima vrlo neodređene učinke na preživljenje bolesnika i pristupa. Podaci iz RCT-ova su oskudni, što otežava procjenu kritičnih ishoda. Slično, visoko pouzdani podaci o životnoj kakvoći koji bi mogli utjecati na prosudbu u donošenju odluka su trenutačno nedostupni. Čini se da oštre čelične igle rjeđe rezultiraju neuspješnom venepunkcijom od onih tupih. Dodatno, korist od manje bolne venepunkcije s pomoću tupe čelične igle u venepunkciji tehnikom „rupice za dugme“ nije poduprta trenutačnim podacima randomiziranih kontroliranih istraživanja. Nažalost, podaci su oskudni. Samo je jedno vrlo malo istraživanje ispitalo oštre igle u venepunkciji AV fistula koristeći tehniku „rupice za dugme“, a tehnika je bila izvorno opisana rabeći tupe igle – cilj je bio ne ozlijediti kanulacijski put (63).

Postoji samo jedan mali RCT koje procjenjuje tvrdnju da sintetički materijali korišteni u venepunkciji rezultiraju manjim oštećenjem žile u AV fistuli. Opet, veličina uzorka je bila ograničavajući čimbenik u donošenju odluke oko prednosti jednog materijala nad drugim (61).

## Jedanaesto poglavlje Optimalno vrijeme za intervenciju kod tromboze arterijskovenske fistule

11.1 Savjetujemo što prije pokušati trombektomiju trombozirane AV fistule u odraslih pod optimalnim uvjetima i prije sljedeće hemodijalize (2D)

11.2 Savjetujemo pokušaj trombektomije trombozirane arterijskovenske fistule čak i u slučaju odgode zahvata od nekoliko dana ili tjedana (2D)

Ne postoje RCT-ovi usporedbe štetnosti i koristi ranije odnosno kasnije trombektomije trombozirane AV fistule. Postoje četiri retrospektivne raščlambe utjecaja vremena do intervencije na ishod AV fistule (64 – 67). Sve one su po svojoj prirodi sadržavale vrlo značajan rizik od iskrivljenja zbog odabira sudionika, gubitka sudionika s vremenom i postizanja veličine uzorka koji će osigurati optimalne podatke. Ishodi AV fistula su uglavnom prikazani kao tehnička uspješnost dok nedostaju podaci o primarnoj i sekundarnoj prohodnosti.



Gubitak AV pristupa je česta i ozbiljna komplikacija koja na brojnim mjestima dovodi do povećane uporabe privremenog katetera za dijalizu te kreiranja AV pristupa. Nakon mnogo godina i mnogih neuspjelih AV pristupa u nekim slučajevima to može dovesti do nemogućnosti provođenja hemodijalize. Tromboza je najčešći uzrok neuspjeha AV pristupa i uspješna trombektomija može spasiti AV pristup od trajnog neuspjeha.

Može se pomisliti da će što prije izvedena intervencija (kirurška ili radiološka) rezultirati uspješnijim spašavanjem pristupa jer odgoda dovodi do organizacije tromba i fibroze tromba. Zbog toga mnogi smatraju trombozu AV pristupa hitnim stanjem koje zahtijeva trenutačnu intervenciju. No, vrlo malo dokaza podržava ovu tvrdnju. Ne postoje randomizirana istraživanja usmjerena na učinak produljenja vremena do intervencije u nekom razumnom vremenskom razdoblju na ishod AV pristupa. Opservacijski podaci su ograničeni i pod velikim rizikom od iskrivljenja.

Dodatno, možda postoje i biološki razlozi koji bi mogli osporiti postojeću paradigmu. Znamo da je akutna tromboza povezana s upalom žilne stijenke i endotelnom ozljedom, što je samo po sebi protrombogeno. Stoga je biološki moguće da odgodom intervencije možemo izbjeći brzi povratak tromboze nakon intervencije.

Također, preporuka za što bržom intervencijom može imati važne posljedice za pružanje usluga i zdravstvene resurse. U jednom od istraživanja glavni razlog odgode intervencije bio nedostupnost interventnog radiološkog tima (65). Favoriziranje brze intervencije može dovesti i do lošijih rezultata ukoliko intervenciju obavljaju manje iskusni operateri u suboptimalnim uvjetima tijekom dežurstava.

Na kraju, većina tromboza pristupa je povezana sa stenozom odljeva što možda nije ni podložno kirurškom pristupu. Najbolje je simultano liječenje tromboze i stenozе uz prikladne slikovne postupke (68 – 71).

U odsutnosti jasnog shvaćanja problema čini se razumnim da se vrijeme intravencije odlučuje prema različitim čimbenicima koji uključuju hitnost funkcionalnog dijaznog pristupa te dostupnost optimalnih uvjeta za obavljanje najbolje moguće intervencije.

Iako postoji malo podataka koji podržavaju što raniju intervenciju, postojeći podaci podržavaju intervenciju bez obzira kada se onda učini. Čak i nakon dva dana 70 % intervencija je tehnički uspješno (s primarnom prohodnošću od 63 % nakon 3 mjeseca). I nakon tjedan dana jedan od pet pristupa može biti spašen (64, 65). Ovo dovodi u pitanje opći stav da je kasnija intervencija uzaludna. Moderni mehanički uređaji za trombektomiju mogli bi biti još i uspješniji u vraćanju prohodnosti nekoliko dana nakon tromboze (72, 73).

## Dvanaesto poglavlje Kirurške i endovaskularne intervencije kod tromboze arterijskovenske fistule

12.1. Predlažemo da se izbor između kirurške i endovaskularne intervencije temelji na stanju pacijenta i žilnog pristupa, kao i lokalnoj stručnosti, jer nema dokaza da odabir jednog od pristupa poboljšava ishod. (2B)
--

### **Obrazloženje**

Dostupno je malo randomiziranih dokaza o ovoj problematici. Tri dostupna RCT-a su dizajnirana s ciljem evaluacije nadmoćnosti i sigurnosti specifičnih (endovaskularnih) tehnika i materijala, a ne s ciljem usporedbe kirurških i endovaskularnih intervencija kod tromboze AV pristupa (74 – 76). K tome, niti jedno istraživanje nije uspoređivalo dostupne terapijske pristupe u bolesnika s AV fistulama, već su svi sudionici imali AV graftove. Naposljetku, na rezultate uspješnosti kirurških intervencija se utječe (iskrivljenje, engl. *bias*) ako se u sklopu kirurškog liječenja učini nova, proksimalnija AV fistula. Opservacijska istraživanja predlažu da trombektomija uz popratno liječenje podliježećeg uzroka tromboze rezultira boljim ishodom od endovaskularnih intervencija (77). Odgovarajuća usporedba bi

bila suprotstavljanje kirurške trombektomije balonom (bez popravka anastomoze) endovaskularnoj intervenciji, no takvo istraživanje još nije provedeno. Heterogenost rabljenih postupaka, raščlamba vrsta intervencija, komparatora i ishoda nas spriječava u donošenju konačnih zaključaka ili preporuka u prilog jednom od navedenih terapijskih pristupa.

## Literatura

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 metaanalysis. *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. Viecelli 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 snuffbox 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, Majd 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).

35. 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
36. 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
37. 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
38. 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
39. 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
40. 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
41. 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
42. 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
43. 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
44. Dawidson IJ, Ar, Rajab A, et al. Early use of the Gore-Tex Stretch Graft. *Blood Purification* 1996:337-344
45. 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
46. 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
47. 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
48. 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.
49. 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.
50. Grudzinski A, Mendelssohn D, Pierratos A, et al. A systematic review of buttonhole cannulation practices and outcomes. *Seminars in Dialysis* 2013;26(4):465-475
51. 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

52. 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
53. 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
54. 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
55. 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
56. Struthers J, Allan A, Peel R, et al. Buttonhole needling of arteriovenous fistulae: a randomized controlled trial. *ASAIO journal* 2010;56(4):319-322
57. 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
58. 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
59. Parisotto MT, Schoder VU, Miriunis C, et al. Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival. *Kidney international* 2014;86(4):790-797
60. 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
61. Moore J, Jarvis E. Comparison of large-gauge hollow-bore haemodialysis access needles: a randomised controlled trial. *Nephrology* 2015;20(53):60-89
62. 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
63. Diskin CJ. The importance of timing of surgery for hemodialysis vascular access thrombectomy. *Nephron* 1997;75(2):233-237
64. 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
65. 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
66. 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
67. Beathard GA. Percutaneous transvenous angioplasty in the treatment of vascular access stenosis. *Kidney International* 1992;42(6):1390-1397
68. Cohen MA, Kumpe DA, Durham JD, et al. Improved treatment of thrombosed hemodialysis access sites with thrombolysis and angioplasty. *Kidney International* 1994;46(5):1375-1380
69. 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
70. Trerotola SO, Vesely TM, Lund GB, et al. Treatment of thrombosed hemodialysis access grafts: Arrow-Trerotola percutaneous thrombolytic device versus pulsespray thrombolysis. *Arrow-Trerotola Percutaneous Thrombolytic Device Clinical Trial. Radiology* 1998;206(2):403-414

71. 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
72. 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
73. Barth KH, Gosnell MR, Palestrant 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
74. Uflacker R, Rajagopalan P, Selby J, et al. Thrombosed dialysis access grafts: randomized comparison of the Amplatz thrombectomy device and surgical thromboembolectomy. *European Radiology* 2004;14(11):2009-2014
75. 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-Treterola percutaneous thrombolytic device. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* 2001;12(10):1157-1165
76. 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

## Bilješke

.....

.....

.....

.....



**ŠTO JE ERBP?** ERBP je tijelo ERA-EDTA koje službeno stvara smjernice.

**KOJI SU NJEGOVI CILJEVI?** Naš cilj je poboljšati život oboljelih od bubrežnih bolesti na održiv način prenošenjem znanja u obliku koji potiče njegovu uporabu u kliničkoj praksi diljem Europe.

#### **GLAVNE POJEDINOSTI ZA KONTAKT I ODGOVORNE OSOBE**

Jonathan G. Fox

*Voditelj*

Evi V. Nagler

*Zamjenica voditelja*

Muguet Koobasi,

*Voditelj projekta i stručnjak za informiranje*

Mobilni telefon: +32 467 123890 [guidelines@era-edta.org](mailto:guidelines@era-edta.org)

ERBP je povjerenstvo ERA-EDTA.



Europska najbolja bubrežna praksa

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