ŽILNI PRISTOPI ZA HEMODIALIZO
PRIROČNIK ZA ZDRAVNIKE IN SESTRE NA DIALIZI

Klinični oddelek za nefrologijo
Interna klinika
Univerzitetni klinični center Ljubljana

KnjigicaFINAL5.indd 1 10/28/2022 7:51:28 AM

KnjigicaFINAL5.indd 2 10/28/2022 7:51:28 AM

KnjigicaFINAL5.indd 3 10/28/2022 7:51:29 AM

KnjigicaFINAL5.indd 4 10/28/2022 7:51:29 AM

ŽILNI PRISTOPI ZA HEMODIALIZO
PRIROČNIK ZA ZDRAVNIKE IN SESTRE NA DIALIZI

Klinični oddelek za nefrologijo
Interna klinika
Univerzitetni klinični center Ljubljana

KnjigicaFINAL5.indd 5 10/28/2022 7:51:29 AM

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

616.61-78(035)

ŽILNI pristopi za hemodializo : priročnik za zdravnike in sestre na dializi / [avtorji Jakob Gubenšek ... [et al.] ; slike in fotografije Jakob Gubenšek, Denis Fornazarič, Rafael Ponikvar ; uredil Jakob Gubenšek]. - Ljubljana : Klinični oddelek za nefrologijo, Interna klinika, Univerzitetni klinični center, 2022

ISBN 978-961-7188-00-4
COBISS.SI-ID 123278595

KnjigicaFINAL5.indd 6 10/28/2022 7:51:29 AM

Avtorji:
izr. prof. dr. Jakob Gubenšek, dr. med., prof. dr. Jernej Pajek, dr. med., Bojan Medved, dr. med., Matej Zrimšek, dr. med., Denis Fornazarič, dr. med., asist. dr. Manja Antonič, dr. med.

Slike in fotografije - kjer vir ni naveden:
Jakob Gubenšek, Denis Fornazarič, Rafael Ponikvar

Uredil:
izr. prof. dr. Jakob Gubenšek, dr. med.

Recenzent:
prof. dr. Rafael Ponikvar, dr. med.

Izdal:
Klinični oddelek za nefrologijo
Interna klinika
Univerzitetni klinični center Ljubljana

Oblikovanje in priprava za tisk:
Denis Romozi

Tisk:
Prelom d.o.o., Ljubljana

Natisnjeno v 600 izvodih.

Ljubljana, september 2022

Priročnik je namenjen tudi kot študijsko gradivo za strokovni seminar “Dializna šola zbadanja AV fistul”.

© Avtorji. Knjižica je izdana po pogojih licence Creative Commons Attribution 3.0 (CC BY 3.0), ki dovoljuje prosto uporabo in reprodukcijo ob priznanju avtorstva. Dostopna je na spletni strani Slovenskega nefrološkega društva http://www.nephro-slovenia.si.

KnjigicaFINAL5.indd 5 10/28/2022 7:51:29 AM

KnjigicaFINAL5.indd 6 10/28/2022 7:51:29 AM

MISLI RECENZENTA

Priročnik *Žilni pristopi za hemodializo*, ki ga je uredil izr. prof. dr. Jakob Gubenšek, po skoraj dveh desetletjih od izida učbenika *Dializno zdravljenje* spet obravnava žilne pristope za hemodializo. Brez arteriovenske fistule, grafta ali dializnih katetrov ni hemodialize. Zato je razumljivo, da je ta tematika vedno aktualna in praktično nadvse pomembna za zdravljenje in preživetje hemodialznih bolnikov. Fistule, grafti in katetri so njihova vez z življenjem.

Avtorji *Priročnika* so 3. in 4. generacija nefrologov na Kliničnem oddelku za nefrologijo, UKC Ljubljana, ki so se še posebej posvetili operacijam AV fistul in vstavljanju hemodializnih katetrov in nadaljevali tradicijo predhodnikov: v prvi polovici 70-ih let prejšnjega stoletja je kirurg dr. Tomo Darijan iz Slovenj Gradca na Nefrološkem oddelku Kliničnega centra v Ljubljani naučil operirati prof. dr. Jožeta Drinovca, ta pa v drugi polovici 70-let prof. dr. Radoslava Kvedra, prof. dr. Rafaela Ponikvarja in prof. dr. Marka Malovrha. V začetku 80-ih let sta se jim pridružila še mag. Vlado Premru in mag. Janko Kovač, kot eksperta za hemodializne katetre. Tretja generacija operaterjev žilnih pristopov sta prof. dr. Jakob Gubenšek in prof. dr. Jernej Pajek, ki sta pričela samostojno operirati spomladi 2014. Četrta generacija so Matej Zrimšek, Bojan Medved in Denis Fornazarič, ki so postali samostojni operaterji v zadnjih letih. Avtorji knjižice so izkušeni nefrologi - dializni zdravniki, ki zelo dobro poznajo tako teoretično kot praktično plat te problematike.

Knjižico sestavlja 6 poglavij (Pomen žinega pristopa - Jakob Gubenšek, Vrste AV fistul, konstrukcija in pooperativna oskrba - Bojan Medved in Matej Zrimšek, Dozorevanje AV fistul in tehnike zbadanja - Bojan Medved in Jernej Pajek, Klinični pregled AV fistul - Matej Zrimšek in Jernej Pajek, Zapleti AV fistul in graftov - Jakob Gubenšek, Hemodializni katetri - Denis Fornazarič in Manja Antonič), ki na jasen in na videz preprost način povedo o nativnih AV fistulah, graftih in katetrih praktično vse, kar mora nefrolog vedeti o tem. Besedilo spremljajo lepe in zelo povedne skice in slike. Informacije, ki jih bralec dobi, temeljijo na zadnjih podatkih iz

KnjigicaFINAL5.indd 7 10/28/2022 7:51:30 AM

literature. Jezik je lep, struktura teksta in uporaba izrazov pa kaže na skrbno roko urednika.

Pomembna podrobnost in vrednost *Priročnika* je v priročnosti in praktičnosti, ko (dializni) zdravnik v nekaj minutah lahko dobi relevantno informacijo za pravilno odločitev in rešitev problema s fistulo ali katetrom. Ni treba prebrati "*vojne in miru"*, da bi se dokopal do pravega odgovora, kar je običajna značilnost in pomanjkljivost tovrstnih knjižic, ki so na voljo. In ko se med branjem zalotiš pri misli, da bi vse to lahko mimogrede napisal sam, je ta občutek bolj verjetno odraz mojstrstva pisanja avtorjev kot lastne sposobnosti.

Nedvomno bo *Priročnik* našel pot k nefrologom in dializnim medicinskim sestram in tehnikom, pa tudi vsem, ki jih žilni pristopi zanimajo pri nedializnih bolnikih. Pomembno bo obogatil slovensko nefrološko – dializno bibliografijo in še dodatno utrdil dolgoletno neprekinjeno tradicijo skrbi za žilne pristope na Kliničnem oddelku za nefrologijo, Interne klinike UKC Ljubljana.

V Ljubljani, 24. 8. 2022

Rafael Ponikvar

KnjigicaFINAL5.indd 8 10/28/2022 7:51:30 AM

UVOD

Žilni pristop je ključnega pomena za uspešno izvajanje kronične hemodialize. Bil je zadnja tehnična ovira, katere rešitev je omogočila razmah kroničnega hemodializnega zdravljenja v šestdesetih letih prejšnjega stoletja in preživetje bolnikom s končno odpovedjo ledvic. Tudi v tretjem tisočletju pa ostaja neobhoden pogoj, brez katerega ni možno izvajati hemodialize. Žilni pristop lahko pomembno vpliva na kvaliteto in tudi dolžino bolnikovega življenja, zato je smiselno, da zanj skrbijo tako zdravnik in dializna sestra oz. zdravstvenik, kot tudi bolnik sam.

Namen te knjižice je približati osnovno in praktično znanje o žilnih pristopih. Knjižica je namenjena specializantom nefrologije in mladim specialistom, ki se morajo naučiti prepoznavati probleme z žilnim pristopom in jih pravočasno rešiti oz. usmeriti k ustreznemu subspecialistu. Namenjena je tudi diplomiranim dializnim sestram in zdravstvenikom, ki se vsakodnevno srečujejo z žilnim pristopom in problemi v zvezi z njim.

Samo s skupnim dobrim kliničnim delom bomo lahko uspešno preprečevali zaplete z žilnimi pristopi, ki sicer lahko vodijo v njihovo trajno izgubo. To je ena od osnovnih nalog zagotavljanja učinkovitega programa kronične dialize za naše bolnike.

Zahvaljujem se kolegom soavtorjem, ki se poglobljeno ukvarjajo z žilnimi pristopi in so pomagali zbrati znanje ter napisati ta priročnik. Zahvala gre tudi našim predhodnikom, mentorjem in učiteljem, ki so nam predali znanje o žilnih pristopih, prof. Rafaelu Ponikvarju, ki je knjižico tudi prijazno recenziral, prof. Marku Malovrhu, prof. Jadranki Buturović-Ponikvar, mag. Vladimirju Premruju in že pokojnemu dr. Janku Kovaču ter mnogim izkušenim dializnim sestram, ki so prav tako bile vedno pripravljene deliti svoje dolgoletne izkušnje, predvsem Liljani Gaber, Ratku Žugiću, Cvetki Likar in že pokojnemu Hasanu Dediću.

Jakob Gubenšek, urednik

KnjigicaFINAL5.indd 9 10/28/2022 7:51:30 AM

KnjigicaFINAL5.indd 10 10/28/2022 7:51:30 AM

1 POMEN ŽILNEGA PRISTOPA 1

Jakob Gubenšek

2 VRSTE AV FISTUL, KONSTRUKCIJA IN POOPERATIVNA OSKRBA 7

Bojan Medved, Matej Zrimšek

3 DOZOREVANJE AV FISTUL IN TEHNIKE ZBADANJA 17

Bojan Medved, Jernej Pajek

4 KLINIČNI PREGLED AV FISTUL 27

Matej Zrimšek, Jernej Pajek

5 ZAPLETI AV FISTUL IN GRAFTOV 35

Jakob Gubenšek

6 HEMODIALIZNI KATETRI 47

Denis Fornazarič, Manja Antonič

KnjigicaFINAL5.indd 11 10/28/2022 7:51:30 AM

KnjigicaFINAL5.indd 12 10/28/2022 7:51:30 AM

1

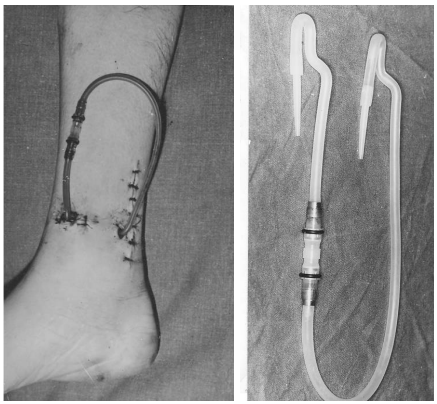
POMEN ŽILNEGA PRISTOPA

Jakob Gubenšek

Kratka zgodovina

Hemodializo je v klinični praksi prvič uspešno uporabil nizozemski zdravnik Kolff leta 1945. Z 11-urno dializo je bolnici z akutno odpovedjo ledvic, uremično komo in kalijem 13,7 mmol/L omogočil preživetje. Pred tem je v 2 letih izvedel dializo pri 17 bolnikih, od katerih pa noben ni preživel. V začetnem obdobju dialize so pristop do ožilja zagotovili s kirurško preparacijo in kaniliranjem arterij in ven. Da pa bi hemodializa lahko postala dolgotrajno zdravljenje pri kronični oz. končni odpovedi ledvic, je bilo potrebno najti trajnejšo rešitev za pristop do ožilja.

Leta 1960 je dr. Scribner skupaj z inženirjem Quintonom izumil "šant" - trajno povezavo med arterijo in veno (slika 1). Žili sta bili povezani s cevko, ki je ležala nad kožo in se je lahko razklenila ter omogočila priključitev na cevje dializnega aparata. Leta 1962 je dr. Scribner tako lahko v mestu Seattle v ZDA odprl prvi dializni center na svetu. Clyde Shields, eden prvih kroničnih dializnih bolnikov dr. Scribnerja, je s pomočjo kronične dialize preživel kar 11 let (od 1960 do 1971).



Slika 1: Quinton-Scribner-jev "šant" s cevkama, vstavljenima v arterijo in veno. Šant se je ob priključitvi na dializo razklenil in priključil na dializni sistem, po dializi pa ponovno sklenil. (vir: Maleta I, Vujičić B, Devčić IM, Rački S. Vascular Access for Hemodialysis. V: Murai Y, urednik. Aneurysm [Internet]. London: IntechOpen; 2012. Dostopno na: https://www.intechopen.com/chapters/38631).

KnjigicaFINAL5.indd 1 10/28/2022 7:51:30 AM

Zagotovitev trajnega žilnega pristopa je bila nujno potrebna za uveljavitev kronične hemodialize.

Končna rešitev problema žilnega pristopa za hemodializo je prišla leta 1965 z izumom arterio-venske (AV) fistule. Osnovna ideja je bila, da se povezava med arterijo in veno naredi pod kožo, kot notranji "šant". Po zamisli zdravnikov Brescia in Cimino je prvo radio-cefalično AV fistulo naredil kirurg Appel. V prvem članku so opisali 14 bolnikov, kjer je v 12 primerih AV fistula tudi uspešno delovala (85% uspeh je povsem primerljiv z današnjim). Tako tipična, zapestna radio-cefalična AV fistula še danes velja za optimalni žilni pristop, ki je izredno dolgoživ. Dr. Shaldon je poročal o bolniku, ki se je dializiral preko njegove AV fistule kar 33 let. V UKC Ljubljana pa smo leta 1983 skonstruirali radiocefalično AV fistulo, ki je delovala več kot 35 let. V 70. letih prejšnjega stoletja, po zagotovitvi javnega financiranja, se je tako hemodializa lahko uveljavila kot uspešno in dolgotrajno kronično zdravljenje za večino bolnikov s končno odpovedjo ledvic.

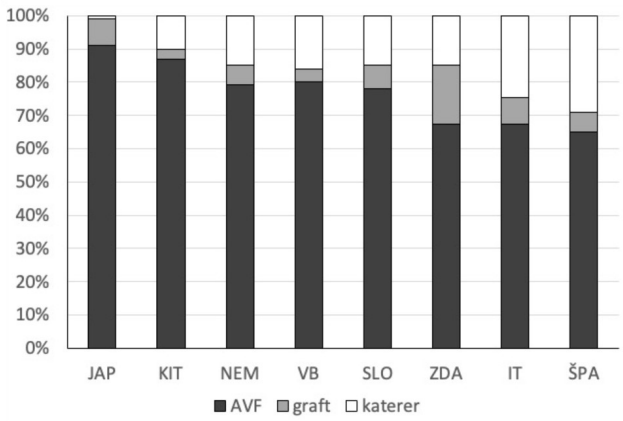
Možni pristopi za dializo

V Evropi se 65 - 80% dializnih bolnikov dializira preko nativne AV fistule, na Japonskem celo do 90%, v ZDA je ta odstotek okrog 70% (slika 2). Nativna AV fistula, narejena iz bolnikove lastne vene, je po vseh izkušnjah in raziskavah nesporno najboljši žilni pristop. Omogoča najdaljšo uporabo (več deset let) in najmanj zapletov s stenozami, trombozami in okužbami.

Če bolnik nima (več) primernih ven, lahko arterijo in eno od globokih ven povežemo z žilno protezo - graftom. Graft je najpogosteje iz politetrafluoroetilena (ekspandirani teflon oz. GORETEX(R)), redkeje pa iz drugih, lahko tudi naravnih materialov. Prednost grafta je tudi v tem, da ga lahko začnemo zbadati že po 3 tednih, ko se vraste v okolno tkivo. Nekatere grafte s posebej oblikovano večplastno steno, ki se po izvleku igle hitro "zapre", pa v principu lahko pričnemo uporabljati takoj po operaciji. Življenjska doba graftov je krajša od nativne AV fistule, običajno le nekaj let, saj se z zbadanjem njihova stena postopoma uniči, razvijejo se psevdoanevrizme, na venski anastomozi pa se pogosto

Optimalni žilni pristop je AV fistula, lahko uporabimo tudi graft, če ni drugih možnosti pa (ne)tuneliziran kateter.

KnjigicaFINAL5.indd 2 10/28/2022 7:51:30 AM



Slika 2. Delež bolnikov, ki se dializira preko AV fistule, grafta ali katetra. (povzeto po: Port FK, et al. NDT. 2017; 32(suppl_2):ii106-12 in Slovenian RRT Registry: 2009-12 Annual Reports. UKC Ljubljana)

razvije stenoza, ki lahko vodi do ponavljajočih se tromboz.

Bolnike, pri katerih ni možna konstrukcija AV fistule ali grafta, tiste s kratkim pričakovanim preživetjem ali napredovalim srčnim popuščanjem, dializiramo preko centralnih venskih katetrov, ki jih uporabljamo kot trajni (dokončni) žilni pristop. Lahko uporabljamo začasne (netunelizirane) ali tunelizirane katetre. Katetri so povezani z največjo pogostnostjo zapletov, predvsem okužb (katetrskih seps) in tudi slabšega delovanja, kar zahteva menjavo katetra preko vodilne žice ali ponovno vstavitev katetra na drugo mesto. Pogostost zapletov je zelo odvisna od skrbnosti nege katetra, bolnikove higiene in skrbi za kateter v meddializnem obdobju.

Priprava na dializo in skrb za vene

Optimalni čas za konstrukcijo AV fistule je znotraj šestih mesecev pred pričakovanim pričetkom dialize. Zaradi narave ledvične bolezni in akutnih poslabšanj pogosto ne moremo natančno predvideti, kdaj bo nastopila potreba po dializi. Zaradi njihove pričakovane krajše življenjske dobe graftov praviloma ne konstruiramo pred začetkom dializnega zdravljenja. Kateter vstavimo šele takrat, ko ga bolnik potrebuje.

Tako zdravstveni delavci, ki skrbijo za

Ohranitev perifernih ven je zelo pomembna za bolnike s KLB. Optimalni čas za konstrukcijo AV fistule je 6 mesecev pred pričetkov dialize.

KnjigicaFINAL5.indd 3 10/28/2022 7:51:30 AM

bolnike s kronično ledvično boleznijo (KLB), kot tudi bolniki sami, morajo skrbeti za ohranjanje bolnikovih ven na rokah. To poveča bolnikove možnosti za konstrukcijo nativne AV fistule, kar lahko posredno pomembno vpliva na kvaliteto in tudi trajanje bolnikovega življenja. Zato bolnikom s KLB praviloma ne zbadamo ven nad zapestjem (za jemanje krvi, vstavljanje venskih kanalov), prav tako jim ne vstavljamo t.i. perifernih flebokatetrov. Če je le mogoče, zbadamo vene na hrbtišču dlani, sicer pa vene na dominantni roki (kjer predvidoma ne bo AV fistule) oz. na tisti, na kateri ni predvidena konstrukcija AV fistule (če bolnik že ima narejen načrt za žilni pristop). Pri bolnikih, ki imajo tanke žile (tako vene kot arterije), je smiselen trening ožilja s stiskanjem žogice, kar poveča pretok krvi skozi roko. Vaje izvajamo večkrat dnevno po 5-10 minut, več tednov/mesecev zaporedoma. Vaje lahko izvajamo tudi pod Esmarchovo prevezo, kar dodatno pomaga pri raztegovanju ven.

KnjigicaFINAL5.indd 4 10/28/2022 7:51:30 AM

KnjigicaFINAL5.indd 5 10/28/2022 7:51:30 AM

KnjigicaFINAL5.indd 6 10/28/2022 7:51:30 AM

2

VRSTE AV FISTUL, KONSTRUKCIJA IN POOPERATIVNA OSKRBA

Bojan Medved, Matej Zrimšek

Pristop k načrtovanju fistule

Na roki imamo na voljo več možnih mest za konstrukcijo nativne AV fistule. Pred konstrukcijo opravimo **klinični in ultrazvočni pregled žilja** (arterij in ven) obeh rok, s katerim ocenimo prehodnost in premer žilja, njegovo prizadetost (kalcinacije arterij in flebitis/stenoze na venah) in določimo optimalno mesto konstrukcije AV fistule. Pravilo je, da ob ustreznih pogojih skušamo narediti AV fistulo čim bolj distalno. S tem ohranimo mesta višje na roki za kasnejši čas, saj bolniki dializo in AV fistulo praviloma potrebujejo za več deset let, tudi če to obdobje vmes prekinejo z uspešno presaditvijo ledvice. Če je možno, izberemo za konstrukcijo AVF najprej nedominantno zgornjo okončino, tako da lahko bolnik med hemodializno proceduro normalno uporablja svojo dominantno roko. Običajno je torej prvi žilni pristop tipična radiocefalična fistula nad zapestjem nedominantne (praviloma leve) roke (slika 3). Če nam to ne uspe ali ni ustreznih anatomskih pogojev, potem naredimo AV fistulo bolj proksimalno. Preden razmislimo o konstrukciji AV grafta, je potrebno oceniti tudi možnosti transpozicije bazilične vene na nadlahti. Kot zadnja možnost ostane graft. Njihova glavna slabost je, da je ponavadi njihovo delovanje krajše in da je za vzdrževanje njihove prehodnosti pogosto potrebnih več posegov. Če ni ustreznih pogojev za konstrukcijo žilnega pristopa na zgornji okončini, se lahko naredi AV fistulo ali graft na stegnu ali na prsnem košu.

UZ pregled ožilja je ključen pri načrtovanju AV fistule, ki jo naredimo čim bolj distalno in po možnosti na nedominantni roki.

KnjigicaFINAL5.indd 7 10/28/2022 7:51:30 AM

Vrste fistul

Poznamo dve osnovni vrsti AV fistul:

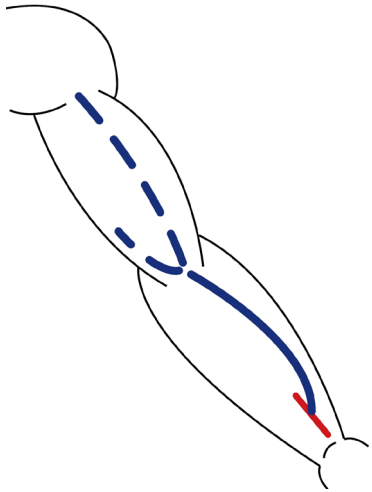
- **nativna oz. avtologna AV fistula** - kjer bolnikovo lastno veno povežemo z arterijo in jo nato uporabimo za zbadanje,
- **AV graft** - ki ga naredimo kadar bolnik nima primernih ven, zato arterijo in eno od globlje ali bolj centralno ležečih ven povežemo z žilno protezo (graftom, ponavadi iz politetrafluoroetilena - PTFE (GORE-TEX®)), ki se nato tudi uporablja za zbadanje. Kri teče skozi graft, iz arterije v veno. Pogoj za uspešno delovanje AV grafta je zadosten arterijski pretok za polnitev grafta in hkrati še perfuzijo okončine ter kakovostna vena za ustrezen odtok krvi iz grafta.

Pri bolnikih, ki so imeli AV fistulo iz različnih razlogov že večkrat popravljano oz. rekonstruirano, pa srečamo tudi kombinirane AV fistule, kjer je del fistulne vene nativen, del pa iz grafta.

Fistulo naredimo iz lastne vene ali umetne žile.

Radio-cefalična AV fistula na podlakti

Najpogosteje naredimo anastomozo med cefalično veno in radialno arterijo v predelu distalne polovice podlakti (tipična AV fistula). Redkeje je anastomoza napravljena še bolj distalno, na hrbtišču roke, med dlančnicami, v predelu t.i. anatomske tobačnice (angl. snuff-box fistula). Glede na anatomske pogoje je lahko področje zbadanja fistulne vene zgolj na podlakti, lahko pa se cefalična vena nadaljuje še na nadlakt ali pa se razvije še bazilična vena na nadlakti, ki je lahko v začetnem delu tudi primerna za zbadanje.

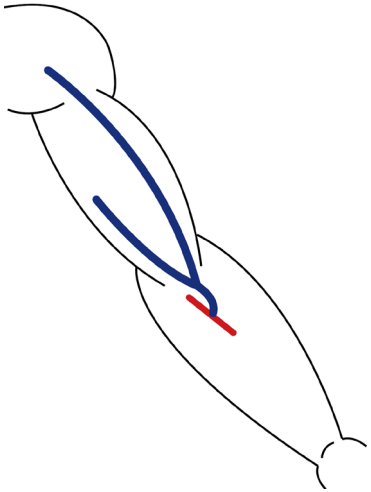


Slika 3: Tipična radio-cefalična AV fistula.

KnjigicaFINAL5.indd 8 10/28/2022 7:51:30 AM

Proksimalna radio-cefalična AV fistula

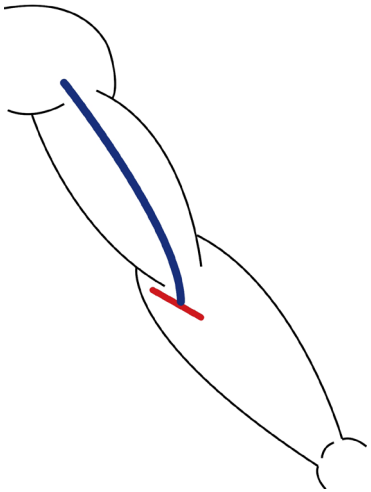
Anastomozo napravimo med stranjo povsem začetnega dela radialne arterije tik pod komolčno kotanjo in koncem perforantne vene ali začetnim delom cefalike na podlakti. Običajno kri odteka na nadlakt po cefalični veni, ki jo običajno zbadamo, delno pa tudi po medialno potekajoči bazilični veni, ki je lahko v začetnem delu tudi primerna za zbadanje. Fistula je zelo podobna običajni komolčni, brahio-cefalični fistuli, a ker ima radialna arterija manjši premer od brahialne arterije, je pri tej vrsti fistule manjša verjetnost nastanka visokopretočne fistule ali razvoja distalne ishemije.



Slika 4: Proksimalna radio-cefalična AV fistula.

Brahiocefalična AV fistula v komolcu

Anastomozo napravimo med stranjo brahialne arterije v komolcu ter mediano kubitalno veno ali cefalično veno nadlakti. Zbada se cefalično veno na nadlakti. Komolčne AVF so zaradi večjih premerov lumnov brahialne arterije ter cefalične vene nadlakti bolj nagnjene k nastanku previsokega pretoka, ki lahko prekomerno obremeni srce, in se jih izogibamo pri bolnikih z že znanim napredovalim srčnim popuščanjem.

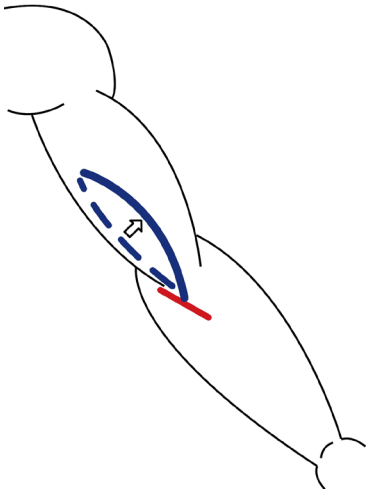


Slika 5: Brahio-cefalična AV fistula.

KnjigicaFINAL5.indd 9 10/28/2022 7:51:31 AM

Brahiobazilična AV fistula

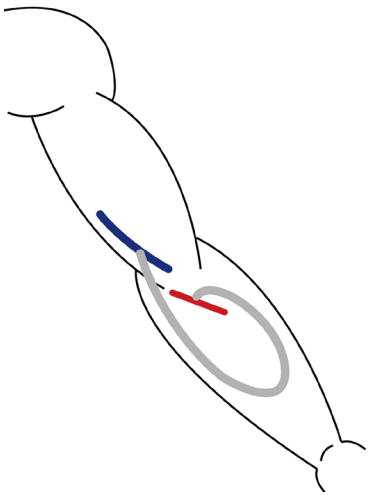
Ta vrsta fistule je redka. Anastomozo napravimo med brahialno arterijo in bazilično veno. Ker poteka bazilična vena v spodnjem delu nadlakti globoko in blizu brahialne arterije ter živcev, je njeno zbadanje lahko nevarno. Zato bazilično veno pri konstrukciji AV fistule praviloma dvignemo (transponiramo) stran od prej omenjenih struktur, kar omogoči tudi lažje zbadanje. Zaradi manipulacije vene med posegom in brazgotinjenja v ustvarjenem kanalu se pri tej vrsti fistul pogosto razvijejo zožitve.



Slika 6: Brahio-bazilična AV fistula.

Graft na podlakti v obliki zanke

Ob odsotnih nativnih venah lahko speljemo graft v obliki zanke (angl. loop) na podlakti. Graft anastomoziramo v komolčni kotanji s stranjo brahialne arterije, vensko anastomozo pa naredimo na bazilično veno. Za uspešno delovanje grafta je potreben ustrezen premer brahialne arterije in bazilične vene, saj žile premajhnih premerov ne omogočajo zadostnega pretoka krvi po graftu. Ker so grafti lahko speljani tudi nekoliko drugače, se je pred zbadanjem potrebno prepričati, v katero smer teče kri po zanki v graftu (kje je arterijska in kje venska anastomoza grafta), saj pride ob napačnem položaju arterijske



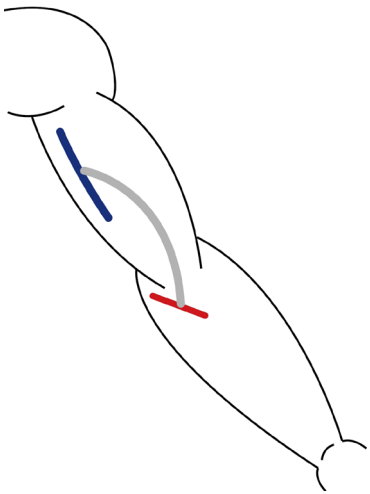
Slika 7: Graft v obliki zanke na podlakti. Arterijska anastomoza je praviloma narejena na lateralni krak grafta (na palčevi strani), vendar pa je navezava lahko tudi obrnjena.

KnjigicaFINAL5.indd 10 10/28/2022 7:51:31 AM

in venske igle do recirkulacije s posledično slabo učinkovito dializo. Napraviti je potrebno dober klinični pregled, v primeru nejasnosti pa pogledati v dokumentacijo.

Graft na nadlakti

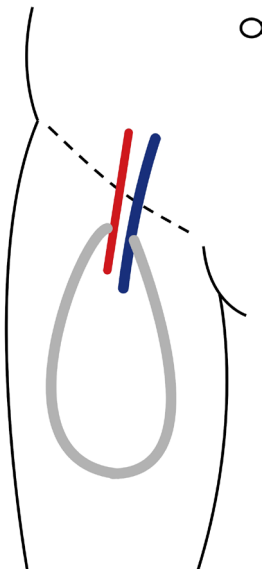
Graft lahko napeljemo tudi na nadlakti. V tem primeru naredimo vensko anastomozo v zgornjem delu nadlakti s stranjo bazilične ali konkomitantne (globoke) vene. Tudi tu so potrebni primerni premeri žil za zadosten pretok krvi po graftu, da ne pride do tromboze grafta. Pri graftih pogosto sčasoma pride do razvoja zožitve na venski anastomozi grafta, ki jo je potrebno pravočasno odkriti, saj sicer pride do tromboze grafta. Prav tako se s ponavljajočimi se vbodi stena grafta postopno uniči in ostane le še fibrozna stena, lahko se razvijejo tudi psevdoanevrizme.



Slika 8: Graft na nadlakti.

Graft na stegnu

Ob odsotnih možnostih konstrukcije AV fistule ali grafta na roki, se graft lahko naredi tudi na spodnji okončini. V obliki zanke ga speljemo na stegnu. Vensko anastomozo naredimo na stran femoralne vene, arterijsko pa na stran femoralne arterije. Tudi tu je potrebno pred zbadanjem nujno ugotoviti, v kateri smeri teče kri po graftu, saj sta strani anastomoz lahko tudi obrnjeni, odvisno od situacije med operacijo.



Slika 9: Graft na stegnu.

KnjigicaFINAL5.indd 11 10/28/2022 7:51:32 AM

Femoralno žilje ima večji premer od žilja na zgornjih okončinah, tako da je pretok krvi po graftu ponavadi zadosten in ob primerno velikih anastomozah le redko pride do tromboze grafta. V primeru razvoja stenoze na femoralni veni pride do otekanja celotne spodnje okončine. Ker femoralno žilje leži globje, se pooperativne rane počasneje celijo, zaradi lokacije v dimljah pa je povečana verjetnost nastanka okužbe rane. Še bolj kot sicer je potrebno paziti na striktno aseptično tehniko zbadanja, pomembna je tudi higiena bolnika.

Operativna konstrukcija AV fistule

Večino operacij AV fistul naredimo v lokalni anesteziji z 2% lidokainom kot enodnevni, ambulantni poseg. Odvisno od centra, se fistule lahko operira tudi v regionalnem bloku. Le izjemoma konstruiramo fistule v splošni anesteziji, ki je potrebna pri otrocih, pri nesodelujočih odraslih ali pri kompleksnejših kirurških posegih.

Po kirurškem umivanju roke naredimo incizijo kože, praviloma nad arterijo. Nato izprepariramo veno in arterijo. Veno zavežemo (ligiramo), jo odrežemo in vzdolžno podaljšamo mesto za bodočo anastomozo. Nato pretisnemo arterijo in prekinemo arterijski pretok iz obeh strani ter vzdolžno zarežemo še arterijsko steno. Anastomozo med stranjo arterije in koncem vene šivamo s tekočim šivom. Po odstranitvi zažemkov se vzpostavi arterijski pretok skozi fistulno veno (slika 10), na kateri se tiplje značilen trepet (angl. thrill), ki potrjuje dober pretok skozi anastomozo. Pri konstrukciji grafta, ki ga tuneliziramo pod kožo, je potrebno narediti dve anastomozi - med arterijo in graftom ter med graftom in veno. Kožo in podkožje zašijemo v dveh plasteh. Pri nekaterih posegih damo preventivni antibiotik.

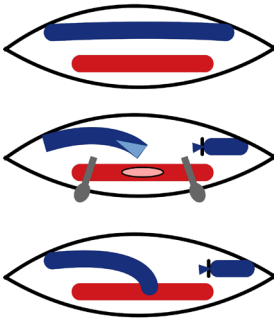
Konstrukcija AV fistule je ambulantni poseg, praviloma v lokalni anesteziji, ki zahteva nekaj sodelovanja bolnika.

Po operaciji bolnika še nekaj časa opazujemo zaradi morebitnih zapletov, nadzorujemo tudi delovanje AV fistule in bolnikov krvni tlak, ki ne sme biti prenizek, da ne bi prišlo do tromboze AV fistule. Med in po operaciji bolnik praviloma prejema infuzijo fiziološke raztopine.

Pooperativna oskrba

Nekaj dni po operaciji svetujemo, da je ob počitku roka dvignjena

KnjigicaFINAL5.indd 12 10/28/2022 7:51:32 AM



Sliki 10 & 11: Kirurška konstrukcija AV fistule - povezava konca vene s stranjo arterije.

nad nivo srca, z roko se je potrebno izogibati naporom. Bolniki občasno potrebujejo blago analgetično terapijo še nekaj dni po operaciji. Možen je nastanek podplutb in blaga oteklina okončine neposredno po operaciji. Potrebne so redne preveze rane. Pri AV graftih običajno opazimo blago oteklino in nakazano rdečino v poteku grafta kot posledico izcejanja krvne plazme in blagega sterilnega vnetja. Izrazitejša rdečina ali izcedek iz rane pomenita okužbo rane, kar zahteva zdravljenje z antibiotikom. Izogibamo se tesnim prevezam fistule, tesnim oblačilom, uporabi zapestne ure (pri fistulah v zapestju). Zaradi upočasnjenega celjenja ran pri dializnih bolnikih oz. bolnikih z napredovalo ledvično boleznijo običajno odstranjujemo šive šele po 3 tednih.

Po konstrukciji AV fistule se na fistulni okončini ne sme več meriti krvnega tlaka, saj bi lahko prišlo do tromboze fistule. Če bolnik že hodi na dializo, je potrebna pozornost, da krvni tlak med dializo ne upade preveč, po potrebi se začasno zniža ultrafiltracijo in antihipertenzivno terapijo. Mlada, še nerazvita AV fistula je namreč veliko bolj občutljiva na upad pretoka krvi, ki lahko vodi v trombozo in izgubo fistule.

Z direktno povezavo arterije in vene kri ne gre skozi kapilarni sistem, ki sicer predstavlja velik periferni upor toku. Posledično se zaradi velikega pretoka krvi vena razširi, njena stena pa se odebeli, postane bolj podobna arterijam in s tem primerna za zbadanje. Čas, ko bo

KnjigicaFINAL5.indd 13 10/28/2022 7:51:32 AM

AV fistula po konstrukciji primerna za zbadanje, je različen, minimalno pa AV fistula “zori“ v časovnem razponu 4 - 6 tednov. AV graft se lahko običajno prične uporabljati tri tedne po konstrukciji. Ob posebnih indikacijah se namesto klasičnega lahko uporabi poseben graft, ki ga je možno za hemodializo zbosti že čez 24 ur. Ročne vaje (npr. stiskanje gumijaste žogice), ki jih včasih svetujemo tudi po konstrukciji AV fistule, lahko prispevajo k večjem pretoku krvi in boljšemu razvoju AV fistule ob neoptimalnem žilju. Tudi po tem, ko se fistula že polno razvije, odsvetujemo opravljanje težjih fizičnih del oz. uporabo večje sile s fistulno roko. AV fistule se ne smejo uporabljati za odvzem krvi s strani sester, ki niso vešče zbadanja AVF.

KnjigicaFINAL5.indd 14 10/28/2022 7:51:32 AM

KnjigicaFINAL5.indd 15 10/28/2022 7:51:32 AM

KnjigicaFINAL5.indd 16 10/28/2022 7:51:32 AM

3

DOZOREVANJE AV FISTUL IN TEHNIKE ZBADANJA

Bojan Medved, Jernej Pajek

Priporočila vseh smernic za dializo so enotna: če je možno, je dializnim bolnikom potrebno zagotoviti nativno AV fistulo kot žilni pristop, saj je njena uporaba povezana z nižjo umrljivostjo, prav tako je manj zapletov v primerjavi z AV grafti in uporabo dializnih katetrov. Prednosti uporabe AV fistul se pokažejo le v primeru, kadar leta ustrezno dozori. Fistulna vena mora biti primernega premera, da se lepo zbode, in ustrezne dolžine, da zagotavlja dovolj mest za zbadanje in ustrezen razmak med iglama. Zagotoviti mora zadosten pretok krvi za priključitev na sistem dializnega cevja. O uspešni klinični uporabi AV fistule govorimo, ko smo uspešno izpeljali vsaj šest zaporednih dializnih procedur z dvema uspešno zbodenima iglama in dosegli pričakovan pretok krvi v dializnem krogu.

Pomembno se je zavedati, da mine kar nekaj časa od načrtovanja in konstrukcije do pridobitve klinično uporabne AV fistule. Vrstijo se dogodki, ki vključujejo napotitev na klinični in UZ pregled ožilja pred konstrukcijo AV fistule, načrtovanje operacije in izvedbo lete, obdobje zorenja ter morebitno potrebo po reoperaciji preden je AV fistula dokončno primerna za uporabo. **Pravočasno načrtovanje** konstrukcije AV fistule - dovolj časa pred začetkom dializnega zdravljenja - omogoča ustrezno zorenje in odpravi potrebo po uporabi dializnih katetrov, zato je potrebno bolnika pravočasno napotiti na operacijo. Običajno nativno AV fistulo skonstruiramo približno 6 mesecev pred načrtovanim začetkom dializnega zdravljenja.

Za **dozorevanje fistule** je potreben čas, saj so lahko prezgodnji poskusi zbadanja povezani s poškodbo fistulne vene, tvorbo hematoma in trajno izgubo fistule. Na splošno naj bi do zorenja prišlo približno 6 tednov po konstrukciji AV fistule, zato oceno zorenja novih fistul opravimo v 4–6 tednih po konstrukciji. Zorenje

KnjigicaFINAL5.indd 17 10/28/2022 7:51:32 AM

nativne AV fistule je dinamičen proces, pri katerem pride do močnega povečanja pretoka krvi skozi hranilno arterijo, razširitve lumna in zadebelitve stene fistulne vene (arterializacija vene), kar omogoča varno in pogosto zbadanje. Pretok krvi v radialni arteriji pred konstrukcijo AV fistule, ki je približno 20-50 ml/min, se lahko po konstrukciji in tekom zorenja AV fistule poveča več kot desetkrat; pretok krvi v brahialni arteriji se tekom zorjenja AV fistule lahko tudi poveča na več kot 1000 ml/min. Kot ustrezen pretok ocenjujemo vrednosti od 800 do cca. 1500 ml/min. Kar je več, že posega v območja visokopretočnih fistul, ki niso zaželene, manjši pretoki pa pri vse manjših vrednostih pod 800 ml/min tudi povzročajo vse več težav in napovedujejo odpoved ali trombozo fistule.

Dozorevanje AV fistule poteka 4-6 tednov in vključuje razširitev hranilne arterije in fistulne vene, zadebelitev venske stene in ustrezen porast pretoka.

Proces zorenja nativne AV fistule vključuje remodeliranje arterijske in venske žilne stene. V času po konstrukciji povezave med hranilno arterijo in fistulno veno se znatno poveča pretok krvi v hranilni arteriji zaradi dilatacije in zmanjšanja perifernega upora, saj velik del arterijske krvi odteče skozi fistulno veno in ne preko kapilarne mreže. Posledica tega so povečane strižne sile na žilno steno fistulne vene, kar povzroči sproščanje mediatorjev kot sta dušikov oksid in prostaciklin iz endotela, ki spodbujajo vazodilatacijo in zavirajo koagulacijo ter agregacijo trombocitov. Zorenje AV fistule je odvisno od žilnega preoblikovanja, ki predstavlja strukturno preureditev endogenega žilnega matriksa ter posledično povečanje žilnega lumna in debeline žilne stene (arterializacija stene fistulne vene).

V kolikor bolnik nima ustreznih ven za konstrukcijo nativne AV fistule, poskušamo napeljati graft. Glavna prednost **AV graftov** je, da ne zahtevajo zorenja, kot je to potrebno pri nativnih AV fistulah. Nekatere grafte s posebej prilagojeno, večslojno steno, ki se po izvleku igle lepše “zalepi”, je mogoče pričeti uporabljati za dializo že naslednji dan po operaciji. Pri večini običajnih graftov sicer počakamo z zbadanjem 2-3 tedne, da se graft “vraste” v okolico, oteklina po operaciji splahni in se odstranijo šivi. Grafti se praviloma dobro tipljejo, ker jih namestimo podkožno in se zato lažje punktirajo za dializo kot nativne fistule.

KnjigicaFINAL5.indd 18 10/28/2022 7:51:32 AM

Klinična in ultrazvočna ocena dozorelosti

Klinični pregled je enostavno in zelo dobro orodje za oceno procesa zorenja nove AV fistule. Izkušeno osebje (dializne medicinske sestre, zdravniki) lahko samo na podlagi kliničnega pregleda novo skonstruirane AV fistule dobro predvidi njeno bodočo uporabnost. V eni od raziskav so bile izkušene dializne sestre v 80% uspešne pri napovedovanju uporabnosti AV fistule za dializo. Pri kliničnem pregledu je potrebno upoštevati premer, globino in dolžino segmenta fistulne vene, ki ga nameravamo uporabljati za zbadanje. S kliničnim pregledom lahko ugotovimo tudi mesto in naravo težav, ki ovirajo zorenje AV fistule, kar je prvi korak pri načrtovanju reševanja žilnega pristopa. Za bolj natančno oceno AV fistule klinični pregled dopolnjujemo z UZ dopplersko preiskavo. Ob tem predvsem ocenjujemo notranji premer fistulne vene, njen potek in globino ter pretok krvi skozi hranilno arterijo.

Ob kliničnem pregledu najprej pregledamo **arteriovensko anastomozo**, ocenjujemo trepetanje oz. brnenje in pulzacije nad AV anastomozo. Pulz fistule mora biti mehak in stisljiv. Močne pulzacije kažejo na povečan upor v nadaljnem poteku fistulne vene (v smeri toka krvi), npr. stenozo fistulne vene. Če ni čutiti trepetanja (angl. thrill), je lahko AV fistula trombozirana ali ima zelo slab pretok; trombozo je potrebno vedno potrditi z UZ dopplersko preiskavo fistule.

Nato pregledamo **fistulno veno** in ocenjujemo ali je lepo vidna in tipna, in v kakšni dolžini. Minimalna dolžina zbadalnega segmenta fistulne vene je vsaj 6 cm, vendar si navadno želimo daljši zbadalni segment, da lahko premikamo mesto zbadanja arterijske in venske igle po tehniki zbadanja vrvne lestvice (angl. “rope-ladder” - glej spodaj). Nato ocenimo premer in globino fistulne vene. Optimalna globina je do en centimeter, kar lahko ocenimo tudi z UZ pregledom. Fistulna vena mora biti mehka in stisljiva, prisotnost močnega pulza je pokazatelj določene stopnje motnje v iztoku iz fistulne vene. Lahko ocenimo prisotnost ene ali več stranskih vej, ki so pogosto vidne že ob kliničnem pregledu, lahko pa jih odkrijemo tudi s tipanjem (glej poglavje o kliničnem pregledu). Trepetanje, ki ga čutimo nad arteriovensko anastomozo, bi moralo izginiti, ko iztočno fistulno veno komprimiramo; če trepetanje ne izgine, to govori za prisotnost stranskih vej med anastomozo in mestom pretisnjenja fistule. Številne ali močne stranske veje lahko motijo razvijanje glavne fistulne vene. Za oceno pretoka v glavni in stranskih vejah si lahko pomagamo z UZ dopplersko preiskavo.

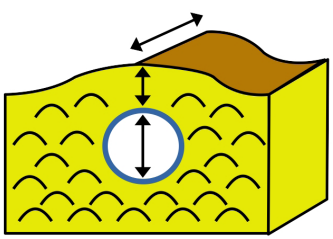
KnjigicaFINAL5.indd 19 10/28/2022 7:51:33 AM

Dozorela AV fistula se dobro tiplje, ima ustrezen premer, globino, zbadalno dolžino in zadosten pretok. To omogoča uspešno zbadanje in izvedbo dialize.

Za **ultrazvočno oceno zrelosti** nativne AV fistule se pogosto uporablja pravilo šestic, ki napoveduje uspešno zbadanje – za dozorevanje počakamo 6 tednov od konstrukcije fistule, fistulna vena mora imeti premer najmanj 6 mm, ravni segment za kanulacijo dolžine najmanj 6 cm, vena mora biti manj kot 6 mm globoko pod kožo in imeti pretok krvi najmanj 600 ml/min. Včasih uspemo dolgotrajno uporabljati za dializo tudi nativne fistule, ki ne dosegajo teh kriterijev in imajo na primer pretok 500 ml/min in premer fistulne vene le 5 mm. Pri manjših vrednostih večinoma dializne sestre zelo težko zbodejo veno brez zapletov in tudi pretoka skozi fistulo pogosto ni dovolj za doseganje pretoka krvi v dializnem tokokrogu 300 ml/min, kar je v našem okolju standardna vrednost. Zbadanje takšnih fistul naj izvajajo najbolj izkušene sestre, lahko tudi s pomočjo ultrazvoka.

Če fistule ni mogoče uspešno zbadati ali ni možno zagotoviti ustreznega pretoka krvi po tem, ko je preteklo 6 tednov po konstrukciji AVF, je potrebno opraviti UZ dopplerski pregled ter po potrebi še fistulografijo, da se ugotovi **vzrok nedozorevanja**. Ultrazvočna preiskava praviloma pokaže vzrok za neuspeh primarnega zorenja AV fistule. To je lahko posledica aterosklerotične oz. kalcinirane arterije, neustrezno majhne anastomoze ali nezmožnosti razširitve vene zaradi poškodbe (flebitisa) in posledične stenoze. Najpogostejše mesto stenoze, ki preprečuje dozorevanje AV fistule, je prvih nekaj centimetrov za anastomozo - perianastomotična stenoza. Lahko pa je moten tudi odtok iz fistule, npr. iz podlaktne fistule odteka kri le preko perforantne vene v komolcu v

> **6** tednov po OP
> **6** cm dolžine
< **6** mm globoka
> **6** mm široka
Qb > **6**00 ml/min



Slika 12: Ultrazvočna ocena dozorelosti AV fistule - pravilo šestic, ki obeta uspešno zbadanje AV fistule.

KnjigicaFINAL5.indd 20 10/28/2022 7:51:33 AM

globok sistem. Eden od vzrokov je lahko prisotnost več odtočnih ven. Pogosto lahko ligacija takšnih stranskih vej povzroči ali pospeši proces zorenja, vendar izkušnje kažejo, da dobra hranilna arterija omogoča dozorenje več odvodnih fistulnih ven in ligacija stranskih vej ni potrebna.

UZ pregled nezrele AV fistule poišče vzrok nedozorevanja in omogoča načrtovanje reševanja fistule.

Tudi pri oceni primernosti **AV graftov** za zbadanje je klinični pregled osnovni način ocenjevanja. Osnovna načela so podobna tistim za pregled nativne AV fistule, vendar klinični pregled AV grafta ni tako občutljiv kot pri nativni AV fistuli za odkrivanje stenotičnih lezij (najpogosteje so lokalizirane na venski anastomozi) ali disfunkcije.

Posebnosti prvega zbadanja

Pred vsakim zbadanjem žilnega pristopa z vizualnim pregledom (inspekcija) ocenjujemo morebitno prisotnost edema, rdečine, hematoma, izpuščaja, poškodovane kože, krvavitev, izcedkov ali anevrizem. S tipanjem (palpacija) AV fistule/grafta ocenjujemo prisotnost in značilnost trepetanja ter po potrebi s poslušanjem (avskultacijo) tudi ocenjujemo kakovost brnenja. V primeru odsotnosti trepetanja ali brnenja AV fistule oz. grafta ne punktiramo, saj s tem lahko zanesemo okužbo v strdek in z nezaceljenimi vbodi otežimo kirurško ali perkutano reševanje fistule. Pred vsakim zbadanjem je obvezna priprava kože fistulne roke (čiščenje in razkuževanje kože) in izbira ustreznega punkcijskega mesta.

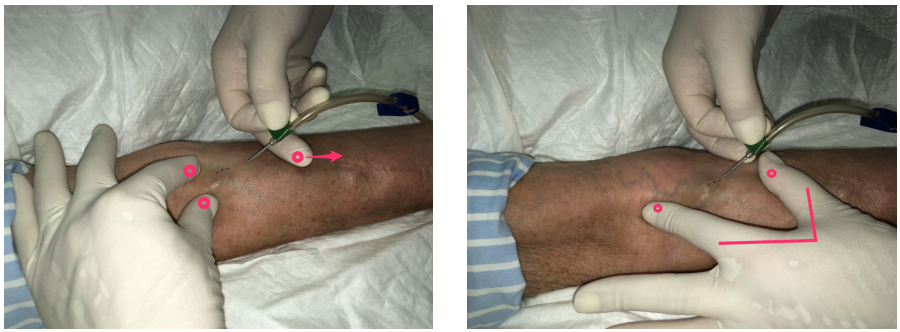
Pred prvim zbadanjem je potrebno ravnati še bolj previdno. Ocenimo zrelost AV fistule s pomočjo kliničnega pregleda, če to ne zadošča ali fistula ne izgleda dozorela, si dodatno pomagamo z UZ dopplersko preiskavo. Za prvo punktiranje nove fistule je praviloma potrebno pridobiti dovoljenje zdravnika. Prvo zbadanje naj izvede izkušen član dializnega osebja. Bolniku je potrebno razložiti postopek zbadanja s ciljem premagovanja strahu pred prvim zbadanjem. Za zmanjšanje bolečine in anksioznosti bolnika lahko v posebnih primerih uporabimo tudi anestetično mazilo, ki ga bolnik nanese na kožo nad fistulo 1-2 uri pred zbadanjem. V času začetka dializnega zdravljenja lahko prvih nekaj procedur opravimo z uporabo le ene igle - izvedemo enoigelno (angl. “single-needle”) dializo ali za vračanje krvi uporabimo kateter, če ga bolnik ima. Če zbodemo fistulo z dvema iglama, običajno uporabimo ožje igle in manjši pretoki krvi.

KnjigicaFINAL5.indd 21 10/28/2022 7:51:33 AM

Tehnike zbadanja

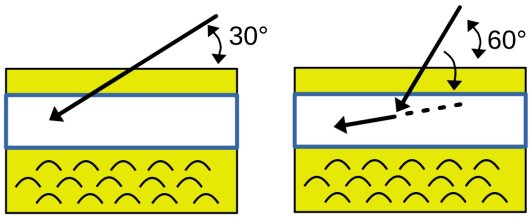
Igle praviloma zbadamo v smeri toka krvi. Zbadalna mesta premikamo po celotni dolžini fistulne vene (tehnika lestvice).

Zbadalno mesto mora imeti zdravo kožo brez ran ali znakov vnetja, z dovolj podkožja, segment vene mora biti raven. Praviloma ne zbadamo povsem začetnega dela fistulne vene blizu anastomoze, izogibamo se zbadanju v pregibu. Dolžino igle izberemo glede na globino fistulne vene. **Venska igla** mora biti vedno nameščena v smeri toka krvi, medtem ko je lahko **arterijska igla** nameščena v eno ali drugo smer. Po izkušnjah tudi arterijsko iglo postavljamo največkrat v smeri toka krvi. Pri zbadanju uporabljamo aseptično tehniko, kožo pred zbadanjem razkužimo. Fistulno veno učvrstimo oz. preprečimo izmikanje s pomočjo tri-točkovne ali L tehnike (slika 13) in nato zbodemo pod kotom 30 stopinj (slika 14). Manjši kot poveča tveganje, da s konico igle zarežemo steno žile, večji kot pa poveča tveganje za prebod spodnje stene žile. Ko prebodemo zgornjo steno fistulne vene/grafta, se v cevki igle pokaže kri, ob tem igle ne sukamo in ne obračamo. Nato igli pritrdimo z lepilnim trakom. Nekateri izkušeni zbadalci zbadajo fistulo najprej pod večjim kotom okrog 60 stopinj in šele po vstopu konice igle v lumen fistule iglo postavijo položneje in jo poglobijo naprej do dokončne pozicije v fistulni veni. Če ima zbadalec občutek, da bo prvo



Slika 13: Izmikanje fistulne vene pred vbodom preprečimo s 3-točkovno tehniko (s palcem in kazalcem levice učvrstimo veno s strani, s sredincem desnice pa jo nekoliko napnemo in nato zbodemo) ali 2-točkovno L-tehniko (palec in kazalec levice razpremo pod kotom 90 stopinj (v obliki črke L) in z njima nekoliko napnemo fistulno veno).

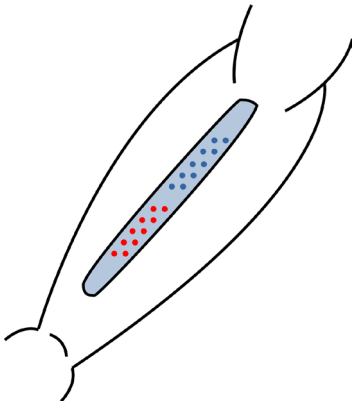
KnjigicaFINAL5.indd 22 10/28/2022 7:51:34 AM



Slika 14: Dve tehniki zbadanja fistulne vene z iglo: pod kotom 30° in s spremembo kota zbadanja po vstopu v veno.

zbadanje oteženo, lahko zaprosi zdravnika ali izkušeno dializno sestro, da izvedeta zbadanje fistule pod ultrazvočno kontrolo.

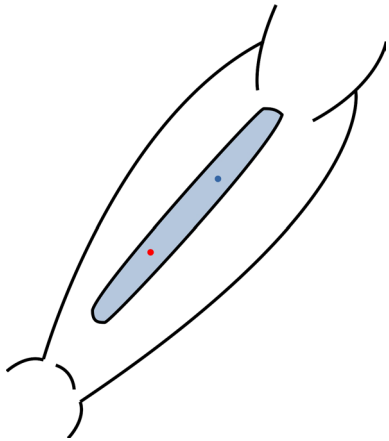
Tehnika lestvice (angl. rope ladder = vrvna lestev, tudi rotacijska tehnika) je optimalna tehnika zbadanja AV fistul in graftov. Pri tej tehniki zbadamo fistulno veno tako, da ob vsakem naslednjem vbodu sistematično premikamo zbadalno mesto navzgor v smeri toka krvi z namenom zagotovitve enakomerne uporabe celotne dolžine fistulne vene. Dializno iglo je treba zbosti 0,5-1 cm nad mestom prejšnjega vboda, kar velja tako za arterijska kot venska mesta. Ko je po nekaj centimetrih dosežen vrh zbadalne površine namenjen arterijski ali venski igli, se zbadalec vrne na distalno začetno lokacijo, kjer je koža že zaceljena, in po možnosti nekoliko lateralno (če je fistulna vena dovolj široka), da uporabimo tudi celotno širino fistulne vene. Za to tehniko potrebujemo raven segment fistule, dolžine najmanj 8-10 cm, ki bo omogočal zbadanje vzdolž celotnega segmenta fistulne vene. Prednosti te tehnike so zmanjšano tveganje za nastanek anevrizem, zadosten čas za celjenje predhodnih punkcijski mest in manjše tveganje za okužbo.



Slika 15: Tehnika lestvice je najboljša tehnika zbadanja fistul.

Tehnika gumbnice (angl. buttonhole) je tehnika zbadanja, ki se uporablja izključno pri zbadanju kratkih AV fistul (in nikoli graftov). Pomeni zbadanje istega mesta (t.i. gumbnice) na veni na popolnoma enak način med vsakim zbadanjem (vstop v kožo in veno na isti točki, z uporabo enakega kota, globine in smeri zbadanja). Uporaba te tehnike zahteva

KnjigicaFINAL5.indd 23 10/28/2022 7:51:34 AM

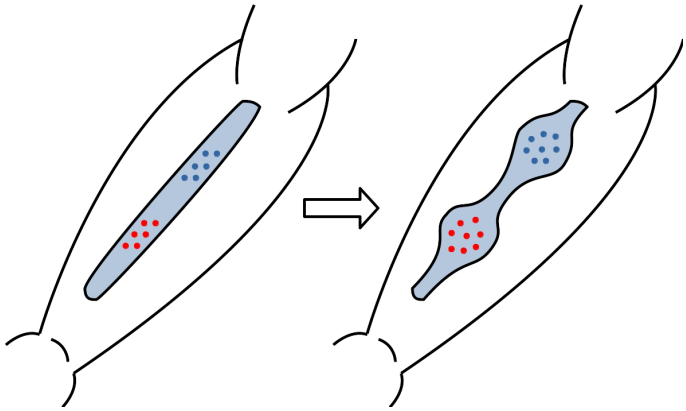


Slika 16: Tehnika gumbnice se uporablja pri kratkih fistulah in za dializo na domu.

zelo dobro antiseptično pripravo kože in odstranitev kraste po predhodnem zbadanju, vstop v kožo na istem mestu, drsenje igle navzdol po enaki poti oz. traktu, ki pelje do ene vstopne točke v fistulno veno. Z uporabo enega in istega mesta se ustvari tunelizirana pot - trakt, ki nastane po približno 6-12 punkcijah z ostro iglo. Tako oblikovana tunelizirana pot omogoča uporabo topih igel po odstranitvi kruste. Pri prvih zbadanjih obstajajo tudi posebni pripomočki – čepki, ki jih sterilne vstavimo v vbodno mesto po izvleku igle do naslednjega zbadanja in omogočajo hitrejši razvoj trakta. Običajno tehnika gumbnice vključuje eno mesto za arterijsko iglo in eno mesto za vensko iglo. Vendar lahko vključuje tudi formiranje več mest (3-4 mesta), ki omogočajo neprekinjeno uporabo te tehnike tudi pri okužbi enega od traktov, kar je pri tej tehniki sicer najpogostejši zaplet. Prednosti te tehnike so manjša bolečina pri vbodu, manj neuspešnih punkcij, daljša življenjska doba AV fistule in zmanjšano tveganje za nastanek anevrizem, vendar je povečano tveganje za okužbo. Ta tehnika je primerna le za nativne AV fistule in zahteva prisotnost usposobljene in izkušene sestre (najbolje ene), dokler se ne ustvari tunelizirana pot. Ta tehnika je primerna pri bolnikih, ki se zbadajo sami (npr. pri dializi na domu). Vzrok težavam pri uporabi te tehnike sta lahko zabrazgotinjena koža ali neprimerna količina podkožnega tkiva.

Področna tehnika (angl. area) pomeni zbadanje na enem področju fistulne vene. Pri področni tehniki se za ponavljajoče zbadanje uporabljata dva segmenta fistulne vene ali grafta na manjšem področju (2-5 cm). Kljub temu, da je tehnika enostavna za punktiranje in je manj boleča za bolnika (bolniki pogosto ne pustijo zbadanja po celotni dolžini fistulne vene), področna punkcija ni priporočljiva in jo je treba uporabljati zelo previdno, saj vodi do nastanka anevrizem in post-anevrizemskih stenoz ter je povezana s krajšo življenjsko dobo AV fistule in večjim tveganjem za krvavitve ter za degeneracijo kožnega pokrova fistule.

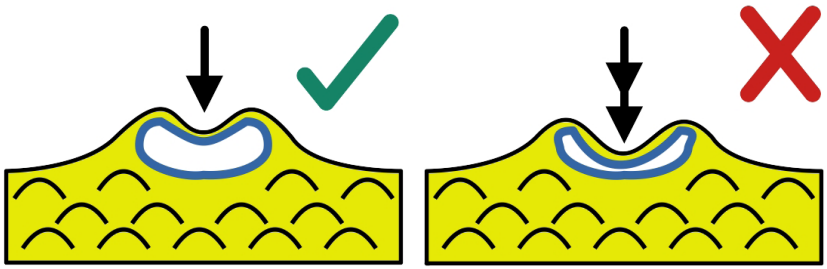
KnjigicaFINAL5.indd 24 10/28/2022 7:51:34 AM



Slika 17: Področna tehnika zbadanja, ki vodi v razvoj anevrizem.

Izvlek igel

Po dializi dializno iglo (ali vodilo po fistulografiji) izvlečemo in preko sterilnega zloženca stiščimo mesto vboda. Potrebno je tiščati natančno na mesto vboda, kar je še posebej pomembno pri anevrizmah oz. kjer površina ni ravna. Mesto vboda pritisnemo tako močno, da ustavimo krvavitev, pod prstom pa še vedno čutimo trepetanje oz. tok krvi skozi fistulo, torej toka krvi ne prekinemo v celoti. Posebej pomembno je, da prvih nekaj minut tiščimo z roko in na pravilnem mestu. Če je bolnik sposoben primernega tiščanja, lahko kompresijo izvaja tudi sam. Šele po nekaj časa si pomagamo s pripomočki za kompresijo. Slabo stiščani vbodi lahko vodijo v nastanek hematomov ali celo psevdoanevrizem (glej poglavje o zapletih).



Slika 18: Pravilna tehnika kompresije vbodnega mesta ustavi krvavitev in hkrati ohranja pretok krvi skozi fistulno veno (pod prsti čutimo tok krvi).

KnjigicaFINAL5.indd 25 10/28/2022 7:51:34 AM

KnjigicaFINAL5.indd 26 10/28/2022 7:51:34 AM

4

KLINIČNI PREGLED AV FISTUL

Matej Zrimšek, Jernej Pajek

AV fistula je najboljša vrsta žilnega pristopa za hemodializo. Po konstrukciji AV fistule je potreben čas, da dozori in postane primerna za zbadanje. Žal pa ne dozori vsaka AV fistula. Pomemben delež fistul tudi po uspešnem dozorevanju in uporabi sčasoma preneha delovati ali pa deluje čedalje slabše, običajno zaradi razvoja zožitve (stenoze). S kliničnim pregledom lahko pravočasno ugotovimo slabo delovanje fistule in opredelimo tudi njegov vzrok. Na podlagi tega lahko načrtujemo ukrepe za izboljšanje delovanja fistule.

Z rednimi kliničnimi pregledi AV fistule lahko pravočasno ugotovimo slabo delovanje fistule.

V literaturi svetujejo klinični pregled AVF vsaj enkrat mesečno in po potrebi (ob porastu tlakov v sistemu (arterijskega ali venskega), nezadostnosti dialize oz. pojavu recirkulacije ali podaljšanju časa krvavitve iz vbodnih mest). Z rednimi kliničnimi pregledi lahko pravočasno ugotovimo potrebo po morebitnih dodatnih diagnostičnih preiskavah za opredelitev težav s fistulo in interventnih posegih za vzdrževanje prehodnosti fistule ter zmanjšamo število tromboz. Najprimernejši čas za klinični pregled je pred zbadanjem AV fistule.

Kljub temu, da za izvajanje hemodialize običajno zbadamo zgolj kratek odsek fistulne vene, pa je AV fistulo potrebno gledati kot celoto. Kri gre iz levega prekata srca skozi arterijski sistem in preko anastomoze v veno, ki jo v žargonu imenujemo arteriovenska fistula. Po fistulni veni, ki jo zbadamo, se kri vrača preko vse večjih in nato centralnih ven v desni preddvor srca. Prenizek krvni tlak ali periferna arterijska bolezen lahko povzročita slabo polnjenje AV fistule, medtem ko stenoza odvodnih (predvsem centralnih) ven lahko povzroči vensko stazo in otekanje okončine.

KnjigicaFINAL5.indd 27 10/28/2022 7:51:34 AM

Normalna fistula mora biti primerno široka, primerno polnjena, s tipnim trepetanjem in slišnim brnenjem, ki mora biti prisotno tako v sistoli kot v diastoli. Ne sme pulzirati in ob dvigu roke se mora vsaj delno izprazniti. Fistula mora imeti zadostno zbadalno dolžino. Bolnik z roko ne sme imeti težav v smislu bolečin ali otekanja. Natančen in celovit klinični pregled AV fistule delimo na inspekcijo, palpacijo in avskultacijo. Izkušen preiskovalec lahko ugotovi problem na fistuli tudi samo s kliničnim pregledom, brez ultrazvočnega pregleda.

Dobro delujoča AV fistula ima primeren trepet in slišno brnenje v sistoli in diastoli. Ne sme pulzirati, ob dvigu roke se vsaj delno izprazni.

Inspekcija oz. ogled

Na začetku pregledamo prsni koš ter obe zgornji okončini. **Otekanje** celotne fistulne okončine verjetno predstavlja stenozo vene subklavije. Otekanje fistulne roke in obraza lahko predstavlja stenozo brahiocefalne vene na fistulni strani. Otekanje obeh zgornjih okončin, vratu in glave pa lahko predstavlja stenozo zgornje vene kave. Ob stenozah opisanih centralnih ven lahko na površini prsnega koša in v predelu ramen vidimo prisotnost **močno razvitih kolateralnih ven.** Prisotnost brazgotin v predelu vratu in prsnega koša je lahko posledica vstavljenih in odstranjenih centralnih venskih katetrov, ki so lahko vzrok nastale stenoze.

Slika 19: Kolaterale v predelu rame na roki z nadlaktnim graftom - klinična slika hude stenoze ali zapore centralnih ven.

KnjigicaFINAL5.indd 28 10/28/2022 7:51:35 AM

Slika 20: Brazgotina po vstavitvi srčnega spodbujevalnika / defibrilatorja v predelu rame in otekanje roke, kjer je komolčna fistula - klinična slika stenoze centralnih ven.

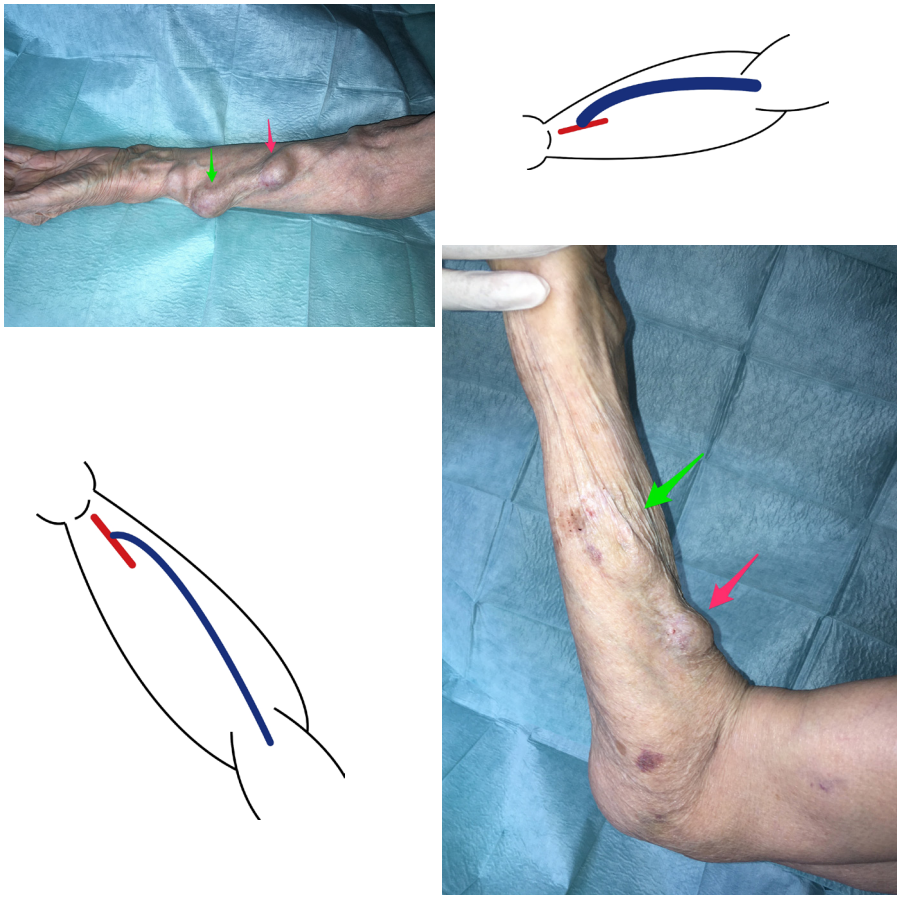
Nato smo pozorni na **brazgotine** na zgornji okončini, ki nam lahko pomagajo pri ugotavljanju vrste fistule. Brazgotine so prisotne v predelu anastomoze, posamične brazgotine v poteku fistulne vene so lahko posledica opravljenih trombektomij ali pa posegov za zmanjšanje pretoka oz. anevrizem. Več manjših brazgotin je vidnih tudi po konstrukciji AV grafta, saj je potrebno narediti več kožnih rezov ob formaciji podkožnega tunela za graft. Dolge brazgotine so verjetno posledica kompleksnejših posegov, kot so transpozicija ali superficializacija fistulne vene ali redukcija zelo velikih anevrizem.

Fistulno roko nato **dvignemo nad nivo srca**. Normalno je, da ob dvigu roke fistulna vena uplahne, kar govori za nemoten venski odtok iz AV fistule (slika 22). Če fistulna vena samo delno uplahne, začetni del pa ostane dobro polnjen, to govori za stenozo na mestu, do katerega ostane AV fistula polnjena. Povsem polnjena AV fistula ob dvigu roke je verjetno posledica stenoze centralno ali pa visokopretočne AV fistule.

Anevrizme so razširitve v predelu fistulne vene, ki v preseku merijo več kot je trikratni premer običajnega minimalnega željenega premera AV fistule (torej merijo več kot 18 mm). **Psevdoanevrizme** so razširitve, kjer kri ni zamejena z žilno steno oz. graftom, pač pa zgolj z mehkim tkivom. Povečanje anevrizem ali psevdoanevrizem nad katerimi je zgolj tanka koža, preko katere lahko celo proseva kri, luščeča ali pordela koža, so lahko znaki grozeče rupture fistule in zahtevajo takojšnjo pozornost in operacijo.

Bolečine v prstih ali roki, ranice v predelu prstov, bledica roke in atrofija drobnih mišic rok govorijo za ishemijo in zahtevajo takojšnjo pozornost. Vzrok je lahko

KnjigicaFINAL5.indd 29 10/28/2022 7:51:36 AM



Slika 21: Test z dvigom roke: fistulna vena mora vsaj delno uplahniti, kar govori za nemoten iztok iz fistulne vene preko centralnih ven v srce. Na sliki ob dvigu roke distalna anevrizma v celoti uplahne, proksimalna pa le delno.

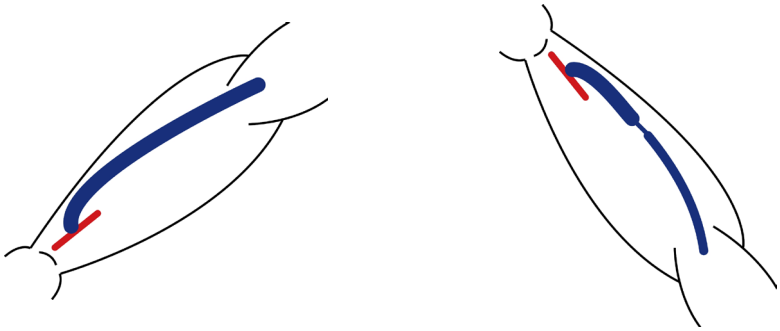
visokopretočna AV fistula, sindrom kradeža ali pa motnja arterijskega pretoka (zožitev) na katerikoli lokaciji.

Pozorni smo tudi na prisotnost morebitnih **hematomov**, ki so lahko posledica slabega delovanja AVF, težkega zbadanja ali pa nemira bolnika med hemodializo, zaradi česar pride do premika igel.

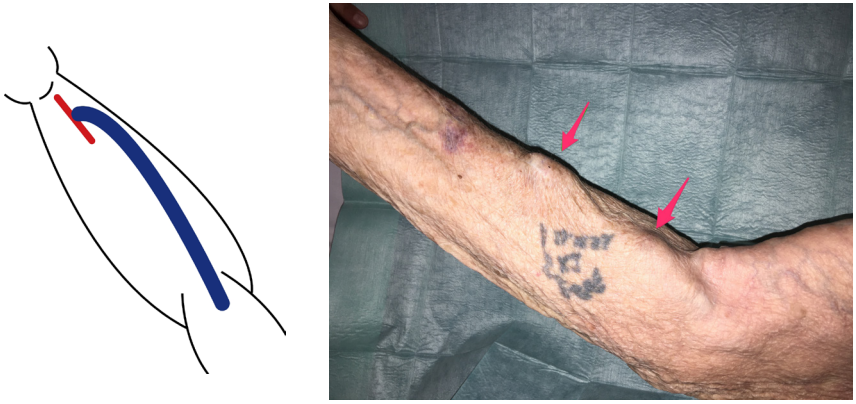
Palpacija oz. tipanje

Fistulno veno sistematično palpiramo od anastomoze proti centralnim venam. Normalno nad anastomozo in začetnim delom

KnjigicaFINAL5.indd 30 10/28/2022 7:51:37 AM



Slika 22: Test z dvigom roke: v primeru stenoze vena uplahne samo do mesta stenoze. Glej tudi sliko 25.

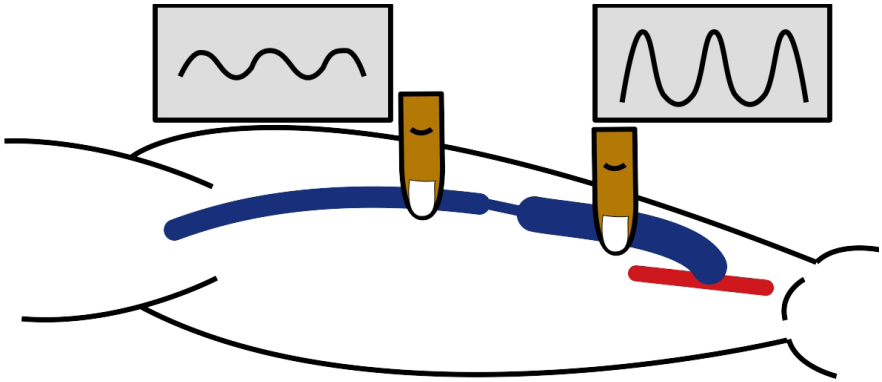


Slika 23: Test z dvigom roke: če vena ostane v celoti polna, to govori za motnjo v odtoku - centralno stenozo ali visokopretočno fistulo.

fistulne vene tipljemo značilno **trepetanje** (angl. thrill) - tako med sistolo kot tudi med diastolo (kar govori za nizek upor toku krvi, ki je značilen za fistulno veno). Tipno trepetanje (in slišno brnenje oz. šum) je posledica vrtinčenja in pospešenega pretoka krvi, ki nastane na anastomozi. Fistulna vena pa **ne sme pulzirati**. Močno pulzirajoča AV fistula je verjetno posledica pomembne iztočne stenoze na venski strani. V tem primeru pulziranje čutimo do območja stenoze, naprej od stenoze pa pulzacije niso več prisotne, tipno pa je trepetanje, ki je lahko šibko, če je zožitev huda (slika 23).

Če pretisnemo fistulno veno in prekinemo pretok skozi fistulo kakšna

KnjigicaFINAL5.indd 31 10/28/2022 7:51:38 AM



Slika 24: Klinični pregled fistule z zožitvijo: med anastomozo in mestom stenoze fistulna vena pulzira, za stenozo pa ima ponovno normalen ali šibkejši trepet.

2-3 cm naprej od anastomoze ter tipamo predel fistulne vene med okluzijo in anastomozo, moramo ob dobro delujoči anastomozi čutiti močan arterijski utrip oz. pulzacije - t.i. **test z ojačanjem pulzacij**. Če ta ni prisoten, je arterijski vtok moten. Lahko je bila napravljena premajhna anastomoza, gre za perianastomotično stenozo ali pa je stenoza prisotna že na sami hranilni arteriji. Takšnega testa ne smemo delati neposredno po operaciji, saj predel anastomoze še ni zaraščen in lahko pride do rupture.

Če se fistulna vena hitro razdeli oz. ima odcepe in to zaradi njene globine ni vidno že pri inspekciji, lahko odcepe oz. stranske veje ugotovimo s tipanjem. Pretisnemo fistulno veno naprej od anastomoze in mesto kompresije v majhnih in enakomernih presledkih premikamo stran od anastomoze. Z drugo roko tipamo predel med anastomozo in mestom kompresije, kjer ob pretisnjeni veni tipamo pulzacije. Ko mesto kompresije premaknemo preko odcepa stanske veje, se sprosti pretok krvi po njej, zato se nad anastomozo pulzacija spremeni v trepetanje.

Avskultacija oz. poslušanje

Normalno delujoča AVF brni tako med sistolo, kot tudi med diastolo. Brnenje oz. šum je najglasnejši blizu anastomoze, z oddaljevanjem od nje pa se postopoma izgubi. Če je prisotna stenoza, je šum v predelu stenoze glasnejši, visokofrekventen (kot zavijanje vetra) ter prisoten predvsem med sistolo. Naprej od stenoze pa postane šum počasi ponovno normalen, sistolo-diastolni.

KnjigicaFINAL5.indd 32 10/28/2022 7:51:38 AM

KnjigicaFINAL5.indd 33 10/28/2022 7:51:38 AM

KnjigicaFINAL5.indd 34 10/28/2022 7:51:38 AM

5

ZAPLETI AV FISTUL IN GRAFTOV

Jakob Gubenšek

Hematom

Najpogostejši zaplet na AV fistuli je nastanek hematoma. Hematomi najpogosteje nastanejo ob pričetku uporabe AV fistule, ko ta še ni dobro razvita, ima tanjšo steno in manjši premer. Pogostejši so tudi pri težavnih AV fistulah oz. nemirnih bolnikih. Najpogosteje nastanejo na venski strani, kjer venska igla, ki vrača kri v fistulo, prebode steno fistulne vene in vbrizga kri v okolico, dokler venski tlak ne poraste do te mere, da dializni aparat samodejno ustavi krvno črpalko. Hematom lahko nastane v podkožju, lahko pa globje, pod mišično fascijo (t.i. **fascialni hematom**), kjer je prostora manj, zato tudi bolj boli in lahko celo privede do sindroma utesnitve (kompartment sindom). Ob nastanku večjega hematoma je pred nadaljevanjem dialize praviloma potrebno zbosti fistulo na novem mestu (praviloma višje na roki).

Po nastanku večjega hematoma ob nadaljnih dializah nekaj časa **ne zbadamo prizadetega predela AV fistule**, s čimer omogočimo, da se hematom resorbira in preprečimo nastanek novih hematomov zaradi težjega zbadanja fistule. Če je AV fistula krajša oz. takih mest klinično ne najdemo, si lahko pomagamo z ultrazvokom. Pri fascialnem hematomu je potrebno spremljati, da ne pride do razvoja sindroma kompartmenta z vztrajajočo hudo bolečino, omejeno gibljivostjo in razpadom mišic. Pri nemirnih bolnikih ali AV fistulah, ki se zbadajo na anatomsko manj primernih

Ob nastanku večjega hematoma prizadetega predela nekaj časa ne zbadamo. Ob pogostih težavah pri zbadanju naredimo UZ pregled fistule.

KnjigicaFINAL5.indd 35 10/28/2022 7:51:38 AM

mestih (v komolcu, na notranji strani podlakti, itd.), lahko roko imobiliziramo z uporabo opornice, kar sicer ne more v celoti preprečiti tveganja za nastanek hematoma pri nesodelujočih bolnikih.

Če je AV fistula tudi sicer težavna za zbadanje in je izkušenemu zbadalcu že večkrat nastal hematom, je smiselen ultrazvočni pregled AV fistule, s čimer lahko bolje opredelimo morebitne druge probleme, ki so vzrok za težavno zbadanje (stenoza, kolateralne veje, ...), oz. določimo optimalna mesta za zbadanje.

Krvavitev iz AV fistule

Krvavitev iz AV fistule se praviloma pojavi v med-dializnem obdobju, po odstranitvi preveze vbodnega mesta ali ob naprezanju s fistulno roko. Večinoma ne gre za hujše krvavitve in je potrebna le ponovna **kompresija vbodnega mesta** oz. preveza, ki jo mora znati narediti tudi bolnik sam.

Ker pa je pretok skozi AV fistulo praviloma velik, so možne tudi **življenje ogrožujoče krvavitve**. To se lahko zgodi predvsem, če je defekt v steni AV fistule večji (npr. večja krusta, vneto področje z rano, ...) oz. je tkivo v okolici, ki mora zagotoviti hemostazo, slabo (tanka koža anevrizem). Ob hudih krvavitvah je potrebno mesto krvavitve široko komprimirati in kompresijsko poviti oz. pretisniti fistulno veno proksimalno in distalno od mesta krvavitve. Če tudi to ne zadošča, pa naredimo popolno Esmarchovo prevezo proksimalno, s katero prekinemo arterijski dotok in tudi vensko cirkulacijo (saj je možno izkrvaveti tudi iz širokih ven, brez arterijskega vtoka krvi).

Nevarne so krvavitve iz mest, kjer je ni ustreznega kožnega pokrova (kruste, rane, vnetja ...). Težja zaustavitev krvavitve iz vbodnega mesta lahko govori za iztočno stenozo.

Pogoste krvavitve iz vbodnih mest po zaključeni dializi pri bolnikih, ki niso na antikoagulacijskem zdravljenju, še posebej v kombinaciji z napeto ali celo pulzirajočo fistulno veno, kažejo na motnjo v odtoku krvi iz fistulne vene (iztočno stenozo).

Zožitev oz. stenoza

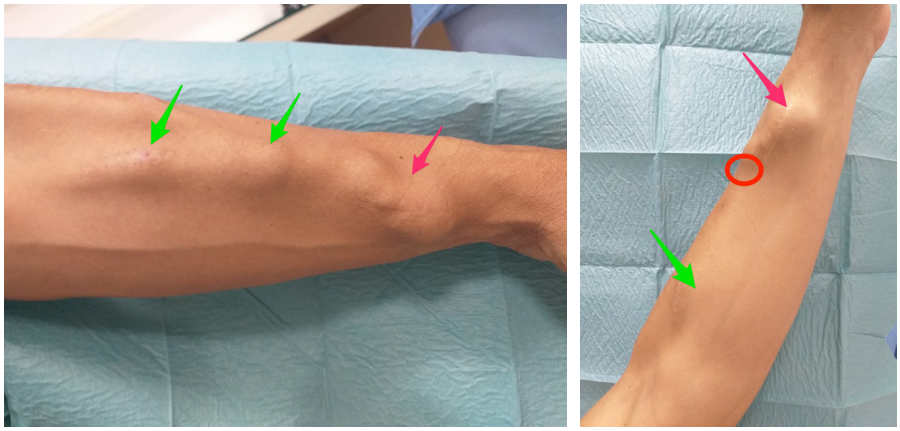
Razvoj zožitve (stenoze) na AV fistuli/graftu praviloma poteka tiho in neopazno. Najobičajnejše mesto razvoja stenoze je **na venski anastomozi grafta**, kjer se stenoza razvije zelo pogosto, pri nativnih AV fistulah pa v **perianastomotičnem predelu** (prvih nekaj cm za

KnjigicaFINAL5.indd 36 10/28/2022 7:51:38 AM

anastomozo). Stenoze se zaradi poškodb pri zbadanju ali brazgotin po resorbciji hematomov lahko razvijejo tudi v področju zbadanja AV fistule. Perianastomotična stenoza se praviloma razvije že kmalu po konstrukciji AV fistule. Ostale stenoze pa se razvijejo čez nekaj časa, po obdobju uspešne uporabe AV fistule/grafta. Na razvoj zožitve je mogoče posumiti klinično ali s spremljanjem posrednih kazalcev (povišan venski tlak, laboratorijski izvidi - slaba zdializiranost, meritev recirkulacije krvi z dializnim aparatom).

Fiziološko oz. glede na vpliv na hemodinamiko v fistulni veni ločimo **vtočno (angl. inflow) in iztočno (angl. outflow) zožitev**. Pri **motenem vtoku v fistulno veno** je zožitev na arterijski strani (anastomoza ali perianastomotično, redko tudi na sami hranilni arteriji). Fistulna vena je slabo polnjena, arterijski tlak v sistemu med dializo nizek (t.i. cukanje). Če je stenoza prisotna že od konstrukcije AV fistule je celotna AV fistula slabo razvita (tanka vena s slabim thrillom / trepetom). Pri **motenem iztoku iz fistulne vene** pa je zožitev na

Pri motenem vtoku v fistulo je vena slabo polnjena in ne daje ustreznega pretoka. Pri motenem iztoku je vena napeta, pulzira, roka lahko oteka.



Slika 25: Stenoza na fistulni veni. Ob dvigu roke se izprazni le proksimalni del fistulne vene (zelene puščice), distalna anevrizma (rdeča puščica) pa se ne izprazni. Na mestu prehoda polnjene vene v izpraznjeno (krožec) je prisotna vsaj relativna zožitev fistulne vene, ki preprečuje, da bi se vena ob dvigu roke izpraznila v celoti.

KnjigicaFINAL5.indd 37 10/28/2022 7:51:39 AM

venski strani fistule (kjerkoli do vključno centralnih ven v prsnem košu). Fistulna vena je napeta, ob kritično motenem iztoku lahko celo pulzira, venski tlak v sistemu med dializo je povišan, lahko se razvijejo kolateralne vene. Ob stenozi centralnih ven v prsnem košu (običajno po predhodni dolgotrajnejši uporabi centralnih katetrov) se v področju rame razvijejo kolaterale, roka praviloma oteka. Pri zožitvah v sredini fistulne vene imamo prisotne znake obeh vrst: napeta fistulna vena do mesta zožitve, ki se pogosto tipa kot močno zožen del fistulne vene, in nato uplahnjena vena naprej. Za natančen opis kliničnega pregleda AV fistule glej predhodno poglavje. Zožitev je relativna, če pretok skozi AV fistulo ni kritično zmanjšan in ni pomembnejšega vpliva na zdializiranost bolnika (laboratorijski izvidi). Pri hudi oz. pomembni zožitvi pa je pretok skozi AV fistulo pomembno znižan, kar poveča tveganje za trombozo AV fistule, vpliva na slabo zdializiranost bolnika oz. povzroča druge težave (dolgo tiščanje vbodnih mest ipd.).

Ob sumu na zožitev fistulne vene je potreben ultrazvočni pregled, ki potrdi stenozo in opredeli njeno stopnjo. Za razširitev pomembne stenoze je potrebno slikanje s kontrastom (fistulografija) z balonsko dilatacijo mesta zožitve (PTA - perkutana transluminalna angioplastika), včasih tudi vstavitev žilne opornice (stenta) ali prekrite žilne opornice (stent-grafta). Pravočasna razrešitev zožitve AV fistule **prepreči nastanek trombozo** AV fistule, ki je ni možno vedno rešiti. Zato lahko klinično spremljanje AV fistule in postavitev suma na pomembno zožitev podaljša preživetje AV fistule.

Tromboza

Tromboza AV fistule/grafta je eden najhujših zapletov, saj onemogoča izvedbo dialize in lahko pomeni trajno izgubo žilnega pristopa. Bolnik običajno vsaj prehodno potrebuje vstavitev dializnega katetra za izvedbo dialize. Vzrok za trombozo je najpogosteje **predhodna neopažena zožitev AV fistule**, pogosto v kombinaciji z nizkim krvnim tlakom (neustrezna prilagoditev zdravil, neustrezno določena suha teža, akutno obolenje (driska, bruhanje)) ali pretirano kompresijo AV fistule (premočna preveza vbodnega mesta, operativni poseg).

Trombozo običajno z lahkoto ugotovimo, saj AV fistula oz. graft

Trombozirane fistule/ grafta ne zbadamo. Po trombektomiji se fistula lahko takoj uporabi.

KnjigicaFINAL5.indd 38 10/28/2022 7:51:39 AM

nima značilnega trepeta (thrilla). Pri površnem ali hitrem delu lahko trombozo tudi spregledamo, saj lahko začetni del AV fistule še pulzira, čeprav je v njem že strdek. Najlažje trombozo spregledamo pri graftih, ki praviloma nimajo močnejšega trepetanja niti, ko normalno delujejo. Zato je AV fistulo pred pričetkom zbadanja vedno potrebno vsaj na hitro klinično pregledati. Trombozirane AV fistule ne zbadamo, saj s tem otežimo kirurško trombektomijo in ustvarimo tveganje za okužbo strdka v primeru nesterilnega vboda.

Trombozirano fistulo ali graft poskušamo rešiti s kirurško ali perkutano trombektomijo - odstranitvijo strdka. Po potrebi naredimo novo anastomozo. Uspešno očiščena fistula se lahko začne takoj uporabljati, če se zbada zunaj področja operativnih ran.

Okužba

Do okužbe AV fistule ali grafta pride zaradi zanosa bakterij na mestu vboda ali zaradi poškodbe kože. Pri zbadanju moramo zato dosledno upoštevati aseptično tehniko zbadanja. Problematično je lahko praskanje vbodnih mest s strani bolnika.

Okuženih mest ne zbadamo. Najbolj nevarni so okuženi vbodi na anevrizmah, ki lahko rupturirajo.

Slika 26: Okužen vbod na graftu. Vidna je stanjšana, bleščeča koža na manjši anevrizmi z izrazito rdečino v okolici. Lahko je prisoten ognojek. Ker ni možno oceniti ali je kožni pokrov nad anevrizmico še ustrezne debeline in ker koža ni zdrava, obstaja zelo velika nevarnost rupture - potrebno je takojšnje ukrepanje.

KnjigicaFINAL5.indd 39 10/28/2022 7:51:40 AM

Okužba se kaže z rdečino, ki se širi od mesta vboda, lahko tudi toplejšo kožo ali celo s sistemskimi znaki vnetja (vročina, povišan CRP). Diferencialno diagnostično gre lahko za sterilno vnetje ob strdku (obstenskem trombu) v fistulni veni (tromboflebitis) oz. ob seromu - nabiranju sterilne tekočine ob puščanju novo vstavljenega grafta. Mest s prizadeto kožo ali okužbo ne zbadamo.

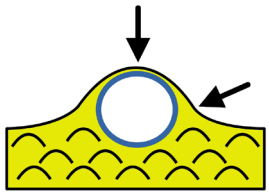
Za preprečevanje okužb je zelo pomembna **aseptična tehnika zbadanja**, ki vključuje razkuževanje kože in uporabo maske in sterilnih rokavic. Okužbo moramo čimprej pričeti zdraviti, da ne pride do zapletov. Najbolj nevarni so okuženi vbodi na anevrizmah, kjer je koža tanka in slabo prekrvljena. V takšnih primerih lahko pride tudi do življenje ogrožujoče krvavitve - razpoka (rupture) AV fistule. Prav tako se okužba umetnega materiala (grafta) zelo težko pozdravi in pogosto zahteva kirurško odstranitev celotnega grafta, kar pomeni izgubo žilnega pristopa za bolnika.

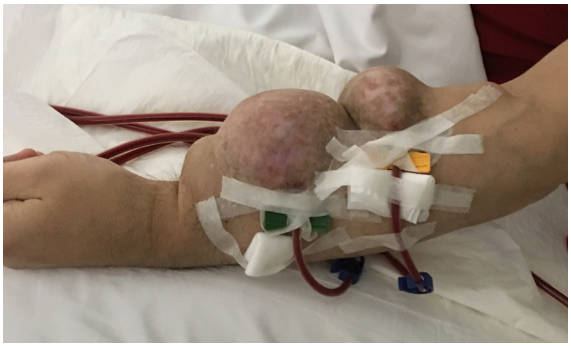
Anevrizme in psevdoanevrizme

Razširitev fistulne vene, kjer ima stena anevrizme vse sestavne dele žilne stene, imenujemo anevrizma. Anevrizme so lahko lokalizirane ali pa je anevrizmatsko razširjena celotna fistulna vena - običajno ob visokem pretoku ali iztočni stenozi. Lokalizirane anevrizme praviloma nastanejo zaradi napačne tehnike zbadanja - stalno v isto področje fistule, kjer ponavljajoči se vbodi oz. njihovo celjenje povzroči popuščanje žilne stene. Zaradi povišanega pritiska v veni lahko anevrizma nastane tudi pred zožitvijo fistulne vene. Psevdoanevrizma (neprava anevrizma) je razširitev fistulne vene ali grafta, ki nima prave žilne stene. V bistvu gre za nezaceljeno

Slika 27: Veliki anevrizmi na podlaktni fistuli.

KnjigicaFINAL5.indd 40 10/28/2022 7:51:40 AM





Slika 28: Anevrizem praviloma ne zbadamo. Če je to neobhodno potrebno, anevrizmo zbodemo s strani, kjer ima debel kožni pokrov. Mest s tanko kožo nikoli ne zbadamo.

vbodno mesto, kjer kri trajno pušča iz žile, okrog tega pa se ustvari vezivna ovojnica. Psevdoanevrizme pogosto nastanejo na starih graftih, ki imajo zaradi pogostih vbodov uničeno steno, ki jo nadomesti vezivna ovojnica.

Anevrizem na AV fistuli nikoli ne zbadamo, razen, če je to zaradi odsotnosti drugih ustreznejših zbadalnih mest neobhodno potrebno. V tem primeru anevrizmo vedno zbadamo s strani, kjer ima debel kožni pokrov, nikoli na vrhu,

(Psevdo)anevrizem praviloma ne zbadamo, če že, pa vedno s strani. Velike anevrizme zahtevajo kirurško zdravljenje.

Slika 29: Stanjšan kožni pokrov na anevrizmi s tanko, ranjeno in vneto kožo. Če prizadeti del kože ni premakljiv od podlage je velike nevarnost rupture fistule.

KnjigicaFINAL5.indd 41 10/28/2022 7:51:41 AM

Slika 30: Po meri narejen ščitnik za anevrizmatsko spremenjeno fistulo (vir: Fistula Protect Medical d.o.o.).

kjer je koža tanka, svetlikajoča se in pogosto tudi povsem zraščena s fistulno veno in zato nepremakljiva od podlage. Psevdoanevrizme na graftu se lahko zbadajo, če ni boljših zbadalnih mest, saj imajo praviloma debelo steno. Psevdoanevrizem na nativnih AV fistulah ne zbadamo, praviloma potrebujejo kirurško zašitje.

Poleg oteženega zbadanja anevrizme pogosto tudi motijo bolnike iz lepotnih (estetskih) razlogov. Zaradi velikega premera pride v njih do upočasnitve toka krvi, zato se lahko v njih razvijejo obstenskih strdki. Če so zelo velike, lahko motijo uporabo roke in predstavljajo tveganje za poškodbo AV fistule in (iz)krvavitev. Prav tako lahko zaradi pritiska na kožni pokrov pride do hudega stanjšanja kože z nevarnostjo razpoka, posebno v primeru okužbe. Ob hujših težavah oz. zapletih jih je smiselno kirurško zmanjšati, prav tako praviloma operiramo psevdoanevrizme na nativnih AV fistulah. Bolniki za zaščito anevrizmatske fistule pred poškodbami lahko uporabijo tudi posebej prilagojeno opornico oz. ščitnik.

Ishemija fistulne roke

Anastomoza (povezava med arterijo in veno) AV fistule predstavlja točko nizkega upora v žilnem sistemu na okončini. Zato večji del krvi iz arterije, ki hrani AV fistulo, odteče po fistulni veni, le manjši del krvi pa pride v distalni del roke - **nastane kradež**. Če je arterijski sistem relativno zdrav, se temu lahko prilagodi in ne pride do ogrožene prekrvitve roke. Pri starejših in sladkornih bolnikih so arterije lahko močno aterosklerotične in kalcinirane, zožene ali celo zaprte in zato ne zmorejo zadostno povečati krvnega pretoka. Zato se lahko prekrvavitev fistulne roke distalno od mest AV fistule kritično poslabša

KnjigicaFINAL5.indd 42 10/28/2022 7:51:41 AM

Slika 31: Huda ishemije fistulne roke: jasna nekroza na mezincu in ob nohtu sredinca z rahlim vnetjem, luščeča se koža.

in pride do ishemije. Ishemija lahko nastane tudi zaradi motenega odtoka iz fistulne vene (iztočne stenoze ali celo zapore, pogosto v centralnih venah) in posledične venske kongestije (zastajanja krvi), običajno v kombinaciji z moteno arterijsko prekrvavitvijo ali visokopretočno fistulo.

Ishemija fistulne roke zahteva takojšno diagnostiko in ukrepanje.

Akutna ishemija nastane takoj ali kmalu po konstrukciji AV fistule in se kaže z bolečino (v prstih, dlaneh, podlakti), ki je sprva prisotna ob naporu ali le med dializo, kasneje pa stalno, v mirovanju. Prisotna je bledica roke, upočasnjen kapilarni povratek, pulz je šibek ali odsoten. Če je ishemija zelo huda, lahko pride do razvoja nekroze prstov (glej Sliko 31). Blaga ishemija se lahko postopoma popravi z razvojem oz. odprtjem stranskih vej. Če je **ishemija kronična** in v blažji obliki, se lahko kaže tudi z atrofijo mišic in kože.

Blaga ishemija je lahko pričakovana ob bolnem ožilju, potrebno je spremljanje. Hujša ishemija ali razvoj nekroz pa praviloma zahteva zaprtje (ligaturo) AV fistule ali kompleksne operativne posege za izboljšanje prekrvavitve ob sočasni ohranitvi AV fistule.

Visoko-pretočna AV fistula

Običajen pretok krvi skozi normalno delujočo AV fistulo ali graft je med 500 in 1500 ml/min. Tak pretok omogoča ustrezno izvedbo dialize (s pretokom krvi okrog 300 ml/min) in preprečuje trombozo AV fistule.

KnjigicaFINAL5.indd 43 10/28/2022 7:51:41 AM

Zdrave ledvice porabijo kar okrog 20% minutnega volumna srca. Ko se ob končni ledvični okvari zmanjšajo in zabrazgotinijo, se skozi njih zmanjša tudi krvni pretok. Normalno delujoča AV fistula tako delno nadomesti padec pretoka krvi skozi ledvice in s tem ne predstavlja pomembno povečane volumske obremenitve za srce. O visoko-pretočni AV fistuli govorimo, ko je pretok večji od približno 1,5 - 2 l/min, oz. predstavlja več kot 20% minutnega volumna srca. Visokopretočna AV lahko po daljšem obdobju (več let) vodi do srčnega popuščanja in pljučne hipertenzije, kar se kaže s slabo telesno zmogljivostjo bolnika in otekanjem. Fistula praviloma izgleda dobro razvita, širša, lahko s številnimi stranskimi venami in zelo dobrim trepetom (thrillom) nad anastomozo. Pri težavah zaradi visokega pretoka je potrebno ukrepanje - zožitev fistule ali njeno zaprtje.

KnjigicaFINAL5.indd 44 10/28/2022 7:51:41 AM

KnjigicaFINAL5.indd 45 10/28/2022 7:51:42 AM

KnjigicaFINAL5.indd 46 10/28/2022 7:51:42 AM

6

HEMODIALIZNI KATETRI

Denis Fornazarič, Manja Antonič

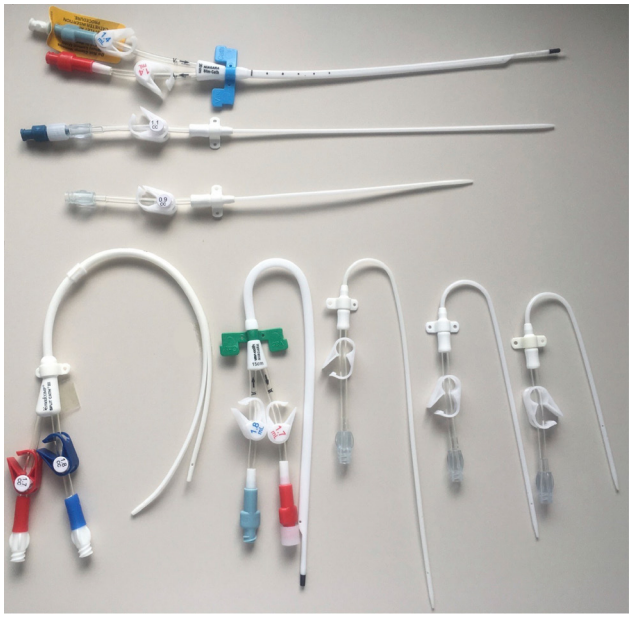
Dializni katetri omogočajo žilni pristop in dovolj velik pretok krvi za izvedbo hemodialize in plazmafereze. Kot **začasni žilni pristop** jih uporabljamo predvsem za akutno hemodializo, pri bolnikih na kronični hemodializi pa do pričetka uporabe AV fistule ali grafta. Kot **trajni žilni pristop** jih uporabljamo pri bolnikih na kronični hemodializi z izčrpanim venskim sistemom, hudo periferno arterijsko boleznijo ali napredovalim srčnim popuščanjem. V primerjavi s fistulami imajo dializni katetri večjo pogostnost okužb in omogočajo manjši pretok krvi.

Začasni (netunelizirani) dializni katetri

Začasne katetre uporabimo, kadar je potreben takojšen začetek hemodializnega zdravljenja. **Ravne femoralne katetre** uporabljamo večinoma pri akutnih hemodializah v primeru urgentnih stanj, pri bolnikih v intenzivni enoti, pri bolnikih z motnjami v hemostazi in tistih, ki kateter potrebujejo le kratek čas (npr. za aferezo). Vstavljamo jih ingvinalno, v femoralno veno, pod ingvinalnim ligamentom. Dolžine katetrov so običajno 20 in 15 cm, debeline katetrov z dvema “lumnoma (dvolumenski) so 11-13F (1F – “French” je enako 1/3 mm oz. 1 mm ustreza 3F), pri katetrih z enim lumnom (enolumenski) pa 8F. V femoralno veno običajno vstavimo dva enolumenska katetra (spodnji kateter 15 cm, zgornji kateter 20 cm) ali en dvolumenski kateter. V kolikor se odločimo za vstavitev enega enolumenskega katetra na desno in levo stran, vstavimo levo kateter dolžine 15 cm in desno 20 cm. Vedno uporabimo

Pri pokretnih bolnikih uporabljamo jugularne katetre, pri nepokretnih, predvsem hospitaliziranih pa praviloma femoralne.

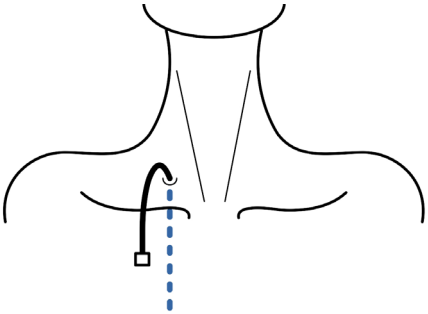
KnjigicaFINAL5.indd 47 10/28/2022 7:51:42 AM



Slika 32: Zgoraj: ravni dvo- in enolumenski femoralni katetri. Spodaj: tunelizirani in netunelizirani, dvo- in enolmenski ukrivljeni jugularni katetri.

krajši kateter za arterijsko linijo in daljšega za vensko linijo. Vstavitev femoralnih katetrov je hitra in enostavna, z najmanj zapleti in ne zahteva uporabe ultrazvoka.

Ukrivljene jugularne katetre uporabljamo kot začasni pristop pri bolnikih na kronični hemodializi. Priporočljiva pa je uporaba tudi pri akutni hemodializi in aferezi, še posebej pri pokretnih bolnikih. Jugularne katetre vstavljamo nad ključnico v notranjo jugularno veno pod ultrazvočno kontrolo. Na desni strani uporabljamo katetre dolžine 15 in 12 cm, na levi strani pa 20 cm (le izjemoma, pri bolnikih nizke rasti tudi 15 cm), debeline 8F za enolumenske in 12-14F za dvolumenske katetre.



Slika 33: Netuneliziran kateter vstavljen v desno notranjo jugularno veno ima vstopno mesto nad ključnico in leži naravnost proti srcu ter minimalno pritiska na steno vene.

Običajno vstavimo dva enako dolga enolumenska katetra (spodnji kateter uporabimo za vensko linijo) ali enega dvolumenskega v

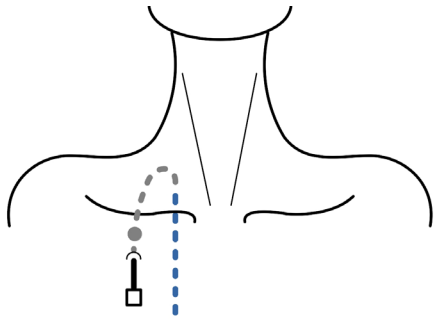
KnjigicaFINAL5.indd 48 10/28/2022 7:51:42 AM

desno jugularno veno, saj je potek katetra preko brahio-cefalične vene v zgornjo votlo veno in v srce relativno raven. Zaradi ravnega poteka kateter ne pritiska na steno centralnih ven, s čimer se zmanjša možnost draženja žilne stene in posledično možnost nastanka stenoze. Po vstavitvi jugularnih katetrov opravimo rentgenogram prsnega koša za izključitev zapletov in oceno lege konice katetra, ki mora biti na meji med zgornjo votlo veno in desnim atrijem. Najmanj disfunkcij in okužb katetra je pri desnostranskih ukrivljenih jugularnih katetrih.

Vstavljanju ravnih katetrov v **veno subklavijo** se izogibamo zaradi pogostejšega nastanka stenoz centralnih ven, zlasti pri bolnikih, predvidenih za konstrukcijo AV fistule. AV fistula poveča pretok krvi na fistulni okončini, s čimer morajo biti odvodne vene povsem brez stenoz, sicer pride do otekanja zgornje okončine.

Tunelizirani (trajni) dializni katetri

Tunelizirane katetre pri nas uporabljamo kot trajni žilni pristop, v tujini pa jih uporabljajo tudi kot začasni pristop. Uporabljamo jih predvsem pri bolnikih, ki se bodo trajno dializirali preko katetra in so imeli ob uporabi netuneliziranih katetrov okužbe ali so si jih pogosto izpulili. Pogosto gre za dementne bolnike. Pri tuneliziranih katetrih je tveganje za okužbo nekoliko manjše v primerjavi z netuneliziranimi katetri zaradi daljšega podkožnega tunela in sintetične objemke, ki se nahaja v začetku tunela. Objemka se vraste v tkivo in deluje kot prepreka za vdor bakterij v tunel. Podobno kot začasne katetre jih vstavljamo pod ultrazvočno kontrolo, najpogosteje v jugularno veno. Za vstavitev in odstranitev je potrebna kirurška preparacija. Katetri so mehki, silastični, običajno dolžine 28, 32 in 36 cm, z dvema lumnoma, skupne debeline od 14-16F. Konico katetra je priporočljivo pod rentgensko kontrolo namestiti v sredino desnega atrija. Ko se objemka vraste v podkožje (3-4 tedne), lahko odstranimo šive na katetru.



Slika 34: Tuneliziran kateter vstavljen v desno notranjo jugularno veno ima izstopno mesto pod ključnico, podkožni tunel z objemko poteka preko ključnice do sp. dela vratu, kjer vstopi v jugularno veno.

KnjigicaFINAL5.indd 49 10/28/2022 7:51:42 AM

Dializni porti

Dializne porte uporabljamo, podobno kot tunelizirane katetre, za trajni žilni pristop. Sestavljeni so iz ene ali dveh ločenih zbadalnih komor (za arterijski in venski krak), ki sta povezani s centralnim katetrom, celoten sistem pa leži pod kožo. Za zbadanje porta potrebujemo posebne igle, da ne poškodujemo membrane na komori. Pred uporabo je potrebno sistem aspirirati in prebrizgati, po uporabi pa napolniti z antikoagulantom (heparin, citrat) in/ali trombolitikom. Glavni prednosti dializnih portov v primerjavi s tuneliziranimi katetri sta manj okužb in boljša kvaliteta življenja (bolnik se lahko kopa). Zaradi majhne zbadalne površine lahko pride do poškodbe kože in podkožja, dodatna omejitev je omejeno število vbodov pri portih s silikonsko membrano (okoli 1000 vbodov).

Zapleti pri vstavitvi katetra

Za varno vstavitev dializnega katetra potrebujemo ločen, dovolj velik in čist prostor, ki zagotavlja aseptične pogoje, izkušenega dializnega zdravnika in diplomirano medicinsko sestro oz. zdravstvenika. Najpogostejši zaplet pri vstavitvi je krvavitev oz. hematom, ki nastane zaradi punkcije arterije, perforacije vene ali koagulopatije bolnika. Drugi možni zapleti so pnevmotoraks (zato svetujemo opraviti rentgen pljuč po vstavitvi jugularnega ali subklavijskega katetra), zračna embolija, tahiaritmije zaradi draženja srca z uvajalno žico (zato bolnika med vstavitvijo vedno monitoriramo).

Tunelizirani katetri in porti se uporabljajo pri bolnikih, kjer je to trajni žilni pristop, še posebej, če so z netuneliziranimi katetri imeli zaplete.

Nega dializnega katetra

Nega dializnega katetra je pomembna za preprečevanje disfunkcije in okužb katetra. Pri vsaki uporabi katetra **uporabljamo aseptično tehniko**. Širšo okolico izstopišča katetra razkužimo z raztopino 2% klorheksidina v 70% alkoholu (v primeru kontraindikacij, lahko uporabimo 70% alkohol ali 10% povidon-jod). Pokrovček in krak katetra moramo pred vsako uporabo razkužiti, nato iz katetra aspiriramo 2-5 ml volumna krvi (ki jo zavržemo), ga prebrizgamo z 10 - 20 ml fiziološke raztopine. Odprt kateter odložimo na sterilni zloženec in ga čimprej priključimo na dializni sistem.

KnjigicaFINAL5.indd 50 10/28/2022 7:51:42 AM

Prevezo katetra delamo najmanj enkrat tedensko, tako da očiščen kateter pokrijemo s suho sterilno gazo in zalepimo s hipoalergijskim mikroporom (klasična preveza). V primeru vnetega izstopišča ali nezaceljenega izstopišča (nedavno vstavljen kateter) uporabimo lokalni antibiotik (Mupirocin, Polysporin) do zacelitve – vsaj dva tedna. Pri bolnikih, ki imajo povečano tveganje za okužbe, lahko topični antibiotik uporabljamo rutinsko. Pri nekaterih bolnikih z lepimi izstopišči lahko uporabimo tudi prevezo s klorheksidinsko blazinico ali drugimi antiseptičnimi prevlekami (srebro ipd.).

Med vstavitvijo jugularnih katetrov lahko pride do motenj srčnega ritma ali pnevmotoraksa.

V med-dializnem obdobju kateter zapremo z ustrezno antikoagulantno raztopino. Uporabljamo lahko trinatrijev citrat v različnih koncentracijah (4% citrat, 30% citrat) ali heparin 2500 – 5000 E/ml. V primeru disfunkcije katetra lahko kateter v med-dializnem obdobju polnimo s trombolitikom (alteplazo).

Dializnega katetra praviloma ne uporabljamo za aplikacijo zdravil in infuzij zaradi tveganja za disfunkcijo in okužbo katetra. V nujnih primerih, zlasti pri akutni ledvični okvari, težavnem žilnem pristopu in motnjah koagulacije, dopuščamo uporabo dializnega katetra v terapevtske namene, vendar le ob prisotnosti dializne sestre. Pri aplikaciji inotropov in vazopresorjev je potrebna pazljivost zaradi možnosti prekomernega odmerjanja ob prebrizgavanju katetra (veliki polnilni volumni dializnega katetra).

Bolniki z dializnim katetrom morajo v domačem okolju upoštevati sledeča navodila: preveza katetra mora biti čista in suha (izogibanje neposrednemu namakanju in kopanju), okolico preveze se običajno obriše z vlažno krpo, pokrovček in stiščekkatetra morata biti vedno zaprta, doma je potrebno imeti sterilno gazo in obliž v primeru izpadle preveze, v primeru izpadlega katetra je potrebno mesto sterilno pokriti in pritisniti ter opraviti pregled v dializnem centru.

Disfunkcija katetra

O disfunkciji katetra govorimo, ko kateter ne zagotavlja zadostnega pretoka krvi za ustrezno učinkovito hemodializo. **Zgodnja disfunkcija katetra** (takoj po vstavitvi) je posledica neustrezne lege katetra, prepogiba (kinkanja) katetra ali stenoze centralne vene. **Pozna disfunkcija katetra** je posledica intraluminalnega tromba, obstenskega tromba, fibrinske ovojnice okoli katetra ali

KnjigicaFINAL5.indd 51 10/28/2022 7:51:42 AM

novonastale stenoze centralne vene, v kateri leži kateter.

Disfunkcijo katetra poskušamo najprej razrešiti z močnim in obilnim prebrizgavanjem katetra in spreminjanjem lege bolnika. Če to ne pomaga, kateter napolnimo s trombolitikom (alteplaza) za vsaj 30 - 60 minut, nastavimo kratkotrajno perfuzijo s trombolitikom ali pa se odločimo za menjavo katetra po žici. V skrajnem primeru vstavimo kateter na drugo mesto.

Izvlečen kateter

Izvlečen kateter predstavlja tveganje za disfunkcijo katetra in krvavitev v primeru izpada katetra oz. izvleka do te mere, da stranske luknjice niso več v lumnu žile. Nastane zaradi slabe fiksacije katetra na kožo ali praskanja bolnika (večinoma zaradi srbenja ob draženju kože). Kateter lahko ponovno fiksiramo s šivom, v kolikor je kateter preveč izvlečen je potrebna menjava katetra prek žice ali vstavitev na drugo mesto.

Menjavo katetra po žici opravimo v primeru disfunkcije katetra, izvlečenega katetra in v nekaterih primerih katetrske sepse z manj nevarnimi bakterijami. Poseg je potrebno opraviti aseptično, zaradi tveganja bakteriemije pa damo tudi preventivni odmerek antibiotika intravensko. Tveganje za krvavitev je nizko, zato je bolnik lahko na antikoagulantni terapiji. Menjava po žici je kontraindicirana ob pridruženem vnetju izstopišča, saj lahko zanesemo bakterije v kri.

Okužba katetra

Okužbe, povezane z dializnimi katetri, delimo na okužbo izstopišča, okužbo tunela (pri tuneliziranih katetrih) in katetrsko sepso. Okužbe predstavljajo glavni razlog za odstranitev katetra in prispevajo k obolevnosti in umrljivosti bolnikov na hemodializi. Nastanejo zaradi kontaminacije lumna katetra ob priključevanju ali odključevanju, migracije bakterij iz kože bolnika ali kolonizacije katetra ob bakteriemiji zaradi drugih vzrokov.

Okužbo izstopišča označuje prisotnost rdečine, otekline in / ali bolečine v neposredni okolici izstopišča katetra (vnetje sega največ do roba objemke, če je kateter tuneliziran), pogosto je prisoten gnojni izcedek. V primeru izcedka odvzamemo bris izstopišča za dokaz bakterij, pri sumu na sistemsko okužbo

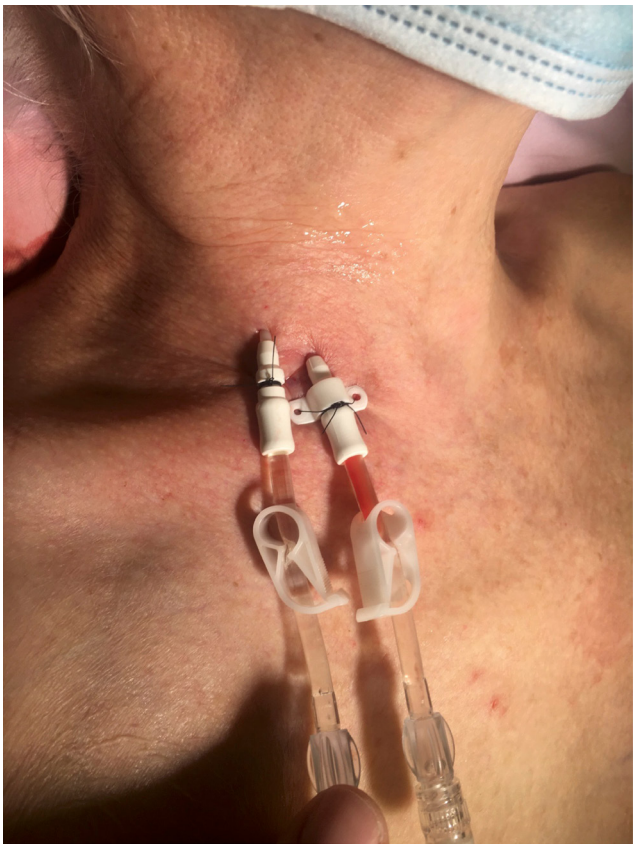
V med-dializnem obdobju mora biti kateter zaprt z ustrezno raztopino, izstopišče pa ustrezno zaščiteno.

KnjigicaFINAL5.indd 52 10/28/2022 7:51:43 AM

odvzamemo še hemokulture. V začetku lahko zdravimo z aplikacijo lokalnega antibiotika (Mupirocin, Polysporin) na izstopišču po vsaki dializi, ki mu dodamo peroralni antibiotik. Pri netuneliziranih katetrih se zgodaj odločimo za vstavitev katetra na novo mesto.

Okužbo tunela (pri tuneliziranem katetru) označuje prisotnost bolečine, rdečine in / ali otekline v podkožnem poteku tunela katetra, lahko je prisotna fluktuacija in gnojni izcedek. Za potrditev kolekcij v poteku tunela lahko opravimo še ultrazvok tunela. Odvzamemo hemokulture in bris izcedka. Zdravimo večinoma z intravenskimi antibiotiki. Pri okužbi, ki se ne odziva na zdravljenje, ali sistemski okužbi kateter zamenjamo po žici in ustvarimo nov tunel ali ga vstavimo na drugo mesto.

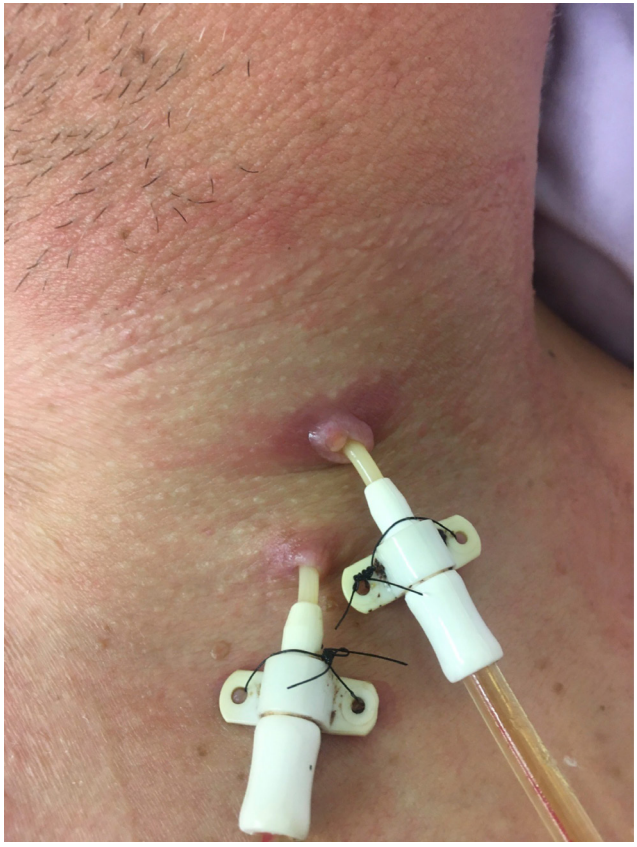
Diagnozo katetrske sepse postavimo ob prisotnosti simptomov in znakov za sistemsko okužbo (vročina ali mrzlica, oslabelost, slabost in bruhanje, hipotenzija) ali povišanih vnetnih kazalcev



Slika 35: Normalno izstopišče netuneliziranih jugularnih katetrov.

KnjigicaFINAL5.indd 53 10/28/2022 7:51:43 AM

Slika 36: Dermatitis kože okolice katetra, zasušen serozni izcedek ob izstopišču - okužbe ni možno izključiti, potrebna je odstranitev katetra.



Slika 37: Okužba izstopišča katetra, hipertrofična reakcija kože, pordelo izstopišče. Potrebna je odstranitev katetra, preden se razvije sistemska okužba.

KnjigicaFINAL5.indd 54 10/28/2022 7:51:44 AM

Slika 38: Grdo izstopišče začasnega femoralnega dvolumenskega katetra - verjetno gre le za kavstično poškodbo kože zaradi klorheksidinskega obliža na vlažni koži, a ker je izstopišče grdo in je verjetno prisotna superinfekcija je kateter potrebno odstraniti.

in izolacijo enake bakterije iz hemokultur, vzetih iz periferije oz. dializnega sistema, in sočasno iz dializnega katetra oz. izoliranih iz konice katetra (v primeru odstranitve/menjave). Hemokulture, odvzete iz dializnega sistema, so diagnostično enakovredne hemokulturam iz periferne vene. Pri enolumenskih katetrih odvzamemo hemokulture iz vsakega katetra, pri dvolumenskih pa iz venskega kraka. V primeru odstranitve katetra pošljemo konico na mikrobiološki pregled. Ob sumu na katetrsko sepso je potrebno takojšnje parenteralno zdravljenje s široko-spektralnimi antibiotiki. Kateter odstranimo v primeru hemodinamske prizadetosti, dolgotrajno povišane telesne temperature ali bakteriemije (več kot 48 - 72h), metastatske

Pri okužbi iztopišča katetra je potrebno čimprej ustrezno ukrepati, da ne pride do razvoja sepse.

KnjigicaFINAL5.indd 55 10/28/2022 7:51:45 AM

Slika 39: Nezrelo izstopišče tuneliziranega katetra desno jugularno (takoj po vstavitvi).

Slika 40: Normalno, zrelo izstopišče tuneliziranega katetra levo jugularno (objemka se slabše vidi, leži 2 cm nad izstopiščem).

KnjigicaFINAL5.indd 56 10/28/2022 7:51:46 AM

Slika 41: Okužba izstopišča in tunela katetra. Izstopišče je močno pordelo, z izcedkom, vidna je oteklina v poteku podkožnega tunela.

okužbe, sočasne okužbe tunela, okužbe s Stafilokokus aureusom, Pseudomonas aeruginoso, glivami ali mikobakterijami. V primeru dobrega odziva na zdravljenje lahko kateter po 2 - 3 dneh zamenjamo po žici (v kolikor ni sočasne okužbe izstopišča). V primeru, da kateter ohranimo zaradi nezmožnosti zagotavljanja drugega žilnega pristopa, moramo po vsaki dializi kateter polniti s koncentriranim antibiotikom in heparinom ali 4 % citratom - antibiotični "lock" - za čas trajanja sistemske antibiotične terapije, to je najmanj 14 dni.

Odstranitev dializnega katetra

Dializne katetre odstranimo v primeru okužbe katetra, disfunkcije katetra, ki je ni možno razrešiti, ali ko jih več ne potrebujemo (po začetku uporabe AVF ali izboljšanju ledvične funkcije po akutni ledvični okvari). Pri odstranjevanju katetra lahko pride do krvavitve, okužbe ali zračne embolije. Pred odstranitvijo je potrebno pri bolniku določiti število trombocitov v periferni krvi, opraviti osnovne teste hemostaze in preveriti ali bolnik prejema antikoagulacijska zdravila.

Odstranitev netuneliziranega katetra je hiter in enostaven postopek, ki ga lahko izvaja dializna sestra. Bolnika namestimo v ležeč položaj - v primeru jugularnega/ subklavijskega katetra vstopišče katetra ne sme biti pomembno

Jugularni kateter odstranimo v leže, izvleči se mora brez upora in v celoti. Vbodno mesto komprimiramo vsaj 10 minut.

KnjigicaFINAL5.indd 57 10/28/2022 7:51:46 AM

zračne embolije. Izstopišče katetra višje od srca zaradi nevarnosti razkužimo, odstranimo fiksacijske šive, kateter in izstopišče pokrijemo s sterilno gazo in kateter v izdihu bolnika oz. med Valsalvinim manevrom izvlečemo. Kateter se mora izvleči brez večjega upora. Nato na izstopišče pritiskamo vsaj 10 min oz. dokler se krvavitev ne ustavi. Kateter položimo na sterilno gazo in ga pregledamo (da je odstranjen v celoti), po potrebi pošljemo konico katetra na mikrobiološke preiskave. Izstopišče sterilno pokrijemo in prevezo pustimo vsaj 24 ur.

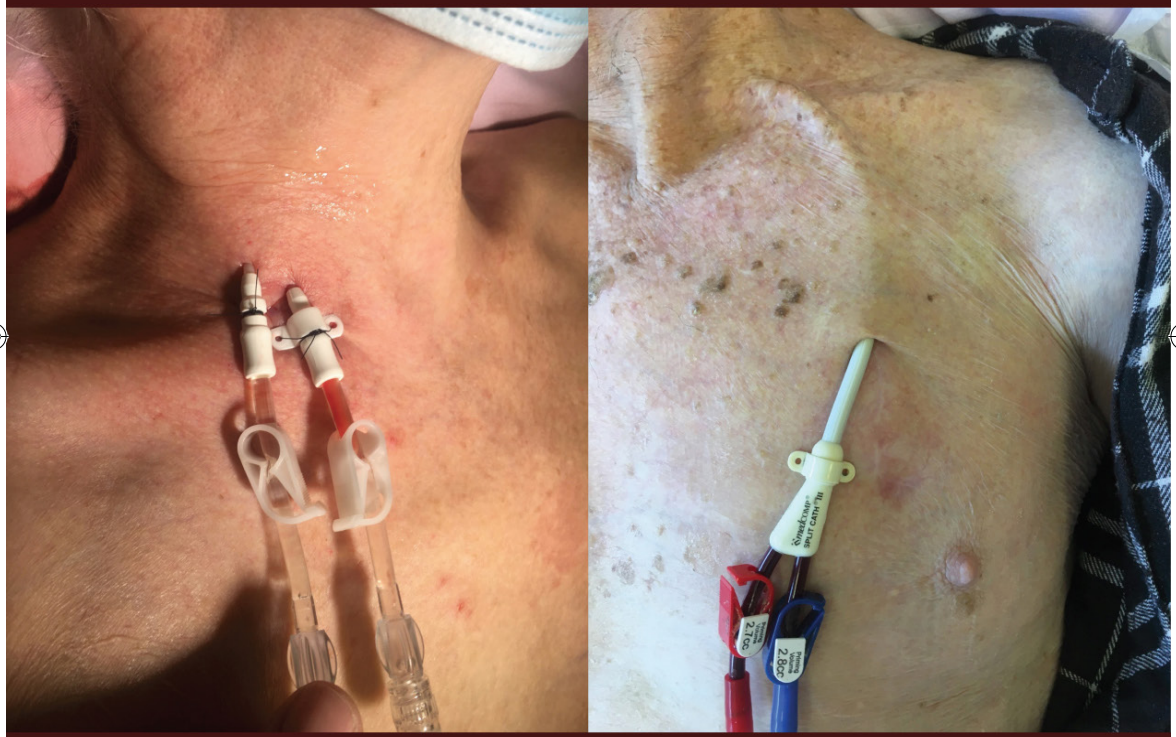
Tunelizirane katetre odstranjujemo kirurško. Bolnika namestimo v Trendelenburgov položaj (z glavo navzdol). Predel objemke, ki leži pod ključnico, sterilno očistimo in lokalno anesteziramo, nato prek kratkega kožnega reza objemko ločimo od okolnega tkiva oz. brazgotine. Kateter pod objemko zažamemo z inštrumentom in izvlečemo proksimalni del katetra iz žile ob kompresiji jugularne vene. Nato kateter pod zažemom odrežemo in skozi izstopišče izvlečemo še preostali del. Rano nad objemko šivamo v dveh plasteh, izstopišča katetra ne šivamo. V ostalem je postopek enak kot pri odstranjevanju začasnih katetrov.

KnjigicaFINAL5.indd 58 10/28/2022 7:51:46 AM

KnjigicaFINAL5.indd 59 10/28/2022 7:51:46 AM

KnjigicaFINAL5.indd 60 10/28/2022 7:51:46 AM

KnjigicaFINAL5.indd 61 10/28/2022 7:51:46 AM


Vimed Inox
SPLIT CATH 11
2.1cc
2.8cc