

SLOVENSKÁ ZDRAVOTNÍCKA UNIVERZITA V BRATISLAVE
LEKÁRSKA FAKULTA

KLINIKA CIEVNEJ CHIRURGIE

**MANAŽMENT CIEVNEHO PRÍSTUPU PRE HEMODIALÝZU
PO TRANSPLANTÁCII OBLIČKY**

Písomná práca k špecializačnej skúške

Špecializačný odbor: Cievna chirurgia

Vedúci atestačnej práce: MUDr. Ján Tomka, PhD., MHA.

Bratislava, 2017

MUDr. Marek RUSŇÁK

Prehlásenie

Čestne prehlasujem, že som predloženú špecializačnú prácu spracoval samostatne, s použitím odbornej literatúry uvedenej v priloženom zozname.

V Bratislave, 10.10.2017

MUDr. Marek Rusňák

Abstrakt

Manažment cievneho prístupu pre hemodialýzu po transplantácii obličky.

Po úspešnej transplantácii obličky ostáva mnohým pacientom funkčný cievny prístup. Pacienti po transplantácii sa však často dožadujú jeho zrušenia. V prípade pacientov s dobrou funkciou obličkového graftu a asymptomatickou artériovenóznou fistulou je rozhodovanie komplikované. V súčasnosti nemáme k dispozícii jednoznačné odporúčania ohľadom zachovania alebo zrušenia artériovenóznej fistuly po úspešnej transplantácii. Cieľom práce je poskytnúť súčasný pohľad na túto problematiku a poskytnúť praktické odporúčania.

Kľúčové slová: cievny prístup, hemodialýza, transplantácia obličky

Abstract

Management of vascular access for hemodialysis after kidney transplantation.

The vascular access for hemodialysis remains functional after kidney transplantation in many patients. Every access surgeon will encounter patient who want to lose his fistula after transplantation. The challenge is to make decision about ligation of fistula in patients with good transplant function and an asymptomatic fistula. There is no accepted policy to preserve or close the arteriovenous fistula after successful transplantation. The aim of this article is to review this clinical problem and give some pragmatic recommendations.

Key words: vascular access, hemodialysis, kidney transplantatio

Obsah

Zoznam obrázkov	5
Zoznam skratiek	6
Úvod	7
1. História cievnych prístupov pre hemodialýzu	9
2. Typy cievnych prístupov pre hemodialýzu	12
2.1. Artériovenózna fistula	12
2.2. Centrálny venózne katéter	13
2.3. Artériovenózne graft	15
3. Artériovenózna fistula po transplantácii obličky	18
3.1. Výhody ponechania funkčnej artériovenózne fistuly	20
3.2. Lokálne komplikácie artériovenózne fistuly po transplantácii ...	21
3.2.1. Aneuryzmatická degenerácia prívodnej tepny	22
3.2.2. Malignita a artériovenózna fistula	25
3.3. Kardiovaskulárny systém a artériovenózna fistula	26
3.4. Efekt zrušenia artériovenózne fistuly	26
4. Techniky zrušenia cievneho prístupu	28
Záver a odporúčania	32
Zoznam použitej literatúry	33

Zoznam obrázkov

Obr. 1. Quintonov-Scribnerov shunt

Obr. 2. Priekopníci chirurgie AVF - Brescia, M.J., Cimino, J.E., Appel, K.

Obr. 3. Diagram pôvodnej kubitálnej AVF podľa Gracza

Obr. 4. Dlhodobý hemodialyzačný CVK zavedený cestou VJI vpravo

Obr. 5. AVG vo forme slučky na predlaktí

Obr. 6. Jednoduchá online kalkulačna na výpočet 5-ročného rizika zlyhania
obličkového graftu

Obr. 7. Pacientka so syndrómom venózneho hypertenzie na pravej hornej končatine

Obr. 8. Predoperačný nález aneuryzmy a. brachialis vľavo pri nefunkčnej radiocefalickej
AVF

Obr. 9. Peroperačný nález izolovanej aneuryzmy a. brachialis (a) a stav po resekcii
a interpozite pomocou v. basilica

Obr. 10. Chirurgické techniky zrušenia radiocefalickej AVF

Obr. 11. Kubitálna AVF pred a po zrušení AVF s rekonštrukciou tepny

Obr. 12. Diagram endovaskulárnej oklúzie AVF pomocou AVP

Obr. 13. Oklúzia brachiocefalickej AVF pomocou AVP

Obr. 14. Trombóza a. radialis a distálnej časti a. brachialis po zrušení dlhodobej
radiocefalickej AVF

Zoznam skratiek

AVF – artériovenózna fistula

AVP – Amplatz vascular plug

AFS – a. femoralis superficialis

CI – cardiac index

CKD – chronical kidney disease, chronické obličkové ochorenie

CVK – centrálny venózny katéter

CT – počítačová tomografia

EF – ejekčná frakcia

eGFR – glomerulárna filtrácia

ePTFE – expandovaný polytetrafluóretylén

ESRD – end stage renal disease, terminálne obličkové ochorenie

HD – hemodialýza

LVH – left ventricular hyperthrophy, hypertrofia ľavej komory

LVM – left ventrikular mass, hmota ľavej komory

PTA - perkutánná transluminálna angioplastika

USG – ultrasonografia

Úvod

Pacienti s terminálnou chorobou obličiek vyžadujú jednu z modalít liečby nahradzujúcu funkciu obličiek. Najoptimálnejšou modalitou, z hľadiska kvality života pacienta a doby prežívania, je transplantácia obličky. Hemodialýza (HD) je na druhej strane najčastejšou liečbou nahradzujúcou funkciu obličky. Účinná hemodialyzačná liečba je možná iba pri dobre fungujúcom cievnom prístupe, a preto má cievny prístup rozhodujúci vplyv na dlhodobé prežívanie hemodialyzovaných pacientov (Ravani, 2013).

U pacientov podstupujúcich pravidelnú hemodialyzačnú liečbu je natívna artériovenózna fistula (AVF) preferovaným typom cievneho prístupu. Benefitmi AVF sú lepšia dlhodobá priechodnosť a nízke riziko infekcie, v porovnaní s artériovenóznymi graftami a centrálnymi venóznymi katétami (Ravani, 2013). Možnými nevýhodami AVF sú však ischemické komplikácie a srdcové zlyhávajúce z objemového preťaženia (Amerling, 2011). Fungujúca AVF sa združuje s hypertrofiou ľavej komory a pľúcnou hypertenziou (Agarwal, 2015).

Centrálny venózný katéter (CVK) je najmenej vhodný cievny prístup pre hemodialýzu, pre jeho závažné komplikácie, a je nutné sa mu vyhnúť (Dhingra, 2001).

Vytváranie a udržiavanie adekvátne fungujúcich cievnych prístupov počas hemodializačnej liečby stojí nemalé úsilie. Po úspešnej transplantácii obličky je však už cievny prístup nepotrebný a s predlžujúcou funkčnosťou obličkových alograftov nastáva dilema, čo ďalej s dobre fungujúcim cievny prístupom, najmä s AVF. Indikácia k zrušeniu AVF je jasná u pacienta s dobre fungujúcim obličkovým graftom a súčasne s vážnou komplikáciou AVF. Rovnako je jasná indikácia na zachovanie fungujúcej AVF v prípade zlyhávajúceho obličkového graftu. Optimálny prístup k manažmentu nekomplikovaného cievneho prístupu u dobre fungujúceho obličkového graftu je však predmetom diskusie. Patentná AVF u pacienta s fungujúcim obličkovým štepom vyvoláva obavy hlavne pre jej potencionálne škodlivý vplyv na kardiovaskulárny systém. V priebehu jedného roka sa 2-4% transplantovaných pacientov vráti do hemodialyzačného programu a viac ako 20% do piateho roku po transplantácii obličky (Langone, 2005). Až 60% týchto pacientov pri navrátení do hemodialyzačného programu začína hemodialýzu cez CVK (Haq, 2017). Je pozoruhodné, že popri podrobne vypracovaných odporúčaniach starostlivosti o cievny prístup u pacientov počas pravidelnej hemodialyzačnej liečby,

o manažmente cievneho prístupu po transplantácii obličky nie je zmienka ani v European Best Practice Guidelines (Tordoir, 2007), National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF- KDOQI 2006) a ani v Kidney Disease Improving Global Outcomes guideline (KDIGO 2009).

Cieľom práce je poskytnúť súčasný pohľad na túto problematiku a poskytnúť odporúčania pre každodennú prax.

1. História cievnych prístupov pre hemodialýzu

Prvú modernú hemodialyzačnú liečbu uskutočnil Willem Kolff 17. marca 1943 v malej nemocnici v meste Kampen v Holandsku. Spočiatku používal ihly k venepunkcii, ktorými získaval krv punkciou femorálnej tepny a tú potom vracal kanylovanou žilou. Neskôr chirurgicky preparoval a. radialis, čo však bolo sprevádzané závažným krvácaním počas heparinizácie (Kolff, 1965).

V roku 1949 sa Nils Alwall neúspešne pokúsil použiť gumené hadičky a sklenené kanyly k prepojeniu tepny a žily. Na základe tejto myšlienky neskôr v roku 1960 Quinton, Dillard a Scribner (Seattle, USA) vyvinuli externý Scribnerov shunt (Quinton, 1960). Tento bol tvorený tenkostennými teflónovými kanylami, z ktorých jedna bola zavedená do a. radialis a druhá do v. cephalica na distálnom predlaktí. Vonkajšie časti boli spojené teflónovou hadičkou, ktorá bola neskôr nahradená flexibilnou silikónovou hadičkou (Konner, 2005). S týmto externým shuntom už viac nebolo nutné vytvárať nový prístup pred každou HD. Právom je preto považovaný za míľnik v chirurgii cievnych prístupoch pre dlhodobú hemodialýzu (Obr. 1.).

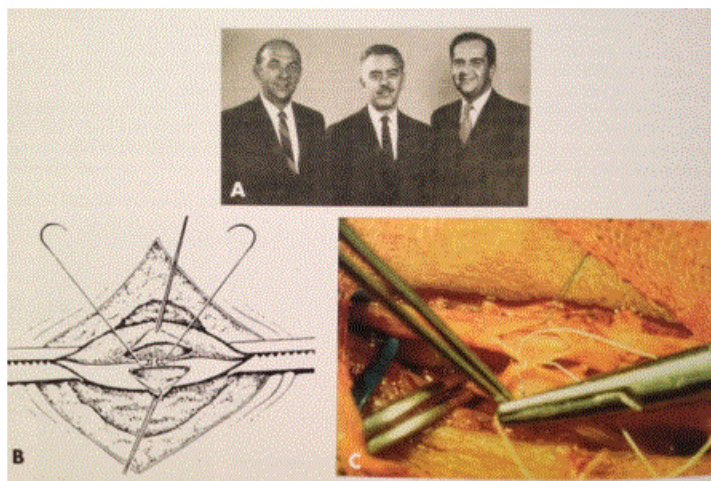


Obr. 1. Quintonov-Scribnerov shunt

[https://www.researchgate.net/figure/281733078_fig4_Fig-55-QuintonScribner-shunt]

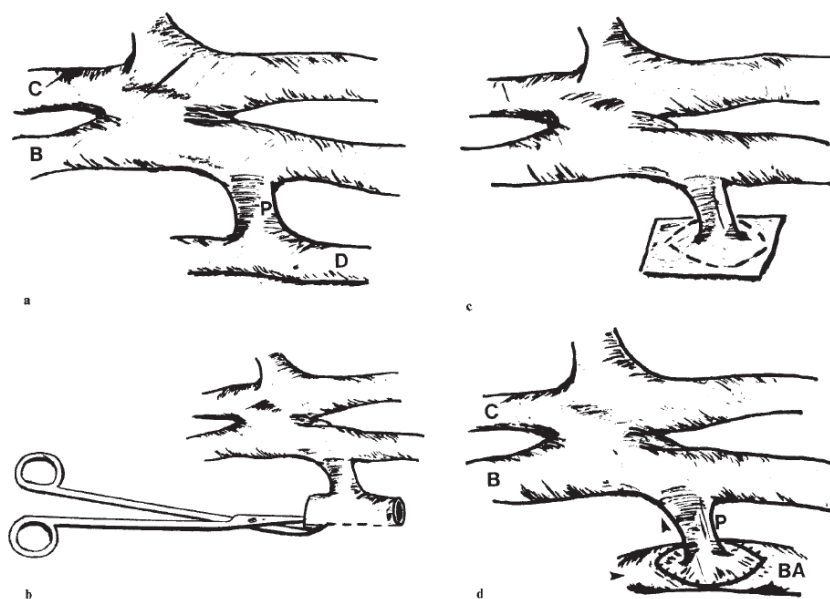
V roku 1961 predstavil Shaldon (Londýn, Veľká Británia) perkutánne zavedenie katétra do femorálnej artérie a vény (Shaldon, 1961). Neskôr preferoval veno-venóznú katetrizáciu pre menšie krvácavé komplikácie, ako po extrahovaní katétra z tepny (Konner, 2005).

Prvá artériovenózna fistula bola vytvorená 19. februára 1965 chirurgom Dr. Appelom. Išlo o radiocefalickú AVF s anastomózou side-to-side (Obr. 2.). Výsledky svojho súboru publikovali Brescia, Cimino, Appel a Hurwich v roku 1966 v dnes už legendárnej práci „Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula“ (Brescia, 1966).



Obr. 2. Priekopníci chirurgie AVF - Brescia, M.J., Cimino, J.E., Appel, K. (Tordoir J. Best practice in vascular access 2010)

V roku 1968 Lars Rohl (Heidelberg, Nemecko) popísal end-to-side anastomózu medzi v.cephalica a a. radialis. Benefitom tohto typu anastomózy bolo využitie cefalickej žily, ktorá je uložená laterálnejšie a nie je vhodná na side-to-side anastomózu (Rohl, 1968). Anastomóza typu end-to-side je dodnes zlatým štandardom v chirurgii cievnych prístupov. Brachiocefalickú AVF prvýkrát popísal Cascardo (Cascardo, 1970). Gracz v roku 1977 popísal kubitálnu AVF medzi perforujúcou žilou a proximálnou a. radialis resp. a. brachialis (Gracz, 1977) (Obr. 3.).



Obr. 3. Diagram pôvodnej kubitálnej AVF podľa Gracza
(Gracz, 1977)

Prvé skúsenosti s expandovaným polytetrafluóretylénom (ePTFE) prezentoval Baker u 72 hemodialyzovaných pacientov (Baker, 1976). U väčšiny použil 8mm graft. Početné publikácie v nasledujúcich rokoch preukázali výhody a limitácie tohto protetického materiálu. ePTFE je materiálom voľby u väčšiny chirurgov pri vytváraní AVG. Éra PTA a endovaskulárnej liečby v starostlivosti o cievne prístupy odštartovala publikáciou Davida Gordona, ktorá bola založená na práci Gruntziga (Gordon, 1982).

2. Typy cievnych prístupov pre hemodialýzu

Funkčný cievny prístup je základom pre akútnu alebo chronickú hemodialyzačnú liečbu. Cievni chirurgovia sa v súčasnosti stretávajú so stále staršou populáciou, združenou s mnohými ďalšími komorbiditami, hlavne s diabetes mellitus. Súčasne narastá podiel pacientov, u ktorých došlo k zlyhaniu niekoľkých predchádzajúcich cievnych prístupov. U týchto skupín pacientov je často ťažké vytvoriť dobre fungujúci hemodialyzačný prístup, čo často vedie k nutnosti použiť centrálny venózný katéter so všetkými jeho dôsledkami. Aby sme sa vyhli tejto situácii, je dôležité starostlivé plánovanie a systematické uplatňovanie adekvátnych techník na tvorbu a uchovávanie cievneho prístupu a samozrejme redukovanie vzniku možných komplikácií.

Poznáme tri základné typy cievnych prístupov pre hemodialýzu:

- natívna artériovenózna fistula
- arteriovenózný graft
- centrálny venózný katéter

2.1. Artériovenózna fistula

Natívna artériovenózna fistula (AVF) je prvá voľba cievneho prístupu pre HD pred artériovenóznym graftom (AVG) alebo hemodialyzačným katétrom z hľadiska morbidít a mortality (Dhingra, 2001). Okrem toho, udržiavanie priechodnosti AVF je menej nákladné ako AVG (Murad, 2008). Vytvorenie AVF by sa malo, podľa doporučení Vascular Access Society, uskutočniť najneskôr 2-3 mesiace pred zaradením do hemodialyzačného programu. Je to z dôvodu, že AVF potrebuje optimálne 6 týždňov na maturáciu. Pre zjednodušenie hodnotenia maturácie AVF sa ujal orientačné pravidlo, tzv. pravidlo 6: Po 6 týždňoch by mala mať odvodná žila priemer minimálne 6 mm, mala by byť uložená menej ako 6 mm pod kožou a prietok by mal byť minimálne 600 ml/min. Ak AVF nespĺňa tieto kritéria, majú sa zahájiť vyšetrenia na odhalenie príčin zlyhania maturácie a chirurgická alebo endovaskulárna korekcia, pokiaľ je to možné. Napriek tomuto úsiliu, až 50% AVF nikdy nezmaturuje tak, aby boli použiteľné na HD alebo sa

vyskytne skorý uzáver (Asif, 2006). Dôkladné predoperačné fyzikálne vyšetrenie by malo byť rutinne doplnené USG mappingom. V ideálnom prípade by si mal predoperačné USG vyšetrenie zrealizovať operatér. Predoperačný USG mapping zlepšuje úspešnosť vytvorenia aj funkčnosť AVF (Pajek, 2017). Ďalším faktorom, ktorý by mohol ovplyvňovať primárnu priechodnosť, je typ anestézie. Napriek tomu, že pri väčšine výkonov si vystačíme s lokálnou anestéziou, zdá sa, že regionálna anestézia zlepšuje primárnu priechodnosť AVF (Aitken, 2016). Pri vytváraní AVF preferujeme nedominantnú hornú končatinu, s umiestnením anastomózy čo najdistálnejšie.

Medzi komplikácie AVF patria:

- nedostatočná alebo oneskorená maturácia
- stenóza anastomózy
- stenóza venózneho segmentu
- trombóza
- aneurymatická dilatácia a pseudoaneuryzma
- infekcia
- ischemický steal syndróm
- hyperfunkcia a kardiálne zlyhávanie
- centrálna venózna stenóza

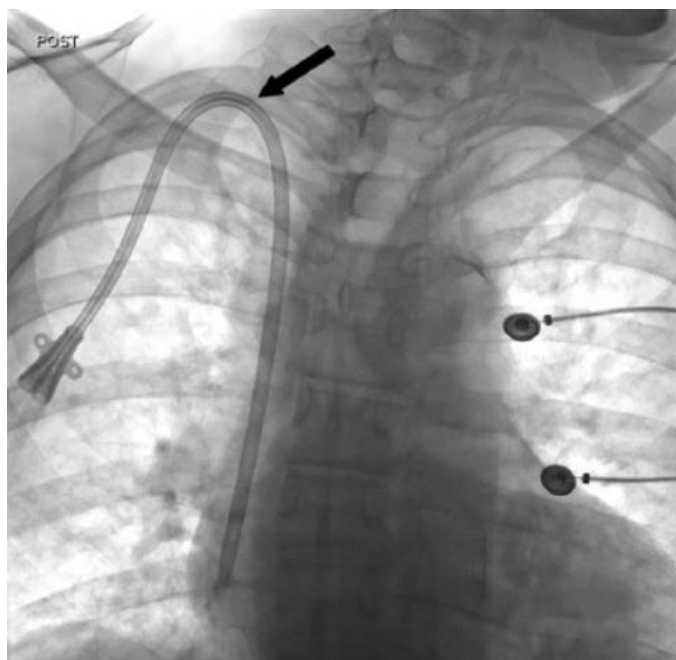
Podrobný popis komplikácií AVF presahuje rozsah tejto práce.

2.2. Centrálny venózny katéter

Centrálny venózne katétre (CVK) pre potreby hemodialyzačnej liečby sú dnes samozrejmosťou a dopĺňajú možnosti cievnych prístupov. Ich používanie je, v porovnaní s periférnymi cievnymi prístupmi, spojené s vyššou mortalitou, vyšším rizikom infekcie a ďalšími komplikáciami (Dhingra 2001). V bežnej praxi sa im však nedá vyhnúť. Vo Veľkej Británii v roku 2012 bola hemodialyzačná liečba až u 59% pacientov zahájená cestou CVK (Wilmink, 2015). Títo pacienti majú signifikantne vyššiu celkovú mortalitu ako pacienti, u ktorých bola hemodialyzačná liečba začatá cestou AVF (Roca-Tey, 2016).

CVK pre hemodialýzu rozdeľujeme na dva základné typy: akútne (krátkodobé)

a chronické (dlhodobé, tunelizované). Vzhľadom k vyššiemu riziku infekcie by mali byť akútne katétre používané dni, maximálne niekoľko týždňov, čo sa ale v bežnej praxi často porušuje. Dlhodobé CVK s podkožnou manžetou ako bariérou proti vstupu infekcie môžu byť funkčné mesiace až roky. Zavádzajú sa do niektorej z veľkých centrálnych žíl, v optimálnom prípade cestou v. jugularis interna vpravo, pričom špička dlhodobého katétra by mala byť umiestnená v pravej predsieni (Schnabel, 1997) (Obr. 4.).



Obr. 4. Dlhodobý hemodialyzačný CVK zavedený cestou VJI vpravo. Špička katétra umiestnená v pravej predsieni. Pereira K (2015)

Indikáciou k zavedeniu CVK u pacientov s chronickým zlyhaním obličiek, je vstup pacienta do pravidelného hemodialyzačného programu bez fungujúceho periférneho cievneho prístupu. Buď pacient prichádza do programu z „ulice“, alebo novo založený cievny prístup ešte nie je použiteľný pre potreby HD. V súčasnosti pribúdajú pacienti, u ktorých je pre komorbidity primárne vylúčená možnosť vytvorenia periférneho cievneho prístupu, a tak je CVK jedinou možnosťou. Použitie CVK má teda, v určitých prípadoch, napriek mnohým úskaliam, svoje opodstatnenie.

Výhody:

- univerzálne použitie bezprostredne po zavedení
- nevyžadujú opakované vpichy
- jednoduché použitie a bezbolestné napojenie
- absencia hemodynamických dôsledkov

Nevýhody:

- vysoká morbidita a mortalita pacientov s CVK
- časté komplikácie – infekcie, trombózy
- riziko stenózy alebo trombózy centrálnych žíl
- nižší prietok ako u AVF
- estetický problém, nižšia kvalita života

2.3. Artériovenózný graft

Pacienti vyžadujúci hemodialýzu sú čoraz starší, zvyšuje sa prevalencia diabetes mellitus a pacienti prežívajú na hemodialyzačnej liečbe dlhšie. Zmeny v demografii dialyzovaných pacientov vedú k zvýšeniu podielu pacientov, ktorí vyžadujú komplexnejšie dlhodobé cievne prístupy pre HD. AVG pre hemodialýzu patria medzi sekundárne a terciálne modality cievnych prístupov. Sú spojené s vyššou morbiditou a taktiež s nižšou primárnou a sekundárnou priechodnosťou ako AVF (Mosquera, 2003). Ich kumulatívna priechodnosť sa pohybuje medzi 59-90% a 47%-85% v prvom resp. druhom roku od zavedenia (Akoh, 2009). Vo svete je široká variabilita používania AVG – vysoká v USA, nízka v Európe a minimálna na Slovensku.

Napriek zlepšovaniu multidisciplinárnej spolupráce pri vytváraní a udržovaní AVF, je skoré zlyhanie pre trombózu a inadekvátna maturácia AVF, bariéra k zvýšeniu prevalence AVF u hemodialyzovaných pacientov (Dember, 2008).

Indikácie k vytvoreniu AVG zahŕňujú:

- vyčerpané možnosti vytvorenia natívnej AVF
- nevhodné povrchové žily hlavne u starších pacientov a diabetikov
- neskoré odoslanie k vytvoreniu cievneho prístupu (AVG je možné kanylovať už po 3 týždňoch na rozdiel od AVF, kedy je tento interval minimálne 6 týždňov)
- potreba okamžitej kanylácie pri vyvarovaní sa CVK (na trhu sú protézy, ktoré je možno kanylovať už po 24 hodinách od implantácie)

AVG klasifikujeme, na základe použitého materiálu, na syntetické a biologické. Z dostupných literárnych údajov uprednostňujeme ePTFE oproti ostatným syntetickým

a biologickým materiálom. V poslednom období používame, u pacientov s vyšším rizikom infekčných komplikácií, biosyntetické AVG (Al Shakarchi, 2016).). Pred implantáciou AVG je nutné dôkladné zhodnotenie prítoku a odtoku. Silva a spol. na základe predoperačného sonografického vyšetrenia tepnového prítoku aj venózneho odtoku dospeli k záveru, že minimálny priemer žily potrebnej na úspešnú PTFE- žilovú anastomózu je 4mm (Silva, 1998).



Obr. 5. AVG vo forme slučky na predlaktí (vlastný klinický materiál)

Medzi hlavné nevýhody, asociované so syntetickými AVG, patria stenóza na venóznej anastomóze, ktorá postupne vedie k trombóze graftu, infekcia a ischemický syndróm. Trombóza AVG vzniká najčastejšie na podklade obštrukcie vo výtokovom trakte. Voľba medzi chirurgickou a endovaskulárnou liečbou trombózy AVG je v súčasnosti kontroverzná, hoci endovaskulárne techniky v poslednej dobe zohrávajú čoraz dôležitejšiu úlohu (Gelbfish, 2007). AVG, v porovnaní s AVF, sú združené s päťnásobne vyšším výskytom infekcie cievneho prístupu. Rizikové faktory infekcie AVG zahŕňujú: diabetes mellitus, implantácia na stehne, chirurgické revízie, imunodeficit, obezita, trombóza AVG (Nassar, 2001). Liečba zahŕňa intravenózne podávanie antibiotík a excíziu graftu (totálnu, subtotálnu alebo parciálnu) (Ryan, 2004). Menej častou komplikáciou AVG je symptomatický ischemický syndróm (arteriovenous access ischemic steal - AVAIS) (Inston, 2017). U pacientov sa môže prejaviť chladom, bledosťou a bolesťou akier, neskôr nekrózou prstov. Syndróm venóznej hypertenzie sa prejavuje opuchom, hyperémiou a bolesťou po implantácii AVG. Prítomnosť opuchu distálne od AVG je pravdepodobne spôsobený insuficientnými chlopňami v hlbokom žilovom systéme. Avšak pri opuchu celej končatiny je najpravdepodobnejšou príčinou centrálna žilová stenóza alebo uzáver. Mierne formy liečime konzervatívne. Možnosti pre liečbu závažných foriem venóznej hypertenzie zahŕňujú: PTA, stenting, PTFE bypass alebo zrušenie AVG. Pseudoaneuryzmy AVG sa popisujú v 16% u PTFE graftov. Vznikajú najčastejšie nesprávnou kanyláčnou technikou.

3. Artériovenózna fistula po transplantácii obličky

AVF pre hemodialýzu ostáva funkčnou u väčšiny pacientov aj po úspešnej transplantácii obličky (Patard, 2002). Aktuálne odporúčania ohľadom starostlivosti o príjemcov obličkového štetu sa problematikou cievneho prístupu po transplantácii vôbec nezaoberajú (KDIGO, 2009). Jednoznačnou výhodou udržania funkčnej AVF po transplantácii obličky je prítomnosť dobre maturovaného cievneho prístupu, v prípade zlyhania obličkového štetu a opätovnej nutnosti hemodialyzačnej liečby. V priebehu prvého roka sa 2-4% všetkých pacientov po transplantácii obličky vráti do hemodialyzačného programu a do piateho roka je to okolo 20% pacientov (Langone, 2005). Otázkou je, či dokážeme identifikovať pacientov, ktorí majú zvýšené riziko zlyhania obličkového štetu.

Faktory ovplyvňujúce dlhodobú funkčnosť obličkového štetu (Vella, 2016)

- aloantigen-dependentné- oneskorená funkcia štetu, HLA mismatch, čas studenej ischémie, vytvorenie HLA protilátok a neadekvátne imunosupresívna terapia
- nonaloantigen-dependentné - nedostatočná veľkosť štetu, non-compliance pacienta, potransplantačná hypertenzia, hyperlipidémia, CMV séropozitivita, rekurentné alebo novovzniknuté glomerulárne ochorenie

Prítomnosť kombinácie týchto faktorov u pacienta môže naznačiť, s akou pravdepodobnosťou sa vráti do hemodialyzačnej liečby.

K odhadnutiu prežívania obličkového štetu je vyvinutých niekoľko nástrojov. Niektoré sú založené na protokole biopsií (Isoniemi, 1994). Užitočnosť týchto protokolov je otázna z hľadiska rizika, ceny a dlhodobého benefitu (Ponticelli, 2002). Taktiež bolo skúmaných niekoľko biomarkerov, ale ich uplatnenie je limitované dostupnosťou špecializovaných laboratórnych testov. Preto sa v súčasnosti na odhad funkcie obličkového štetu najčastejšie používa sérová hladina kreatinínu alebo eGFR. Odhad funkčnosti štetu sa robí na základe veku, pohlavia, rasy, akútnej rejekcie, eGFR, sérovej hladiny albumínu, pomeru albumín/kreatinín v moči v jednom roku po transplantácii. Tento model predikuje 5- ročné riziko zlyhania štetu (Shabir, 2014). Jednoduchá kalkulačka na výpočet rizika je dostupná online na <http://www.renalmed.co.uk/risk-calculator>. Použitie tohto nástroja môže pomôcť v odhade rizika zlyhania štetu, a tým

uľahčiť diskusiu ohľadom vhodnosti prípadného plánovania zrušenia AVF, u konkrétného pacienta.



Today's date: 12 Sep 2017

SearchGO

Last updated: Acute Kidney Injury...
on 10 Apr 2017

Risk Calculator

Accurate prediction of kidney transplant failure remains imperfect. A recent study by [Borrows et al](#) showed that data available 12 months post transplantation could usefully predict 5-year transplant failure.

The calculator below can be used to accurately predict 5-year death censored renal transplant survival with variables at 1 year post transplantation. For full details on the development the calculator and the statistical models involved we would direct the reader to the [published article](#).

UACR (mg/mmol):

Albumin (g/L):

eGFR (ml/min):

Acute rejection (any severity):

Yes

Recipient Ethnicity:

White

Recipient sex:

Male

Recipient age (years):

5-year risk % death censored graft loss:

5-year risk % graft loss (including death with graft function):

Accepted input ranges are as follows
ACR: 0.1-1200 mg/mmol (please note units used)
Albumin: 10-60 g/L
eGFR: 5-120 ml/min (4-variable MDRD Study equation with IDMS-traceable creatinine)

Ethnicities other than White, South Asian, or Black) cannot be accounted for in the score, and therefore ethnicity should be entered as deemed appropriate based on clinical outcomes in that group

Home

Subject Chapters

Transplant Graft Survival Calculator

Renal Prescribing

Lesson of the Month

Undergraduate Resources

History of Nephrology

Contact

Find us on Facebook:

Follow us on Twitter:



Obr. 6. Jednoduchá online kalkulačka na výpočet 5-ročného rizika zlyhania obličkového graftu
<http://www.renalmed.co.uk/risk-calculator>

3.1. Výhody ponechania funkčnej artériovenóznei fistuly

Pri diskusii s pacientom ohľadom ponechania alebo zrušenia AVF, treba vziať do úvahy aj možný potencionálny benefit z ponechania AVF.

Medzi hlavné výhody patria:

- prítomnosť funkčného, zväčša dobre maturovaného hemodialyzačného prístupu
- znižovanie krvného tlaku
- efekt na tepnovú tuhosť
- efekt na obličkové funkcie

Prítomnosť dobre fungujúceho cievneho prístupu je hlavnou výhodou ponechania AVF. V prípade zlyhania obličkového štepu a nutnosti obnovenia hemodialyzačnej liečby má pacient k dispozícii natívny cievny prístup, čo inak nie je často možné.

AVF vytvára nízko rezistentný systém, v inak vysoko rezistentnom tepnovom systéme, čím znižuje periférnu rezistenciu a to vedie k zníženiu krvného tlaku (Burchell, 2014). Funkčná AVF znižuje krvný tlak u pacientov s terminálnym obličkovým ochorením (ESRD) (Korsheed, 2011). Naopak, uzáver AVF u pacientov po transplantácii obličky, vedie k zvýšeniu krvného tlaku v diastole. Agresívna liečba hypertenzie u transplantovaných pacientov zlepšuje dlhodobú funkčnosť transplantovanej obličky aj prežívanie pacientov (Ferreira, 2002). Odporúča sa preto častejší monitoring krvného tlaku u pacientov po zrušení AVF a jeho účinná liečba (Unger, 2008).

Vytvorenie AVF u pacientov s ESRD znižuje tepnovú tuhosť. Je známa súvislosť medzi zväčšenou tepnovou tuhosťou a výskytom kardiovaskulárnych príhod u pacientov (Korsheed, 2011).

Prítomnosť funkčnej AVF môže viesť k spomaleniu rýchlosti poklesu eGFR, u pacientov v pokročilom štádiu CKD. Presný mechanizmus nie je známy. Zdá sa, že zväčšenie vývrhového objemu a ejekčnej frakcie, zníženie krvného tlaku, zlepšenie endoteliálnej funkcie a zníženie tepnovej tuhosti, by mohli v hrať rolu v pokročilom štádiu CKD (Glopter, 2015; Locatelli 2015). Aj keď sa tento účinok nedá priamo extrapolovať na pacientov s funkčným obličkovým štepom, dá sa predpokladať, že funkčná AVF môže mať priaznivý vplyv na zachovanie dlhodobej funkčnosti obličkového štepu.

Je dôležité zdôrazniť, že dobre funkčná AVF môže byť nápomocná aj v niektorých iných situáciách ako je hemodialýza. Môže byť použitá ako cievny prístup pre chronickú

plazmaferézu alebo imunoabsorpciu, ktoré sa používajú na liečbu rekurentnej glomerulosklerózy a v liečbe protilátkami sprostredkovanej rejeckie transplantátu (Lachmann, 2017). Taktiež môže byť použitá k intravenózne aplikácii liečiv, čím sa vyhneme zavádzaniu CVK pri vyčerpaní periférnych žíl.

3.2. Lokálne komplikácie artériovenózne fistuly po transplantácii

Prirodzený vývoj dobre fungujúcej AVF spočíva v postupnej dilatácii prítokovej tepny a odtokovej žily, ktorá vedie k zväčšovaniu prietoku. Funkčná AVF po transplantácii obličky vyvoláva obavy pre potenciálne škodlivý účinok na kardiovaskulárny systém. Stále nemáme dostatok údajov o celkovom výskyte lokálnych chirurgických komplikácií u nepoužívaných AVF po transplantácii obličky. Medzi lokálne komplikácie AVF patrí krvácanie, tvorba aneuryziem, infekcia, ischemia, venózna hypertenzia, trombóza. Infekcia je pri nepoužívaných AVF veľmi vzácna, ani trombóza AVF nebýva problém u pacientov s dobrou funkciou obličkového štetu. Syndróm venózne hypertenzie (obr. 7.) na podklade odtokovej venózne stenózy alebo obštrukcie si však môže vyžadovať zrušenie AVF. Aneuryzmatická degenerácia odvodnej vény je najčastejším dôvodom, prečo si chcú pacienti po transplantácii obličky zrušiť AVF. Ischemické komplikácie sú zriedkavé a vyskytujú sa častejšie pri proximálnych ako pri distálnych AVF (Inston, 2017).



Obr. 7. Pacientka so syndrómom venózne hypertenzie na pravej hornej končatine.
(vlastný klinický materiál)

Patard s kolektívom sledoval stav AVF u 160 pacientov po transplantácii obličky. V 69 mesačnom sledovaní bolo stále patentných 61,9%, spontánne uzavretých 30,6% a chirurgicky zrušených 7,5% AVF. Príčiny chirurgického zrušenia AVF bola u 4 pacientov hyperfunkcia, u 2 pacientov bolestivá trombóza, u 2 pacientov aneuryzma, u 2 pacientov ischemické komplikácie (Patard, 2002). K podobným výsledkom došiel aj Manca s kolektívom. Sledoval stav AVF u 365 pacientov s dobrou funkciou obličky. 167 (45%) pacientov malo uzavretú AVF, z toho 42 (25%) bolo uzavretých chirurgicky a 125 (75%) spontánne. Príčinou chirurgického uzáveru AVF bola v 61% aneuryzma, 22% ischemický syndróm, 9% estetický dôvod a 4% infekcia (Manca, 2005).

Autori z Birminghamu v práci retrospektívne analyzovali výskyt lokálnych komplikácií AVF po transplantácii obličky, s vylúčením spontánnej trombózy AVF. U 281 pacientov sa v priemernom 30 (6-60) mesačnom sledovanom období vyskytli dva prípady ischémie (1%), tri prípady vytvorenia aneuryzmiem (1%) a osem prípadov unilaterálneho opuchu končatiny pre novovzniknutú centrálnu žilovú stenózu (3%). Z týchto všetkých prípadov bolo 64% riešených chirurgickým uzáverom AVF, 9% konzervatívne a 27% rádiointervenčne. Najčastejším typom AVF spôsobujúcou komplikácie po transplantácii bola brachiocefalická fistula (73%) (Field, 2012).

3.2.1. Aneuryzmatická degenerácia prírodnej tepny

Tepnová dilatácia donorskej artérie po vytvorení hemodialyzačného cievneho prístupu je bežný nález, ktorým sa tepna adaptuje na zvýšený prietok (Franco, 2003). Naopak, pravá aneuryzmatická degenerácia po dlhodobých artériovenózných fistulách, je vzácna komplikácia (Nguyen, 2001). Sako a spol. publikovali súbor 57 aneuryzmiem prírodných tepien AVF, z toho bolo 32 kongenitálnych a 25 získaných. Za príčinu dilatácie považovali strihové napätie, vysoký prietok krvi a interferenciu s funkciou vasa vasorum. Mikroskopický obraz tepnovej steny preukazoval fragmentáciu elastického tkaniva, atrofiu hladkej svaloviny, zvýšenú fibrózu, intimálne zhrubnutie a kalcifikáty. Celkový vzhľad bol rovnaký ako u aneuryzmiem aterosklerotického pôvodu (Sako, 1970).

Prečo sa aneuryzmatická degenerácia vyvinie iba u minimálneho počtu pacientov, roky po vytvorení AVF a väčšinou až po uzavretí AVF, doteraz nieje jasné (Marzelle, 2012; Mestres, 2014; Kordzadeh, 2015). Môže to súvisieť so strihovým verzus obvodovým napätím, veľkým prietokom, ale aj vplyvom rizikových faktorov ako diabetes, fajčenie a hypertenzia (Tronc, 2000; Dammers, 2005). Uvažuje sa aj o vplyve imunosupresívnej

liečby na cievnu remodeláciu, ktorá vedie k transplantáčnej vaskulopatii (Mitchell, 2007).

Chemla a spol. publikoval súbor trinástich pacientov s aneuryzmou brachiálnej tepny po vytvorení brachiocefalickej AVF. Okrem o niečo častejšieho výskytu hypertenzie, sa ostatné rizikové faktory nelíšili od pacientov s terminálnou chorobou obličiek v hemodialyzačnom programe (Chemla, 2010). Eugster a spol. zistili signifikantné zväčšenie priemeru tepny po transplantácii obličky v prípade patentnej AVF. Podľa ich zistení je dilatácia brachiálnej tepny časovo a prietokovo závislá (Eugster, 2003).

Zrušenie AVF nie vždy zastaví aneuryzmatickú degeneráciu a k aneuryzmatickej degenerácii dochádza až po rokoch od zrušenia AVF. V práci Marzella a spol. bol priemerný interval medzi zrušením AVF a diagnózou aneuryzmy tepny 11 rokov (v rozmedzí 3-19 rokov). U siedmich z desiatich pacientov bola aneuryzmatická degenerácia lokalizovaná na brachiálnej tepne, ale môže sa vyskytovať kdekoľvek v priebehu prírodných tepien (Marzelle, 2012). Mestres publikoval súbor 12 pacientov s aneuryzmou prírodnej tepny, pričom všetci boli po transplantácii obličky, ale len u jedného bola AVF patentná (Mestres, 2014). Hlavné riziko aneuryzmy spočíva v prítomnosti trombu a periférnej embolizácii. Ruptúra tejto aneuryzmy nebola v literatúre zatiaľ popísaná.

Pacienti s artériomegáliou by mali byť ročne sledovaní a musí sa aktívne pátrať po symptómoch distálnej embolizácie. Pri ich náleze nasleduje ultrasonografické vyšetrenie k zhodnoteniu tromboembolického rizika (prítomnosť trombu, nepravidelnosť trombu, oklúzia distálnych tepien). V prípade detekcie pravej aneuryzmy, by mala byť zvážená chirurgická liečba skôr, než jej rast a progresia zasiahne celú a. brachialis. Niekedy je ťažké rozhodnúť o rozsahu tepnovej resekcie, pretože artériomegália je obvykle prítomná v prírodnej tepne a nie sú doklady o tom, že resekcia limitovaná na segment aneuryzmy, zabráni budúcej aneuryzmatickej degenerácii (Marzelle, 2012).

K rekonštrukčným výkonom patrí:

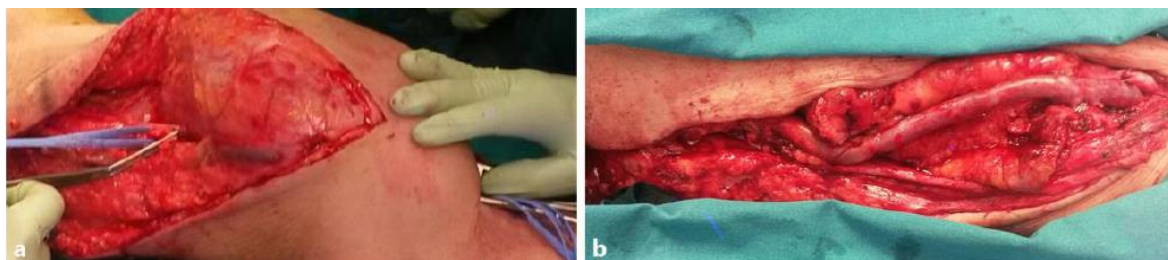
1. resekcia aneuryzmy s následnou end-to-end rekonštrukciou
2. resekcia aneuryzmy s náhradou pomocou interpozita/bypassu (obr. 9.)

Resekcia aneuryzmy s následnou end-to-end anastomózou je vhodná v prípade limitovanej resekcie v rozsahu aneuryzmy, a keď tortuozita artérie dovolí našitie anastomózy bez napätia. V opačnom prípade je nutné resekovaný segment artérie nahradiť, pričom použitie žilového štep pred protetickým materiálom je preferované pre lepšiu dlhodobú priechodnosť (Marzelle, 2012; Mestres 2014; Kordzadeh, 2015). Fendri a spol. publikovali kazuistiku, kde ako náhradu po resekcii aneuryzmy použili transponovanú AFS

(Fendri, 2017). V prípade dlhého bypassu by sa mala zvážiť aj reimplantácia a. profunda brachii.



Obr. 8. Predoperačný nález aneuryzmy a. brachialis vľavo pri nefunkčnej radiocefalickej AVF. (Ferrara, 2016)



Obr. 9. Peroperačný nález izolovanej aneuryzmy a. brachialis (a) a stav po resekcii a interpozite pomocou v.basilica. (Ferrara, 2016)

Aneuryzmatická dilatácia je zriedkavá, ale závažná komplikácia cievneho prístupu pre hemodialýzu. Neexistuje žiadne odporúčanie o druhu terapie. Ruptúra týchto aneuryziem nebola v literatúre popísaná, napriek tomu je rozumné uvažovať o chirurgickej liečbe čo najskôr po jej diagnostikovaní. Taktiež sa neodporúča rutinné zrušenie AVF po transplantácii obličky ako prevencia vzniku aneuryzmy prírodnej tepny (Marzelle, 2012; Mestres, 2014).

3.2.2 Malignita a artériovenózna fistula

Malignita po transplantácii solidného orgánu predstavuje signifikantnú hrozbu pre pacienta. Tumory, spolu s kardiovaskulárnym ochorením a infekciou, sú hlavnými príčinami úmrtia pri funkčnom obličkovom grafte (El-Zoghby, 2009). Kožné nádory predstavujú najčastejšie novovznikuté malignity po transplantácii obličky.

Webster a kolektív popisujú vo svojej práci tri prípady angiosarkómu s kožným prejavom, ktorý bol asociovaný s AVF, predtým používanou na HD. V prvom prípade u pacienta, dva roky po transplantácii obličky, vznikol bolestivý opuch v mieste AVF, čo bolo považované za trombózu AVF. Excízia z AVF preukázala prítomnosť epiteloidného angiosarkómu. Pacient podstúpil vysokú amputáciu hornej končatiny v ramene. V druhom prípade sa u pacientky, 3 roky po transplantácii obličky, objavila bolesť v mieste AVF, čo sa tiež považovalo za trombózu AVF. Po mesiaci sa u pacientky objavili tmavo fialové kožné a podkožné noduly. Biopsia preukázala epiteloidný angiosarkóm. U pacientky sa rozvinuli pľúcne metastázy a pacientka zomrela štyri mesiace od prvých príznakov. V treťom prípade sa u pacienta, 8 rokov po transplantácii obličky, objavila bolesť a tumorózna masa v mieste AVF s kožnou tvorbou eflorescencií. Prvotná biopsia nebola priekazná, až na sekundárnej biopsii sa potvrdila prítomnosť epiteloidného angiosarkómu. V tom čase boli u pacienta početné pľúcne metastázy a zomrel šesť mesiacov od prvých príznakov (Webster, 2011). Costa publikoval kazuistiku pacientky, 9 rokov po transplantácii obličky, ktorá sa iniciálne prezentovala s respiračnými ťažkosťami. Pri CT sa diagnostikovali pľúcne metastázy a až následne sa diagnostikovala tumorózna masa v oblasti brachiocefalickej AVF, kde sa biopticky potvrdil nález epiteloidného angiosarkómu (Costa, 2017).

Angiosarkóm je vzácna komplikácia imunosupresívnej liečby u pacientov po transplantácii obličky. Epiteloidný angiosarkóm bol prvýkrát popísaný v roku 1976 (Rosai, 1976). Jedná sa o rýchlo rastúci a agresívny malígny cievny nádor. Manažment pacientov je veľmi obtiažny. Chirurgická liečba je jediná kurabilná, ale pri diagnostikovaní sú už často prítomné vzdialené metastázy. Rádioterapia účinkuje len na lokálny nález, podobne chemoterapia nepredlžuje dobu prežívania u pacientov.

Vyšetrenie nepoužívanej AVF by malo byť rutinnou súčasťou sledovania pacientov po transplantácii obličky. Akákoľvek zmena veľkosti AVF, perzistujúca bolesť, kožné zmeny, by mali byť podrobne fyzikálne vyšetrené a v prípade nejasností je vhodné zrealizovať excíziu.

3.3. Kardiovaskulárny systém a artériovenózna fistula

Hypertrofia ľavej komory (LVH, left ventricular hypertrophy) je najčastejšia srdcová patológia u pacientov s terminálnou chorobou obličiek (Unger, 2002). Predstavuje nie len morfológickú zmenu myokardu, ale predovšetkým je spojená s funkčným dôsledkom, komorovou dysfunkciou. Príčiny LVH u týchto pacientov sú rôzne, zahŕňujú artériovú hypertenziu, anémiu, urémiu a prítomnosť AVF. LVH sa môže zlepšiť po úspešnej transplantácii obličky, ale kompletná regresia nie je bežne dosiahnutá, čo môže byť spôsobené patentnou AVF.

Vytvorenie AVF má vplyv na kardiovaskulárny systém. Spôsobuje zvýšenie srdcového výdaja o 10 – 20%, ako dôsledok zníženia periférnej tepnovej rezistencie a zväčšenia preloadu (Korsheed, 2011). To vedie k zväčšeniu tepnového vývrhového objemu a zvýšeniu srdcového výdaja k udržaniu krvného tlaku. Následne tieto faktory vedú k preťaženiu ľavej komory, excentrickej LVH a objemovému srdcovému zlyhávaniu (van Duijnhoven, 2001). Niektoré práce popisujú stabilizáciu kardiálneho stavu po chirurgickom zrušení AVF pri veľkoobjemovom srdcovom zlyhávaní, avšak či to zvráti morfológické abnormality srdca nie je úplne jasné (Unger, 2002).

3.4. Efekt zrušenia artériovenóznej fistuly

Efekt zrušenia AVF na kardiovaskulárny systém a na morfológické zmeny srdca, priamo vyvolané AVF, sú predmetom stálej diskusie.

Van Duijnhoven a spol. zistili, že zrušenie AVF po úspešnej transplantácii obličky vedie k zmenšeniu ľavokomorovej hmoty (LVM, left ventricular mass) a k zníženiu priemeru ľavej komory. Na druhej strane, zrušenie AVF neviedlo k zmene ejekčnej frakcie. Na základe týchto pozorovaní autori poznamenali, že dialyzovaní pacienti s LVH majú signifikantne horšie prežívanie, ako pacienti s normálnym echokardiografickým nálezom. Pacienti po úspešnej transplantácii obličky a perzistujúcej LVH môžu profitovať zo zrušenia AVF (van Duijnhoven, 2001).

Sheashaa a spol. študovali vplyv spontánneho uzáveru AVF, v priebehu prvého mesiaca po transplantácii obličky, na výsledky pacienta a porovnávali ich s kontrolnou skupinou pacientov s funkčnou AVF. Obe skupiny mali po roku porovnateľnú LVM a

ľavokomorové systolické a diastolické funkcie. V prežívaní pacientov alebo obličkového štetu medzi študovanými skupinami nebol štatistický rozdiel. Preto autori neodporúčajú rutinné zrušenie AVF po transplantácii obličky (Sheashaa, 2004).

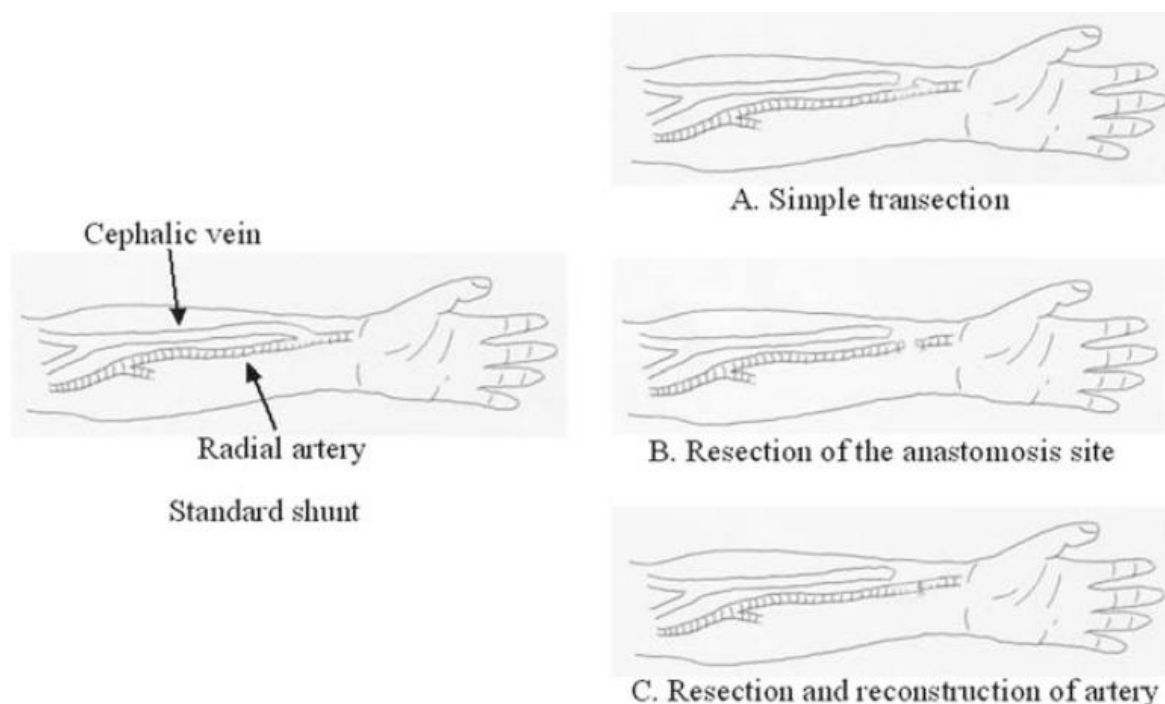
Brazílska štúdia porovnávala 39 asymptomatických transplatovaných pacientov s patentnou AVF a 22 asymptomatických transplantovaných pacientov u ktorých bola AVF zrušená z kozmetických dôvodov, 2 mesiace po transplantácii. Všetci mali stabilnú funkciu štetu. Po priemerne 14- mesačnom sledovaní nastala redukcia len v ľavokomorovom end-diastolickom rozmere, v skupine s uzavretou AVF. Všetky ostatné ľavokomorové parametre ako LVM, EF, CI, sa signifikantne nelíšili medzi skupinami. LVH bola prítomná u 95% pacientov s patentnou AVF a u 91% pacientov s uzavretou AVF. Autori dospeli k záveru, že dlhodobá prítomnosť maturovanej AVF, má malý vplyv na kardiálnu morfológiu a funkciu, u pacientov po transplantácii obličky s dobrou renálnou funkciou. Preto neodporúčajú rutinné zrušenie AVF u všetkých pacientov po transplantácii obličky (De Lima, 1999).

Efekt funkčnej AVF na funkciu štetu je nejasný. Vajdič s kolektívom skúmali vplyv funkčného stavu AVF na funkciu a životnosť obličkového štetu. Kohorta pacientov zahrňovala 311 príjemcov, ktorí boli hemodialyzovaní cez AVF v čase transplantácie obličky. Pacienti boli rozdelení na dve skupiny, podľa stavu funkčnosti AVF, v roku po transplantácii. V jednom roku po transplantácii malo 293 (76,8%) pacientov funkčnú AVF. Zo 72 pacientov s nefunkčnou AVF došlo u 70 k spontánnemu uzáveru a len u 2 bol vykonaný chirurgický uzáver. V jednom roku po transplantácii mali pacienti s funkčnou AVF vyššie hodnoty kreatinínu v sére ($110 \pm 38 \mu\text{mol/l}$ vs. $99 \pm 30 \mu\text{mol/l}$, $p=0.046$) a nižšiu eGFR ako pacienti s uzavretou AVF ($69 \pm 21 \text{ ml/min/1.73m}^2$ vs. $74 \pm 19 \text{ ml/min/1.73m}^2$, $p=0.047$). V tomto súbore bola 5-ročná životnosť graftu 60%, u pacientov s funkčnou AVF, a 75%, u pacientov s uzatvorenou AVF ($p=0.045$). Výsledky ukázali, že hlavne spontánny uzáver AVF, je asociovaný s lepšou funkciou graftu v 1. roku po transplantácii a so zníženým rizikom straty štetu. Na záver autori konštatujú, že výsledky poskytujú argument v prospech uzatvárania AVF po transplantácii obličky. Ale nie je jasné, či uzáver AVF, ktorý bol vo väčšine prípadov spontánny, je príčinou alebo následkom lepšej funkcie obličkového štetu (Vajdič, 2010).

4. Techniky zrušenia artériovenóznei fistuly

V prípade, ak chirurgicky alebo endovaskulárne, nevieme vyriešiť komplikácie spojené s cievnym prístupom, alebo je cievný prístup už nežiadúci, je potrebné jeho odstránenie. Na zrušenie AVF sú popísané rôzne chirurgické a novšie aj endovaskulárne techniky, avšak neexistuje konsenzus, ktorá je najlepšia. Najčastejšie sa používa jednoduchá ligatúra odvodnej žily v blízkosti anastomózy, pričom žila sa buď pretne, alebo sa ponechá len ligovaná, bez prerušenia. V prípade ťažkého lokálneho nálezu, napr. pre mohutný opuch končatiny pri centrálnej stenóze, alebo pri zlom celkovom stave, je chirurgický zákrok rizikový a technicky náročný. V týchto prípadoch je alternatívou endovaskulárne uzatvorenie AVF.

Kitada a spol. vo svojej práci porovnáva tri techniky uzáveru AVF. Jednoduchú transekciiu, resekciu anastomózy a resekciu anastomózy s rekonštrukciou tepny. Aj keď je prvá metóda najjednoduchšia, preferuje poslednú metódu s rekonštrukciou tepny vždy, pokiaľ je to možné. Pri prvej metóde je riziko vzniku aneuryzmy v pahýle žily, vytvorenie trombu s rizikom periférnej embolizácie a perzistencia prietoku pri možnom prehliadnutí kolaterál (Kitada, 2009) (Obr. 10.).



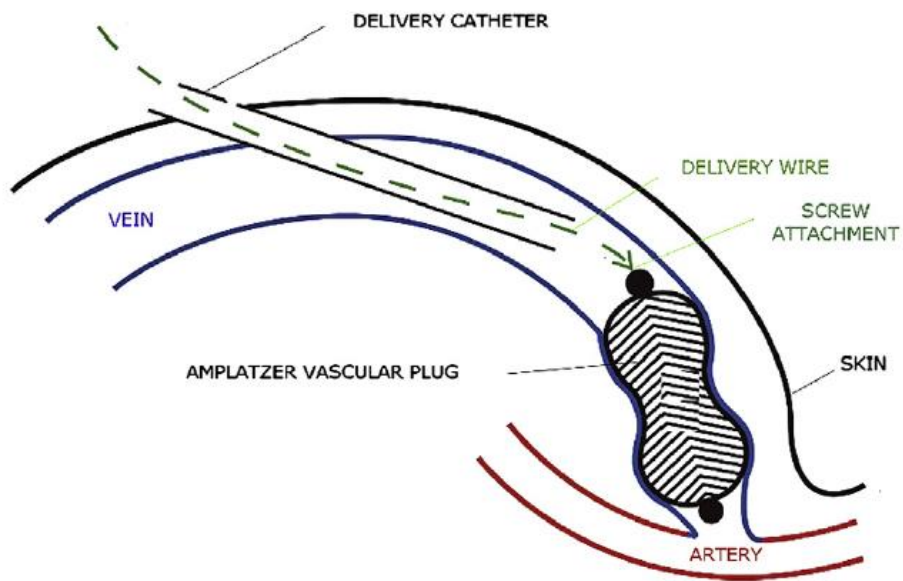
Obr. 10. Chirurgické techniky zrušenia radiocefalickej AVF (Kitada, 2009)



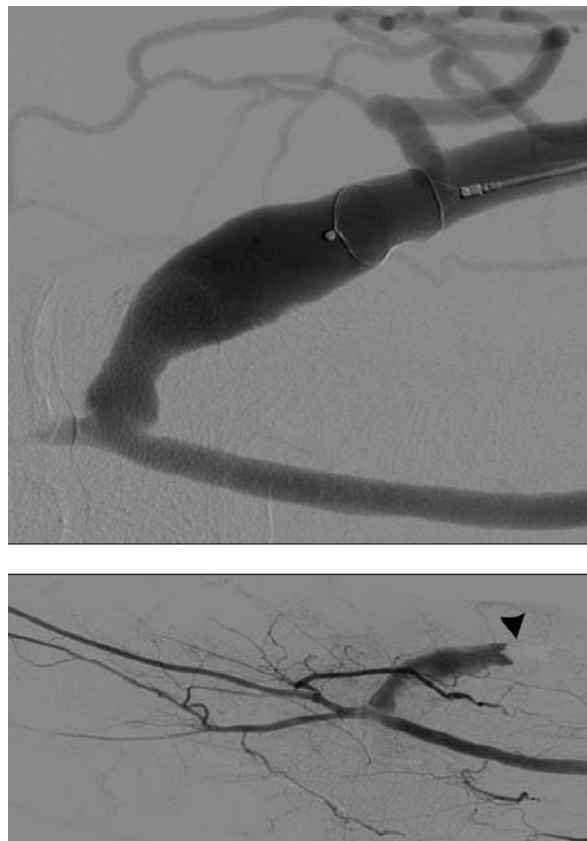
Obr. 11. Kubitálna AVF pred a po zrušení AVF s rekonštrukciou tepny
(vlastný klinický materiál)

Khoshnevis a spol. k zrušeniu AVF popísali techniku transvenózne endovenorafie. V bezkrvnom prostredí, pri naloženom turnikete, sa vedie kožný rez nad anastomózou AVF. Po vypreparovaní žily sa vedie venotómia nad miestom anastomózy. Po venotómii sa ozrejmi dva ostia patriace artérii a jedno alebo dva ostia patriace žile, podľa toho aká technika anastomózy bola zvolená pri vytvorení AVF. Následne sa anastomóza uzavrie zvnútra žily pokračujúcim stehom polypropylénovým vláknom 5/0, ktorým následne uzavrieme aj venotómiu. Túto techniku uzatvorenia AVF porovnávali vo svojej práci s jednoduchou ligatúrou AVF. K zlyhaniu uzáveru AVF došlo celkovo až u 17% prípadov, z toho 15.4% bolo pri zrušení AVF pomocou ligatúry a 1.8% pri technike transvenózne endovenorafie (Khoshnevis, 2011).

Endovaskulárne je možné uzatvoriť AVF pomocou implantácie Amplatzer vascular plug (AVP) do odtokovej žily, v blízkosti anastomózy. AVP je samoexpandibilná, cylindrická, viacvrstvová, nitinolová mriežka. Dôležitá je vhodne vybratá veľkosť AVP. Doporučuje sa oversizing 30-50% vzhľadom na rozmer cievy, ktorú potrebujeme uzavrieť. Výkon prebieha v lokálnej anestézii, kde po retrográdnej kanylácii požadovanej žily, sa AVP implantuje za anastomózu (Obr. 12., 13.). V prípade neúplného uzáveru je možné ešte za AVP, implantovať niekoľko coilov. (Bui, 2009; Bourquelot, 2014; Filippo, 2017).



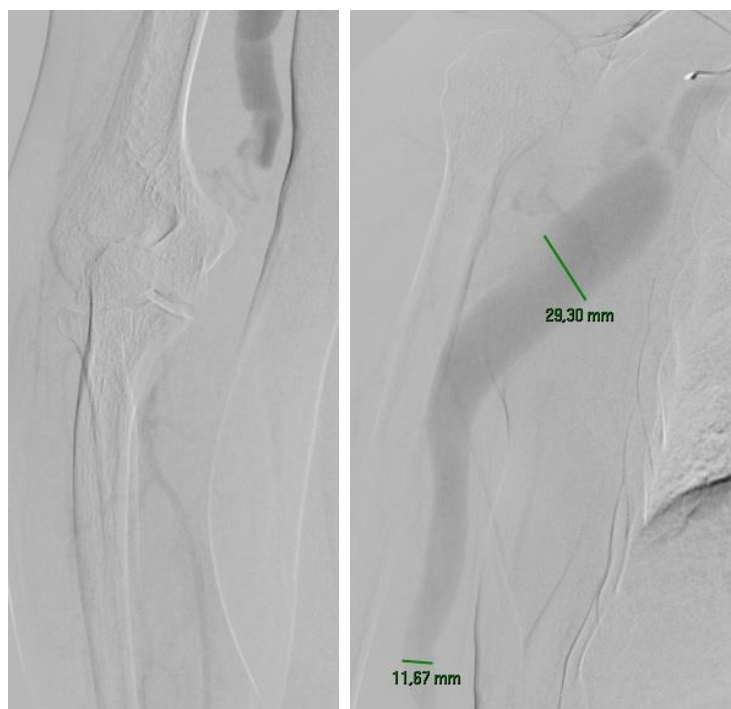
Obr. 12. Diagram endovaskulárnej oklúzie AVF pomocou AVP. (Bourquelot, 2014)



Obr. 13. Oklúzia brachiocefalickej AVF pomocou AVP (Bui, 2009)

Artigues a spol. popísali techniku oklúzie AVF, pri centrálnej venóznej obštrukcii, aplikovaním trombínu do odvodnej žily pod USG kontrolou, kde pri masívnom opuchu končatiny nie je chirurgické zrušenie bez rizika. Najprv sa naloží proximálne kompresia tak, aby sa úplne okludoval prietok v AVF. Následne sa pod USG kontrolou nájde vhodné miesto, asi 4-5cm od anastomózy, na aplikáciu trombínu tak, aby sa zabránilo podaniu do tepnového riečiska. Potom sa kanyluje žila v smere toku krvi v AVF a aplikuje sa trombín. Výkon sa ukončuje bandážou na 48 hodín (Artigues, 2012).

Z chirurgických komplikácií po zrušení AVF je najčastejšia flebitída resp. tromboflebitída odvodnej vény, ktorej sa snažíme predchádzať pooperačnou bandážou končatiny, eventuálne ju pri rozsiahlejšej dilatácii celú resekujeme. Medzi ďalšie komplikácie patrí pooperačné krvácanie, infekcia, vznik aneuryzmy, peroperačná lézia nervu. Zriedkavou komplikáciou je vznik ischemického syndrómu končatiny, na podklade trombózy arteriálneho riečiska. Na túto komplikáciu treba myslieť, hlavne pri zrušení dlhodobej a hyperfunkčnej AVF s artériomegáliou prívodnej tepny. Zrušením AVF sa prudko zvýši periférna rezistencia, čo sa pri USG vyšetrení prejaví vznikom preokluzívnej krivky pri dopplerovom meraní. Trombóza ascendentne narastá zvyčajne po prvú väčšiu vetvu, ale zriedkavo sa môže šíriť aj proximálnejšie, čím sa prehĺbi ischemia končatiny. Ako prevenciu indikujeme u takéhoto pacienta, minimálne štyri týždne antikoagulačnú liečbu, ktorú pri pravidelných kontrolách eventuálne predlžujeme.



Obr. 14. Trombóza a. radialis a distálnej časti a. brachialis po zrušení dlhodobej radiocefalickej AVF. (vlastný klinický materiál)

Záver a odporúčania

Patentná AVF prispieva k perzistujúcej LVH po transplantácii, a môže prispievať k zvýšenému kardiovaskulárnemu riziku u pacientov po transplantácii obličky. Momentálne ale nie sú dôkazy o tom, že by zrušenie AVF po transplantácii obličky, u asymptomatických pacientov, bolo naozaj prospešné pre ich kardiovaskulárny systém. Do úvahy musíme vziať aj možné negatíva súvisiace so zrušením AVF, a to hlavne neprítomnosť funkčného hemodialyzačného prístupu v prípade opätovnej potreby hemodialyzačnej liečby.

V bežnej klinickej praxi sa môžeme riadiť nasledujúcimi odporúčaniami, ktoré vyplývajú z prác viacerých autorov venujúcich sa tejto problematike (Patard, 2002; Yaffe, 2012; Wilmink, 2016):

1. asymptomatické AVF by sa nemali zrušiť
2. nie je vhodné zrušiť AVF v prvom roku po transplantácii obličky, pokiaľ pacient nevyžaduje zrušenie pre ťažkú venóznú hypertenziu, riziko ruptúry z pseudoaneuryzmy, závažné srdcové zlyhávanie alebo ischémiu končatiny
3. ak pacient vyžaduje zrušenie AVF z kozmetických dôvodov, treba pacientovi vysvetliť, prečo to nie je vhodné, konzultovať ošetrojúceho nefrológa, ale podľa našich skúseností väčšina pacientov súhlasí s ponechaním cievneho prístupu.
4. pred zrušením AVF zhodnotiť možnosti vytvorenia budúceho cievneho prístupu v prípade jeho potreby
5. je vhodné zhodnotiť riziko zlyhania obličkového štepu pomocou nástroja na odhad rizika zlyhania štepu. <http://www.renalmed.co.uk/risk-calculator>

Zoznam použitej literatúry

1. Agrawal AK. Systematic effects of hemodialysis access. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2015 Nov; 22(6): 459-65
2. Aitken E, Jackson A, Kearns R, Steven M, Kinsella J, Clancy M, Macfarlane A. Effect of regional versus local anaesthesia on outcome after arteriovenous fistula creation: a randomised controlled trial. *Lancet.* 2016 Sep 10; 388(10049) :1067-1074
3. Akoh AJ. Prosthetic arteriovenous grafts for hemodialysis. *J Vasc Access* 2009; 10: 137-147
4. Al Shakarchi J, McGrogan D, Yates PJ, Inston N. Use of biosynthetic grafts (Omniflow II) for high infection risk haemodialysis vascular access. *J Vasc Access* 2016 Mar-Apr; 17(2): 151-154
5. Amerling R, Ronco C, Kuhlman M, Winchester JF. Arteriovenous fistula toxicity. *Blood Purif.* 2011; 31(1-3): 113-120
6. Artigues et al. Percutaneous closure of arteriovenous fistula for haemodialysis due to venous hypertension secondary to subclavian vein occlusion. *Nefrologia* 2012; 32: 857-859
7. Asif A, Roy-Chaudhury P, Beathard GA. Early arteriovenous fistula failure: a logical proposal for when and how to intervene. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2006 Mar; 1(2): 332-9
8. Baker LD, Johnson JM, Goldfarb B. Expanded polytetrafluoroethylene subcutaneous arteriovenous conduit: an improved vascular access fo chronic hemodialysis. *Trans AM Soc Artif Int Organs* 1976; 22: 382-387
9. Berger L. True brachial artery aneurysm after arteriovenous fistula for hemodialysis: Five cases and literature review. *Ann Vasc Surg* 2017; 39: 228-235
10. Bourquelot P, Karam L, Raynaud A, Beyssen B, Ricco JB. Amplatzer vascular plug for occlusion or flow reduction of hemodialysis arteriovenous access. *J Vasc Surg.* 2014 Jan; 59(1): 260-263
11. Bourquelot P, Valenti D. Arteriovenous access ischemic steal (AVAIS) in haemodialysis: a consensus from the Charing Cross Vascular Access Masterclass 2016 *J Vasc Access.* 2017; 18(1): 3-12

12. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwicz BJ. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med* 1966; 275: 1089–1092
13. Bui JT, Gaba RC, Knuttinen MG, West DL, Owens CA. Amplatzer vascular plug for arteriovenous hemodialysis access occlusion: initial experience. *J Vasc Surg* 2009; 10: 5-10
14. Burchell AE, Lobo MD, Sulke N, Sobotka PA, Paton JF. Arteriovenous anastomosis: is this the way to control hypertension? *Hypertension*. 2014; 64(1): 6-12
15. Cascardo S, Acchailoo SA, Bevin EG. Proximal arteriovenous fistulas for hemodialysis when radial arteries are unavailable. *Proc Eur Dial Transi* 1970; 27: 42
16. Costa BN, Rivera CF, Rodriguez MC, Romero TH, Muniz AL, Hermida TF, Lista FS, Diaz PI, Hernandez AA. Angiosarcoma developing in an arteriovenous fistula after kidney transplantation. *Case Rep Transplant*. 2017; 2017: 2426859
17. Dammers R, Tordoir JM, Kooman JP, Welten RJ, Hameleers JM, Kitslaar PJ, et al. The effect of flow changes on the arterial system proximal to an arteriovenous fistula for hemodialysis. *Ultrasound Med Biol* 2005; 31: 1327-1333
18. De Lima JJ, Vieira ML, Molnar LJ, Medeiros CJ, Ianhez LE, Krieger EM. Cardiac effects of persistent hemodialysis arteriovenous access in recipients of renal allograft. *Cardiology*. 1999 ;92(4): 236-239
19. Dember LM, Beck GJ, Allon M, et al. Effect of Clopidogrel on early failure of arteriovenous fistulas for hemodialysis: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008; 299: 2164-2171
20. Dhingra RK, Young EW, Hulbert-Shearon TE, Leavey SF, Port FK. Type of vascular access and mortality in U.S. hemodialysis patients. *Kidney Int*. 2001; 60(4): 1443-1451
21. El-Zoghby ZM, Stegall MD, Lager DJ, Kremers WK, Amer H, Gloor JM, Cosio FG. Identifying specific causes of kidney allograft loss. *Am J Transplant* 2009; 9(3): 527–553
22. Eugster T, Wigger P, Bölter S, Bock A, Hodel K, Stierli P. Brachial artery dilatation after arteriovenous fistulae in patients after renal transplantation: a 10-year follow-up with ultrasound scan. *J Vasc Surg* 2003; 37: 564-567.

23. Fendri J, Palcau L, Cameliere L, Coffin O, Felisaz A, Fouicem D, Dufranc J, Laneelle D, Ferrara D, Di Filippo M, Spalla F, Giribono AM, Viviani E, Santagata A, Bracale U, Santangelo M, Guercio L. Giant true brachial artery aneurysm after hemodialysis fistula closure in a renal transplant patient. *Case Rep Nephrol Dial* 2016; 6: 128-132
24. Ferreira SR, Moise's VA, Tavares A, Pacheco-Silva A. Cardiovascular effects of successful renal transplantation: A 1-year sequential study of left ventricular morphology and function, and 24-hour blood pressure profile. *Transplantation* 2002; 74: 1580-1587
25. Field M, Van Dellen D, Oni T, Faulconer E, Krishan H, Hamsho A, Mellor S, Inston N. Do arteriovenous fistulae cause technical/local complications after renal transplantation? *J Vasc Access* 2012; 13(2): 265
26. Filippo MD, Barbarisi D, Ferrara D, Brancaccio S, Del Guercio L, Bracale R, Capuano A, Esposito G, Bracale UM. Hemodialysis Arteriovenous Access Occlusion Using the Amplatzer Vascular Plug in Patients with Intractable Arm Edema. *Case Rep Nephrol Dial*. 2017 Jun 23; 7(2): 63-72
27. Franco G. Technique and results of duplex-Doppler for non-stenosing complications of vascular access for chronic hemodialysis: ischemia, steal, high flow rate, aneurysm. *J Mal Vasc* 2003; 28: 200-205
28. Gelbfish GA. Surgical versus percutaneous care of arteriovenous access. *Semin Vasc Surg* 2007; 20: 167-74
29. Gordon DH, Glanz S, Butt KM. Treatment of stenotic lesions in dialysis access fistulas and shunts by transluminal angioplasty. *Radiology* 1982; 143: 53-58
30. Gracz KC, Ing TS, Soung LS, Armbruster KF, Seim SK, Merkel FK. Proximal forearm fistula for maintenance hemodialysis. *Kidney Int*. 1977 Jan; 11(1): 71-75
31. Haq NU, Abdelsalam MS, Althaf MM, Khormi AA, Al Harbi H, Alshamsan B, Albaqumi MN, Broering DC, Alkorbi L, Aleid HA. Vascular access types in patients starting hemodialysis after failed kidney transplant: does close nephrology follow-up matter? *J Vasc Access*. 2017; 18(1): 22-25
32. Chemla E, Nortley M, Morsy M. Brachial artery aneurysms associated with arteriovenous access for hemodialysis. *Semin Dial* 2010; 43: 440-4.
33. Isoniemi H, Taskinen E, Häyry P. Histological chronic allograft damage index accurately predicts chronic renal allograft rejection. *Transplantation*. 1994; 58(11): 1195-1198

34. Inston N, Schanzer H, Widmer M, Deane C, Wilkins J, Davidson I, Gibbs P, Zanow J, Nassar GM, Ayus JC. Infectious complications of the hemodialysis access. *Kidney Int* 2001; 60: 1-13
35. Khoshnevis et al. Ligature versus transvenous endovenorrhaphy for closure of side-to-side arteriovenous fistula created for hemodialysis. *Urol J* 2011; 8: 141-144
36. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Transplant Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients. *Am J Transplant*. 2009; 9(Suppl 3): 1-155
37. Kitada et al. Treatment of arteriovenous shunts after renal transplanation. *Surg Today* 2009; 39: 310-313
38. Kolff WJ. First clinical experience with the artificial kidney. *Ann Int Med* 1965; 62: 608–619
39. Konner K. History of vascular access for haemodialysis *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20: 2629–2635
40. Kordzadeh, D'Espiney Barbara RM, Ahmad AS, Hanif MA, Panayiotopoulos YP. Donor artery aneurysm formation following the ligation of hemodialysis arteriovenous fistula: a systematic review and case reports. *J Vasc Access* 2015; 16 (1): 5-12
41. Korsheed S, Eldehni MT, John SG, Fluck RJ, McIntyre CW. Effects of arteriovenous fistula formation on arterial stiffness and cardiovascular performance and function. *Nephrol Dial Transplant*. 2011; 26(10): 3296-3302
42. Lachmann N, Duerr M, Schönemann C, Pruß A, Budde K, Waiser J. Treatment of Antibody-Mediated Renal Allograft Rejection: Improving Step by Step. *Journal of Immunology Research*. 2017; 2017: 6872046
43. Langone A, Chuang P. The management of the failed renal allograft: an enigma with potential consequences. *Semin Dial*. 2005; 18(3): 185-187
44. Manca O, Pisano GL, Carta P, et al. The management of hemodialysis arteriovenous fistulas in well functioning renal transplanted patients: many doubts, few certainties. *J Vasc Access*. 2005; 6(4): 182-186
45. Marzelle J, Gashi V, Nguyen H-D, Mouton A, Becquemin J-P, Bourquelot P. Aneurysmal degeneration of the donor artery after vascular access. *J Vasc Surg* 2012; 55: 1052 -1057

46. Melli re D, Hassen-Khodja R, Cormier JM, Le Bas P, Mikati A, Ronsse H.
Proximal arterial dilatation developing after surgical closure of long-standing
posttraumatic arteriovenous fistula. *Ann Vasc Surg* 1997; 11 :391-396
47. Mestres G, Fontser  N, Yugueros X, Tarazona M, Ortiz I, Riambau V. Aneurysmal
degeneration of the inflow artery after arteriovenous access for hemodialysis. *Eur J
Vasc Endovasc Surg* 2014; 48: 592-596
48. Mitchell RN, Libby P. Vascular remodeling in transplant vasculopathy. *Circ Res*
2007; 100: 967-978
49. Mosquera D. Vascular access survival and incidence of revisions: a comparison of
prosthetic grafts, simple autogenous fistulas, and venous transposition fistulas from
the United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Study.
J Vasc Surg 2003; 37: 238-239
50. Murad MH, Elamin MB, Sidawy AN, Malaga G, Rizvi A, Flynn D, et al.
Autogenous vs prosthetic vascular access for hemodialysis: a systematic review and
meta-analysis. *J Vasc Surg* 2008; 48(suppl S): 34-47
51. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular
Access. *Am J Kidney Dis* 2006; 48 (Suppl 1): 192-200
52. Nguyen DQA, Ruddle AC, Thompson JF. Late axillo-brachial arterial aneurysm
following ligated brescia-cimino haemodialysis fistula. *Eur J Vasc Endovasc Surg*
2001; 22: 381-382
53. Pajek J, Malovrh M. Preoperative ultrasound still valuable for radio-cephalic
arteriovenous fistula creation? *J Vasc Access*. 2017 Mar 6; 18(Suppl. 1): 5-9
54. Patard JJ, Bensalah K, Lucas A, Rodriguez A, Manunta A, Rivalan J, Le Pogamp
P, Lobel B, Guill  F. Management of vascular access for hemodialysis after
successful kidney transplantation. *Scand J Urol Nephrol*. 2002; 36(5): 373-376
55. Pereira K. Vascular access for placement of tunneled dialysis catheters for
hemodialysis: A systematic approach and clinical practice algorithm. *J Clin
Imaging Sci* 2015; 5: 31
56. Ponticelli C, Banfi G. The case against protocol kidney biopsies. *Transplant Proc*.
2002; 34(5): 1716-1718
57. Quinton WE, Dillard DH, Scribner BH. Cannulation of blood vessels for prolonged
hemodialysis. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1960; 6: 104–113
58. Ravani P, Palmer SC, Oliver MJ, et al. Associations between hemodialysis access
type and clinical outcomes: a systematic review. *J Am Soc Nephrol* 2013; 24(3):

59. Roca-Tey R, Arcos E, Comas J, Cao H, Tort J. Starting hemodialysis with catheter and mortality risk: persistent association in a competing risk analysis. *J Vasc Access*. 2016 Jan-Feb; 17(1): 20-28
60. Rohl L., Franz HE, Mohring K. Direct arteriovenous fistula for hemodialysis. *Scand J Urol Nephrol* 1968; 2: 191-195
61. Rosai J, Sumner HW, Kostianovsky M, Perez-Mesa C: Angiosarcoma of the skin: a clinicopathologic and fine structural study. *Hum Pathol* 1976; 7: 83–109
62. Ryan SV, Calligaro KD, Scharff J, Dougherty MJ. Management of infected prosthetic dialysis arteriovenous grafts. *J Vasc Surg* 2004; 39: 73-78
63. Sako Y, Varco RL. Arteriovenous fistula: results of management of congenital and acquired forms, blood flow measurements, and observations on proximal arterial degeneration. *Surgery* 1970; 67: 40-61
64. Shabir S, Halimi JM, Cherukuri A, et al. Predicting 5-year risk of kidney transplant failure: a prediction instrument using data available at 1 year posttransplantation. *Am J Kidney Dis*. 2014; 63(4): 643-651
65. Shaldon S, Chiandussi L, Higgs B. Haemodialysis by percutaneous catheterization of the femoral artery and vein with regional heparinization. *Lancet* 1961; 2: 857–859
66. Sheashaa H, Hassan N, Osman Y, Sabry A, Sobh M. Effect of spontaneous closure of arteriovenous fistula access on cardiac structure and function in renal transplant patients. *Am J Nephrol*. 2004; 24(4): 432-437
67. Schnabel KJ, Simons ME, Zevallos GF. Image-guided insertion of the Uldall tunneled hemodialysis catheter: Technical success and clinical follow-up. *J Vasc Interv Radiol*. 1997; 8: 579-586
68. Silva MB Jr, Hobson RW 2nd, Pappas PJ. A strategy for increasing use of autogenous hemodialysis access procedures: impact of preoperative noninvasive evaluation. *J Vasc Surg* 1998; 27: 302-307
69. Tordoir J, Canaud B, Haage P, et al. EBPG on Vascular Access. *Nephrol Dial Transplant*. 2007; 22-Suppl (2): 88-117
70. Tronc F, Mallat Z, Lehoux S, Wassef M, Esposito B, Tedgui A. Role of matrix metalloproteinases in blood flow-induced arterial enlargement: interaction with NO. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000; 20 :120-126

71. Unger P, Wissing KM. Arteriovenous fistula after renal transplantation: utility, futility or threat? *Nephrol Dial Transplant*. 2006; 21(2): 254-257
72. Unger P, Wissing KM, de Pauw L, Neubauer J, van de Borne P. Reduction of left ventricular diameter and mass after surgical arteriovenous fistula closure in renal transplant recipients. *Transplantation*. 2002; 74(1): 73-79
73. Unger P, Xhaët O, Wissing KM, Najem B, Dehon P, van de Borne P. Arteriovenous fistula closure after renal transplantation: a prospective study with 24-hour ambulatory blood pressure monitoring. *Transplantation*. 2008; 85(3): 482-485
74. Vajdič B, Arnol M, Ponikvar R, Kandus A, Buturović-Ponikvar J. Functional status of hemodialysis arteriovenous fistula in kidney transplant recipients as a predictor of allograft function and survival. *Transplant Proc*. 2010 Dec; 42(10): 4006-4009
75. Vajdič CM, McDonald SP, McCredie MRE: Cancer incidence before and after kidneytransplantation. *JAMA* 2006; 296: 2823– 2831
76. Van Duijnhoven EC, Cheriex EC, Tordoir JH, Kooman JP, van Hooff JP. Effect of closure of the arteriovenous fistula on left ventricular dimensions in renal transplant patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2001; 16(2): 368-372
77. Vella J. Risk factors for graft failure in kidney transplantation. 2016. Dostupné na internete <http://www.uptodate.com/contents/risk-factors-for-graft-failure-in-kidney-transplantation>
78. Webster P, Wujanto L, Fisher C. Malignancies confined, to disused arteriovenous fistulae in renal transplant patients: an important differential diagnosis. *Am J Nephrol*. 2011; 34: 42-48
79. Wilmlink T, Powers S, Baharani J. UK organisation of access care. *J Vasc Access* 2015; 16(Suppl. 9): 5-10
80. Wilmlink T, Hollingworth L, Dasgupta I. Access ligation in transplant patients. *J Vasc Access* 2016; 17 (Suppl 1): 64-68
81. Yaffe CH, Greenstein SM. Should functioning AV fistulas be ligated after renal transplantation? *J Vasc Access* 2012; 13(4): 405-408