

SEPTICKÁ PSEUDOANEURYZMA NATÍVNEJ BRACHIOBAZILICKEJ ARTERIOVENÓZNEJ FISTULY S AKÚTNOU RUPTÚROU – KAZUISTIKA

Molnár T., Štefanič P., Pobehová J., Zavacká M.

Klinika cievnej chirurgie UPJŠ LF a VÚSCH, a.s., Košice

Úvod Arteriovenózna fistula predstavuje zlatý štandard cievnych prístupov pri chronickej hemodialyzačnej liečbe pre svoju dlhodobú priechodnosť a nízke riziko infekcií. Napriek tomu sa infekcia natívnej arteriovenózne fistuly vyskytuje v rozmedzí iba 0,05 - 0,15 epizód na pacienta/rok. Neliečená infekcia môže progredovať do septickej pseudoaneurizmy s rizikom ruptúry a masívneho krvácania s vysokou mortalitou.

Kazuistika Opisujeme 42-ročnú pacientku s lupusovou nefritídou a vyčerpanými možnosťami cievnych prístupov, u ktorej sa vyvinula flegmóna nad natívnou brachiobazilickou arteriovenóznou fistuou. Po úvodnej širokospektrálnej antibiotickej liečbe a prechode na peritoneálnu dialýzu došlo k prechodnému klinickému zlepšeniu. O štyri týždne neskôr došlo k recidíve infekcie s nekrózou kože; krátko pred revíziou nastala akútna ruptúra arteriovenózne fistuly s masívnym krvácaním. Pri urgentnej operácii bola vykonaná radikálna resekcia septickej fistuly.

Záver Septická pseudoaneurizma natívnej arteriovenózne fistuly je zriedkavá, no život ohrozujúca komplikácia. Pre zníženie mortality je rozhodujúce včasné rozpoznanie infekcie, promptná chirurgická kontrola krvácania s radikálnym odstránením devitalizovaných tkanív a cielene zvolená antimikrobiálna liečba.

KLúčové slová: infekcia arteriovenózne fistuly, ruptúra pseudoaneurizmy AVF, hemodialýza

Úvod

Arteriovenózna fistula (AVF) predstavuje zlatý štandard cievnych prístupov pri chronickej hemodialyzačnej (HD) liečbe, a to vďaka dlhej životnosti, nízkej trombo-genicite a výrazne nižšiemu výskytu infekčných komplikácií v porovnaní s centrálnymi venóznymi katétami či arteriovenóznymi graftmi [10]. Napriek tomu sa infekcia natívnej AVF vyskytuje – podľa veľkých kohortových štúdií a metaanalýz – približne v rozmedzí 0,05 - 0,15 epizód na pacienta/rok, čo zodpovedá menej než 1 infekcii na 25 pacientov/rok [1, 9]. Hoci ide o zriedkavú komplikáciu, neliečená infekcia môže progredovať do septickej pseudoaneurizmy a následne k ruptúre s masívnym krvácaním, ktoré je spojené s vysokou mortalitou a tvorí významnú časť fatálnych hemoragických príhod dialyzačných cievnych prístupov [8, 13, 14]. Chirurgický manažment týchto stavov vyžaduje urgentnú hemostázu, radikálnu resekciu infikovaných tkanív a následnú ligáciu alebo rekonštrukciu AVF podľa rozsahu defektu a kvality cievnej steny. Aj pri včasnom chirurgickom zákroku je však morbidita vysoká a strata AVF často nevyhnutná [7].

Vzhľadom na raritu tejto komplikácie a obmedzené množstvo publikovaných dát popisujeme kazuistiku 42-ročnej pacientky s lupusovou nefritídou a trombofilným stavom, u ktorej došlo k septickej ruptúre brachiobazilickej AVF.

Kazuistika

42-ročná dialyzovaná pacientka s lupusovou nefritídou bola akútne prijatá pre septický stav s hroziacou ruptúrou infikovanej, aneurizmaticky dilatovanej brachiobazilickej AVF na pravej hornej končatine. Pacientka v minulosti mala opakované chirurgické výkony na zabezpečenie dialyzačného prístupu vrátane transpozícií vv. *basilicae* bilaterálne, vytvorenia radiocefalickej AVF, viacerých výmen perm-cathov (cez femorálnu, jugulárnu i

subklaviálnu venu), ktoré boli následne extrahované pre katérové sepsy a naposledy v roku 2016 sa pokúsilo o rekanalizáciu v. *brachiocephalica dextra*.

Súčasne u pacientky pretrvávala chronická trombóza oboch vv. *iliacae externae*, hypoplázia ľavej v. *jugularis interna* a interceptovaná centrálna venózna stenóza, ktorá podmieňuje rozsiahle kolaterálne venózne riečisko na pravej strane hrudníka.

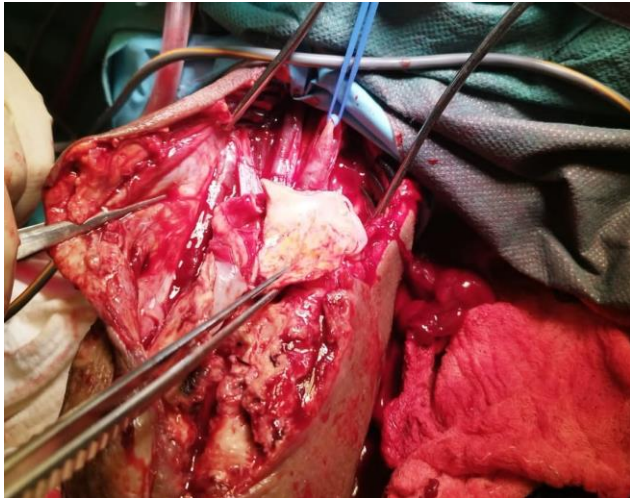
Pri prijíme pacientka hemodynamicky stabilná (TK 102/70 mm Hg), s opuchom a erytémom pravej hornej končatiny nad AVF s miernou hnisavou sekréciou z miesta vpichov. Laboratorne vyšetrenia preukázali výrazne elevované zápalové parametre (CRP 343 mg/l, PCT 1,64 µg/l) a normocytovú anémiu stredného stupňa. Okamžite sa iniciovala empirická kombinovaná intravenózna antibiotická liečba meropenemom (3 × 2 g) a metronidazolom (3 × 500 mg) a infikované miesto bolo denne ošetrované a aplikované krytie Inadine. Opakované kultivácie z ložiska zostali negatívne, ale na základe steru z ústnej dutiny (*Candida albicans*) bola do liečby pridaná antimykotická liečba. Keďže AVF bola prebiehajúcou infekciou nepoužiteľná a možnosti cievnych prístupov boli vyčerpané, dialyzačná liečba pokračovala peritoneálnou dialýzou po zavedení peritoneálneho dialyzačného katétra. Pri konzervatívnej liečbe bolo zaznamenané zlepšenie laboratórnych (CRP 46,7 mg/l, PCT 0,35 µg/l) aj klinických parametrov s regresiou flegmóny. Následne bola pacientka na 24. deň hospitalizácie preložená na interné oddelenie do spádu za účelom pokračovania liečby.

O 4 týždne neskôr bola pacientka opäť prijatá pre recidívu flegmóny so seróznou sekréciou a *de novo* vzniknutým nekróznym ložiskom (5 × 6 cm) na volárnej strane ramena nad AVF. Po započatej antibiotickej liečbe meropenemom (2 × 1 g i.v.) bola plánovaná revízia a eventuálne zrušenie fistuly. V noci pred plánovanou operáciou však došlo k ruptúre AVF s akútnym masívnym krváca-

ním a pacientka bola z vitálnych indikácií bezprostredne transportovaná na operačnú sálu počas kompresie rupturovanej fistuly. Stena v. *basilicae* bola na viacerých miestach lacerovaná a pre menejcennosť cievnej steny bolo rozhodnuté pre radikálnu resekciu septickej fistuly (Obr. 1). V mieste anastomózy AVF bola bez známkov zápalu, preto sa pristúpilo k primárnej suture a. *brachialis* po zrušení anastomózy. Infikovaný kožný lalok nad fistulou bol odstránený.

Figure 1 Perioperative view of a ruptured AVF

(source: authors Molnár T. et al., 2025, Klinika cievnej chirurgie, VÚSCH, a.s. a UPJŠ LF, Košice)



Pooperačný priebeh na jednotke intenzívnej starostlivosti bol nekomplikovaný s primárnym hojením operačnej rany. Perioperačné krvné straty (cca. 300 ml) boli hradené kryštaloidmi a krvným derivátom. Na 5. pooperačný deň bola pacientka v stabilizovanom stave preložená do spádovej nemocnice za účelom ďalšej liečby. Počas pooperačného sledovania do najbližšej kontroly sa nepreukázali žiadne komplikácie vrátane bolesti, infekcie, parestézií, krvácania v mieste výkonu ani ischémie v distálnej časti predlaktia (Obr. 2)

Figure 2 One-month postoperative follow-up examination

(source: authors Molnár T. et al., 2025, Klinika cievnej chirurgie, VÚSCH, a.s. a UPJŠ LF, Košice)



Diskusia

Prezentovaný prípad opisuje vzácnu, no potenciálne fatálnu komplikáciu natívnej AVF – septickú pseudoaneuryzmu s akútnou ruptúrou. Incidencia infekcie pri autológnych AVF sa v štúdiách pohybuje medzi 0,05 až 0,15 epizód na pacienta/rok, pričom ruptúra sa vyskytuje ešte zriedkavejšie [1, 9]. Klinické kazuistiky a menšie štúdie ukazujú, že riziko infekčnej ruptúry zvyšujú faktory, ako sú dlhodobé button-hole kanylovanie, nedostatočná lokálna hygiena, imunokompromitácia a stenóza, eventuálne obštrukcia centrálneho venózneho systému [2, 3]. U našej pacientky bola prítomná kombinácia viacerých rizikových faktorov – dlhodobá imunosupresia pri systémovej lupuse, chronická obštrukcia centrálneho venózneho systému a predchádzajúca katérová sepsa.

Z patofyziologického hľadiska vedie chronická mikrotrauma venózneho stenózy v mieste opakovaných punkcií k endotelovému poškodeniu, ktoré umožňuje adhérenciu baktérií a vznik lokálnej infekcie. Následné deštruktívne procesy poškodzujú cievnu stenu a podporujú tvorbu pseudoaneuryzmu a pri neadekvátnej liečbe môže dôjsť k náhlej ruptúre, ako sme pozorovali u našej pacientky [13]. Publikované kazuistiky zdôrazňujú, že progresia infekcie a deštrukcie cievnej steny vie byť rýchla a predikcia ruptúry je náročná aj pri pravidelnom fyzikálnom vyšetrení [3, 13].

Advanced Trauma Life Support (ATLS) odporúča pri krvácajúcich poraneniach končatín, ako prvú voľbu, kompresiu rany, a to aplikáciu tlakovej bandáže priamo na miesto krvácania [5, 12]. Použitie turniketu nad léziou na spomalenie krvácania zostáva predmetom diskusie. Hoci dokáže účinne redukovať krvné straty, jeho nežiaduce účinky môžu zhoršiť klinický stav pacienta, na základe ischemicko-reperfúzneho poškodenia svalstva, čo môže viesť k multiorgánovému zlyhaniu [6]. Aplikácia kryštaloidných roztokov pomáha udržaniu krvného tlaku. Pred podaním krvných derivátov možno aplikovať až 2 - 3 l kryštaloidov a odporúča sa zaviesť dve či viac venózných kanyl s veľkým priemerom (≥ 16 G) za účelom súbežného podávania infúzií v prípade šoku [5]. Ďalšou terapeutickou možnosťou akútneho krvácania je kyselina tranexámová (TXA), ktorej účinok spočíva v inhibícii fibrinolýzy [11]. Metaanalýza CRASH-2 ukázala, že podanie 1 g TXA do troch hodín od vzniku krvácania znižuje riziko úmrtia, obmedzuje masívne straty krvi a minimalizuje včasnú koagulopatiu [4].

Z hľadiska manažmentu literatúra popisuje dve hlavné možnosti chirurgickej korekcie: radikálnu resekciu s ligáciou AVF, eventuálne aj príslušnej artérie pri infekcii jej úseku alebo snahu o záchranu cievneho prístupu pomocou resekcie infikovaného segmentu a re-anastomózy či patch-angioplastiky [3, 7]. Retrospektívna štúdia Attiu a kol. preukázala 82 % jednoročnú funkčnú priechodnosť pri rekonštrukcii AVF, ale len v prípade prítomnosti dostatočne kvalitnej žilovej steny [3]. V akútnych, život ohrožujúcich situáciách, najmä pri rozsiahlej infekcii a nestabilite pacienta, viacerí autori odporúčajú jednoduchú ligáciu/over-sew ako rýchlu a bezpečnú možnosť zastavenia krvácania [7]. U našej pacientky rozsah septickej deštrukcie neumožňoval zachovanie AVF, preto sme

pristúpili k radikálnej resekcii a primárnej suture *a. Brachialis*. Farmakologická liečba musí byť individualizovaná podľa klinického stavu a predpokladaného patogénu. Empirická širokospektrálna kombinácia, zahrňujúca pokrytie gram-negatívnych aj anaeróbných baktérií, je v súlade s odporúčaním pre hlboké postihnutie mäkkých tkanív [7]. U našej pacientky pridanie flukonazolu do liečby bolo indikované na základe kultivácií prítomnej kandidovej kolonizácie slizníc, hoci kultivácie z kožných lézií nad AVF zostali opakovane negatívne.

Významnou súčasťou komplexnej starostlivosti bol prechod na peritoneálnu dialýzu. Táto stratégia umožnila pokračovanie HD liečby pri obštrukcii centrálného žilového systému a vyčerpaní všetkých možností cievnych prístupov, bez nutnosti použitia infikovanej AVF.

Záver

Septická pseudoaneurizma natívnej AVF je zriedkavá, no život ohrozujúca komplikácia, ktorej prognóza závisí od včasnej diagnostiky, promptnej chirurgickej liečby a adekvátnej antimikrobiálnej terapie. Prezentovaný prípad potvrdzuje, že v situácii masívnej infekčnej deštrukcie je radikálna ligácia so sutúrou artérie bezpečným a efektívnym riešením, pričom peritoneálna dialýza predstavuje vhodnú stratégiu k udržaniu dialyzačnej liečby pri vyčerpaných možnostiach cievnych prístupov.

Literatúra

1. Al-Jaishi, A.A., Liu, A.R., Lok, C.E. et al.: Complications of the arteriovenous fistula: a systematic review. *J Am Soc Nephrol.* 28, 2017, (6):1839-850.
2. Attia, M.I., Atta, E.M., Elheneidy, M.A. et al.: Salvage of infected autogenous arteriovenous fistulas, is it possible? *J Vasc Access.* 24, 2023, (6):1275-283.
3. Bishnoi, A.K., Rai, G., Kamath, G.S. et al.: Emergency brachial artery ligation for ruptured infected pseudoaneurysm of haemodialysis access is a possible option. *J Vasc Access.* 20, 2019, (5):471-74.
4. CRASH-2, Roberts, I., Shakur, H.: The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. *Lancet.* 377, 2011, (9771):1096-101.
5. Fritz, D.A.: Chapter 40. Vascular Emergencies. In: Stone C, Humphries RL. eds. *CURRENT Diagnosis & Treatment Emergency Medicine*, 7e. The McGraw-Hill Companies; 2011. <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=385§ionid=40357256>. Accessed May 23, 2025.
6. Gokalp, O., Iner, H., Yesilkaya, N.K., et al.: Potential Damages of Limb Tourniquet Application to Stop Bleeding in Vascular Injury. *Ann Trauma Acute Care.* 3, 2019, (1):1015.
7. Inui, T., Boulom, V., Bandykm, D. et al.: Dialysis access hemorrhage: access rescue from a surgical emergency. *Ann Vasc Surg.* 2017, (42):45-49.
8. Jose, M.D., Marshall, M.R., Read, G. et al.: Fatal dialysis vascular access hemorrhage. *Am J Kidney Dis.* 70, 2017, (4):570-75.
9. MacRae, J.M., Oliver, M.J., Clark, E. et al.: Arteriovenous vascular access selection and evaluation. *Can J Kidney Health Dis.* 2016, (3):2054358116669125.
10. Murad, M.H., Elamin, M.B., Sidawy, A.N. et al.: Autogenous versus prosthetic vascular access for hemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg.* 48, 2008, (5 Suppl):34S-47S.
11. Nishida, T., Kinoshita, T., Yamakawa, K.: Tranexamic acid and trauma-induced coagulopathy. *J Intensive Care.* 2017, (5):5.
12. Passos, E., Dingley, B., Smith, A. et al.: Tourniquet use for peripheral vascular injuries in the civilian setting. *Injury.* 45, 2014, (3):573-77.
13. Putra, R.E., Edi, P.: Rupture infected pseudoaneurysm on brachiocephalic AV-fistula: emergency and definitive management. *J Indonesia Vascular Access.* 2, 2022, (2):e28.
14. Vaško, L., Zavacká, M., Pobehová, J., Frankovičová, M.: Komplikácie tepnovo-žilového spojenia (arteriovenózných fistúl). *Ateroskleróza.* XXIII, 2019, (3-4):1370-1375.

SEPTIC PSEUDOANEURYSM OF A NATIVE BRACHIOBASILIC ARTERIOVENOUS FISTULA WITH ACUTE RUPTURE – A CASE REPORT

Molnár T., Štefanič P., Pobehová J., Zavacká M.

Introduction An arteriovenous fistula represents the gold standard of vascular access in chronic hemodialysis treatment due to its long-term patency and low risk of infections. Nevertheless, infections of native arteriovenous fistula occur at a rate of only 0.05–0.15 episodes per patient per year. If left untreated, such infections can progress to septic pseudoaneurysms with a risk of rupture and massive bleeding, associated with high mortality.

Case report We describe a 42-year-old female patient with lupus nephritis and exhausted vascular access options, who developed phlegmon over a native brachiocephalic arteriovenous fistula. After initial broad-spectrum antibiotic therapy and transition to peritoneal dialysis, her condition temporarily improved. Four weeks later, the infection recurred with overlying skin necrosis; shortly before the surgical revision, acute rupture of the arteriovenous fistula occurred, resulting in massive bleeding. Emergency surgery involved radical resection of the septic fistula.

Conclusion Septic pseudoaneurysm of a native arteriovenous fistula is a rare but life-threatening complication. To reduce mortality, early recognition of infection, prompt surgical bleeding control with radical excision of devitalized tissues, and targeted antimicrobial therapy are crucial.

Key words: arteriovenous fistula infection, AVF pseudoaneurysm rupture, hemodialysis

Žiadny z autorov nemá potencionálny konflikt záujmov.

Korešpondujúci autor:

doc. MUDr. Martina Zavacká, PhD., MPH

Klinika cievnej chirurgie, UPJŠ LF a VÚSCH, a.s., Košice

Ondavská 8, 040 11 Košice

E-mail: martina.zavacka80@gmail.com