

Arteriovenøs fistel med transponeret vena femoralis er en hæmodialyseadgangsvej med potentiale

Lene Langhoff Clausen & Judith Nielsen

STATUSARTIKEL

Hjerte-, Lunge- og Karkirurgisk Afdeling T, Odense Universitetshospital

Ugeskr Læger
2018;180:V12170940

Prævalensen og incidensen af dialysekrævende nyresvigt i Danmark er steget gennem de seneste årtier. I 2016 var der 2.015 patienter i hæmodialyse (HD) [1]. Med stigende alder, øget forekomst af komorbiditet og øget overlevelse for patienter i HD er det en tiltagende udfordring at opretholde en arteriovenøs vaskulær adgang (VA) til HD. Denne VA er imidlertid patientens livline og findes i form af et centralt venekateter (CVK), en kunstig arteriovenøs graft (AVG) eller en autolog arteriovenøs fistel (AVF).

Der er ikke nationale retningslinjer for, hvordan denne komplekse patientgruppe betjenes bedst. Ej heller er der en fungerende database over dialyseadgange, hvorved landsdækkende kvalitetssikring, forskning og udvikling er umuliggjort. Det er således forfatternes opfattelse, at der er store nationale forskelle trods en stigende evidens og internationale retningslinjer af høj kvalitet.

Med denne artikel tilstræber vi at bidrage til at oplyse om status på området med særlig fokus på den transponerede vena femoralis-AVF (tvf-AVF), som sjældent anvendes i Danmark (Figur 1).

Internationalt og nationalt er der fokus på at begrænse anvendelsen af CVK som VA, idet modaliteten er forbundet med større morbiditet og mortalitet end AVG og AVF [2]. I 2016 startede 38% af alle nye hæmodialysekrævende patienter dialyse på et CVK. Det skete med store nationale forskelle [1]. Både AVG og AVF anlægges

primært på armene, men er forbundet med komplikationer i form af infektion, aneurismedannelse, intimal hyperplasi med trombose til følge – og slitage, da en VA typisk kanyleres med to kanyler tre gange om ugen.

To forhold kan betyde, at overekstremiteterne ikke længere kan anvendes til VA. For det første kan mulighederne være opbrugt efter talrige vaskulære adgange, og for det andet kan der være stenoser eller okklusioner i de centrale vener. Sidstnævnte kræver særlig opmærksomhed, da det er et meget hyppigt forekommende problem.

CENTRALE VENØSE STENOSER – BETYDNING, ÅRSAGER OG BEHANDLING

Den sande incidens og prævalens af centrale venøse stenoser (CVS) er ukendt, da litteraturen på området primært dækker de symptomatiske patienter. Når der skabes en AVG eller AVF, kan en ipsilateral CVS blive symptomgivende, når det kompromitterede venøse afløb ikke kan honorere det øgede flow.

Symptomerne ved CVS hos patienter i HD er typisk hævelse og smerter i den afficerede ekstremitet, hvor man objektivt kan påvise ødem og øget kollateral venedræning. Der kan være dialysetekniske problemer med øget venetryk i dialyseadgangen, øget blødningstid efter seponering af kanylerne, ringere dialysekvalitet samt aneurismedannelse.

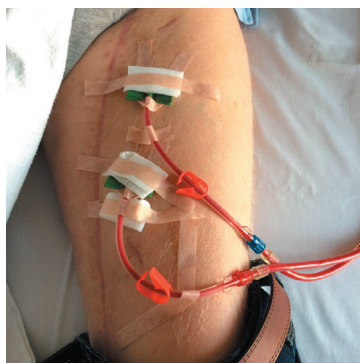
Op mod 40% af patienterne i prævalent HD har CVS [3, 4]. CVS er primært forårsaget af CVK, der er anlagt til netop hæmodialyse [3, 5]. Risikoen øges med antal anlæggelser og med varigheden af brugen af CVK [3, 6]. Perifert anlagte CVK giver risiko for CVS. I retrospektive studier rapporteres der om en risiko for CVS på 7% [7]. Hos 50% af patienterne med kardiale elektroder kan CVS påvises angiografisk [8].

Risikoen for CVS rapporteres at være 42-50% ved anlæggelse i vena subclavia mod 0-10% ved anlæggelse i vena jugularis interna [9, 10].

CVS bør forsøges behandlet hos symptomatiske patienter med ipsilateral dialyseadgang eller hos patienter, hvor mulighederne for VA er ved at være opbrugte, og hver eneste mulighed for at skabe VA skal udnyttes. Venøs ballondilatation er forbundet med en teknisk succes på 70-90%, men der er høj risiko for restenose

 FIGUR 1

Transponeret vena femoralis-arteriovenøs fistel under igangværende hæmodialyse.



og etårs primær *patency* er så lav som 20%. Repetitive behandlinger er nødvendige for at opretholde *patency*. Ballondilatation med højtryksballon og anlæggelse af stent ser ud til at øge *patency* [11, 12]

NÅR MULIGHEDERNE FOR VASKULÆR ADGANG PÅ ARMENE ER OPBRUGTE

Hos patienter, hvor der er opstået intraktable CVS eller okklusioner i vena cava superior eller bilateralt i vena subclavia/vena brachiocephalica, skal der findes en anden dialyseadgang. Det samme gælder for den patientgruppe, hvor der ikke er flere muligheder på overekstremiteterne på grund af opbrugte vener efter talrige VA. Forinden skal muligheden for peritonealdialyse selvstændigt overvejes.

Haemodialysis reliable outflow (HeRO) er en kombination af et CVK, der rekanaliserer de okkluderede centrale vener, og en arteriovenøs graft, der anastomoseres til en arterie på overekstremiteterne. Et nyere studie har vist en etårs primær *patency* på 30% med et reinterventionsbehov på 2,1 pr. patientår [13].

VASKULÆR ADGANG PÅ UNDEREKSTREMITETERNE – CENTRALT VENEKATETER OG KUNSTIG ARTERIOVENØS GRAFT

Hos hovedparten af patienterne bør man evaluere muligheden for at etablere en VA på en underekstremitet i form af et vena femoralis-CVK, en AVG eller en AVF. Et dialysekateter anlagt i vena femoralis er forbundet med høj risiko for infektion, og holdbarheden er ganske kort med en samlet etårs-*patency* på kun 9% [14]. Trombose i vena iliaca kan senere udelukke patienten fra samtidig nyretransplantation. Et CVK i lysken er en absolut nødløsning.

En AVG af polytetrafluoroethylen kan anlægges som en graft i lysken eller en graft suprapatellart. Et systematisk review fra 2009 med 11 studier om førstnævnte og to studier om sidstnævnte viste ingen forskel i etårs primær *patency* (48% vs. 43%) eller i etårs sekundær *patency* (69% vs. 67%). Der var heller ingen signifikant forskel i komplikationer, da der opstod infektioner i 18,40% vs. 18,33% ($p = 0,990$) af tilfældene og iskæmisk *steal* i 6,81% vs. 10% ($p = 0,397$) af tilfældene [14]. Den mest distale graft har den fordel, at der senere er mulighed for at anlægge AVG i lysken og således udnytte en ekstra mulighed for VA. For speciallæger i karkirurgi med stor rutine i anvendelse af grafter i dette område til andre formål synes metoden at være tillokkende og vælges tilsyneladende som oftest.

DEN TRANSPONEREREDE VENA FEMORALIS-ARTERIOVENØSE FISTEL

Imidlertid er anvendelse af autolog vene hos selekterede patienter en mere fordelagtig VA med højere *patency* og lavere infektionsrate. Man har i årtier kendt til

HOVEDBUDSKABER

- ▶ Risikoen for centrale venøse stenoser skal nedsættes ved at begrænse anvendelse af centralt venekateter som vaskulær adgang (VA).
- ▶ Den transponerede vena femoralis-arteriovenøs fistel (tVF-AVF) er en overset VA i Danmark.
- ▶ tVF-AVF skal overvejes som førstevalg ved behov for VA på underekstremiteterne.

anvendelse af vena saphena magna som graftmateriale, men i litteraturen er der kun beskrevet dårlige resultater [15]. Eneste mulighed for autologt materiale på underekstremiteterne er derfor vena femoralis superficialis, men på trods af at der er beskrevet opmuntrende resultater i litteraturen over de seneste ti år, udføres operationen kun på et enkelt center i Danmark. Manglende kendskab til proceduren, manglende kirurgisk ekspertise og frygten for komplikationer vurderes at være medvirkende hertil.

Historisk om den transponerede vena femoralis-arteriovenøse fistel

De første publikationer fra 2000 var kasuistiske [16, 17]. Metoden blev grundigere beskrevet af *Gradman et al* i 2001 [18] med en opfølgende artikel i 2005 [19], hvor bedre selektion og forfinet kirurgisk teknik gav markant lavere risiko for *steal* med samme høje *patency*. *Steal* er en frygtet komplikation, hvor det høje flow i fistlen »stjæler« blodforsyningen til benet. I efterfølgende publikationer rapporterer man samstemmende om høj *patency* og lav infektionsrate. Risikoen for *steal* og sårkomplikationer er en vedvarende bekymring.

Selektion og udredning

Patientselektionen er afgørende for at minimere risikoen for iskæmisk *steal*. Diabetes, kvindeligt køn og perifer arteriel insufficiens er traditionelt risikofaktorer. Således er pedal pulspalpation og måling af ankel-brachial-indeks (ABI) obligatorisk. Der er ikke klarhed over, hvilket ABI der er acceptabelt. På det danske center opfattes fravær af fodpuls som en relativ kontraindikation og ABI < 80% som en absolut kontraindikation. Diabetes er også en relativ kontraindikation. Der udføres UL-skanning af arteria femoralis superficialis for at afsløre cirkulære forkalkninger, der kan umuliggøre syning af anastomose. Tilstedeværelsen, størrelsen og åbenheden af vena femoralis superficialis afgøres også ved UL-skanning. Da transponerede vena femoralis-AVF (tVF-AVF) medfører et højt flow, der teoretisk kan forværre en latent eller manifest hjerteinsufficiens, bør der også udføres en ekkokardiografi. På dette område er der heller ikke evidens for en given grænseværdi,

men forfatterne af denne artikel opfatter en uddrivningsfraktion $< 30\%$ som kontraindikation.

Metoden

Vena femoralis superficialis frilægges fra lyske til vena poplitea supragenikulært, hvor den deles (**Figur 2**). Den tunneleres lateralt og subkutant, således at der dannes et langt lige stykke til fremtidig kanylering. Venen anastomoseres til arteria femoralis superficialis på den distale femur (**Figur 3**). Tapering af venen (reduktion af diameter i anastomoseområdet) anbefales for at undgå iskæmisk *steal*, og omhyggelig kirurgisk teknik er væsentlig for at nedsætte risikoen for sårkomplikationer. Det sikres, at der fortsat er sufficient perfusion til

ekstremiteten. Der tilstræbes et flow i den nyanlagte fistel på 500-1.000 ml omend det optimale flow er uafklaret. Efter sufficient modning (ca. otte uger) forventes fistelvenen at være arterialiseret og kan herefter kanyleres. Der påsættes en knælang kompressionsstrømpe for at minimere risikoen for ødem. Ved senere behov for samtidig nyretransplantation skal fistlen lukkes for at undgå venøs hypertension i graftnyrevenen.

RESULTATER

I den første publikation fra *Gradman et al* [18] var der 25 patienter, hvoraf 72% var kvinder, og 60% havde diabetes mellitus. Hver tredje fik større sårkomplikationer, og ni måtte reopereres på grund af *steal* med iskæmi til følge. Der var ingen fistelinfektioner. Etårs sekundær *patency* var 86%. I den følgende publikation fra samme forfattere [19] med 22 patienter udelukkede man ældre og svækkede, der var færre kvinder og færre patienter med diabetes, og man udførte profylaktisk tapering af venen for at minimere risikoen for iskæmi. Der var i denne gruppe ingen sårkomplikationer, ingen infektioner, og ingen måtte reopereres for iskæmiske komplikationer. Tapering af venen reducerede ikke sekundær *patency*, som var 94% efter to år.

I tre mindre publikationer var der en høj forekomst af sårkomplikationer og *steal* [20-22].

Den største publikation med 72 procedurer og lang opfølgningstid kom fra *Bourquelot et al* i 2012. Der var ingen fistelinfektioner, 14% sårkomplikationer og fem tilfælde af iskæmi, hvoraf fire nødvendiggjorde ligatur af fistlen, og en måtte amputeres. Der var ikke inkluderet patienter med diabetes mellitus eller perifer iskæmi. Etårs sekundær *patency* var 84% og niårs sekundær *patency* var 56% [23].

I en publikation fra 2017 var der blandt 18 patienter 37% sårkomplikationer, ingen tilfælde af distal iskæmi og en reinterventionrate på 0,4 pr. patientår [13].

På Hjerte-, Lunge- og Karkirurgisk Afdeling på Odense Universitetshospital har forfatterne udført otte procedurer siden 2015. Én patient fik iskæmiske komplikationer, som ophørte, da fistlen tromboserede på grund af lavt flow. De seks anlagte fistler er fungerende til hæmodialyse, og én er nyanlagt og endnu ikke klar til kanylering. Der har været sårkomplikationer på femur hos fire patienter, og der er udført tre ballondilatationer hos to patienter. På samme center har man erfaring i at fridissekere den dybt beliggende vena femoralis superficialis, da den anvendes som autolog graft ved aortainfektioner.

Forslag til algoritme

På baggrund af ovenstående og den eksisterende evidens på området forslås algoritmen, der er beskrevet i **Figur 4** ved behov for VA på underekstremiteter.

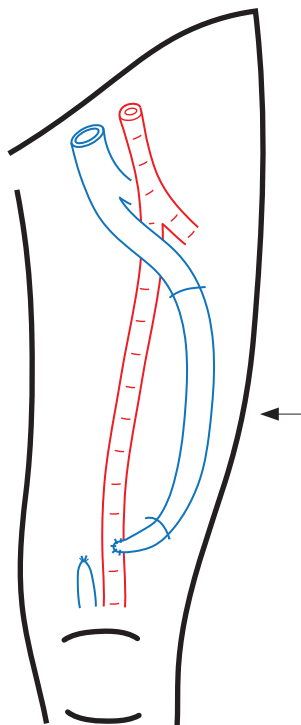
FIGUR 2

Vena femoralis superficialis frilagt og delt distalt.



FIGUR 3

Skematisk tegning af tunnelering og anastomose. Pilen viser vena femoralis superficialis i en subkutan tunnel.



KONKLUSION

Når alle muligheder for VA på armene er udtømte, bør alle patienter evalueres mhp. at anlægge en autolog tVF-AVF, da den hos selekterede patienter bør være førstevalg på grund af lang holdbarhed og acceptabel lav risiko for komplikationer ved omhyggelig teknik. Sårkomplikationer må dog forventes, men uden at det fører til tab af dialyseadgangen. *Patency* for tVF-AVF er mindst lige så høj som for traditionelle VA på overekstremiteterne. Særligt bør yngre patienter tilbydes en tVF-AVF frem for en AVG på underekstremiteterne. Forfatterne forudser et stigende behov for denne dialyseadgang, og da operationen er en højrisikooperation, bør den udføres af dedikerede VA-kirurger med erfaring i både udredning, operation i området og behandling af komplikationerne. Det kunne formodentlig med fordel centraliseres som en højt specialiseret funktion, og planlægning bør iværksættes, så snart man har mistanke om, at der kunne opstå behov. Læger, der er i berøring med patientgruppen, bør være vidende om muligheden.

Der er behov for yderligere prospektive studier for at afgøre, hvilke eksklusionskriterier der bør anbefales ved perifer arteriel insufficiens og hjerterinsufficiens. Ovenstående forslag til algoritme bør styrkes ved yderligere forskning, optimalt i form af randomiserede studier.

SUMMARY

Lene Langhoff Clausen & Judith Nielsen:

Femoral vein transposition arteriovenous fistula for haemodialysis

Ugeskr Læger 2018;180:V12170940

An upper extremity vascular access (VA) is preferred for haemodialysis, but when the central veins are occluded or all opportunities are exhausted, a lower extremity VA is necessary. Transposition of the superficial femoral vein is a durable arteriovenous fistula and should be the first choice in patients with long expected remaining lifetime. Peripheral arterial disease and heart failure are contraindications, and careful selection of the patients is mandatory. There is a risk of ischaemic steal and an even higher risk of wound complications. It is recommended, that the procedure is centralised.

KORRESPONDANCE: Lene Langhoff Clausen.

E-mail: lene.l.clausen@rsyd.dk

ANTAGET: 9. februar 2018

PUBLICERET PÅ UGESKRIFTET.DK: 4. juni 2018

INTERESSEKONFLIKTER: ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

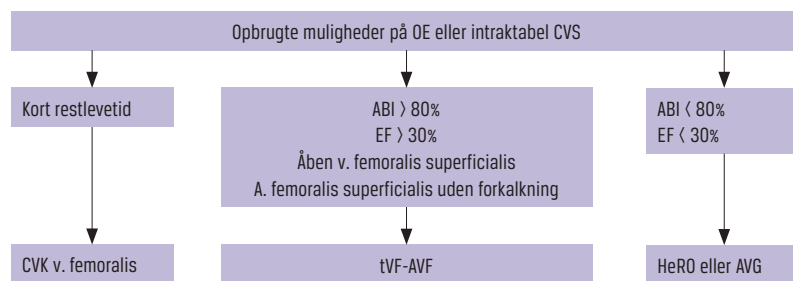
LITTERATUR

1. Danish Nephrology Registry, Annual Report. 2016. www.nephrology.dk (5. mar 2018).
2. Bray BD, Boyd J, Daly C et al. Vascular access type and risk of mortality in a national prospective cohort of haemodialysis patients. *QJM* 2012;105:1097-103.
3. MacRae JM, Ahmed A, Johnson N et al. Central vein stenosis: a common problem in patients on hemodialysis. *Asaio J* 2005;51:77-81.



FIGUR 4

Algoritme ved intraktabel CVS eller opbrugte muligheder på OE.



ABI = ankel-brakial-indeks; AVG = arteriovenøs graft; CVK = centralt venekateter; CVS = central venøs stenose; EF = uddrivningsfraktion; HeRO = *haemodialysis reliable outflow*; OE = overekstremitet; tVF-AVF = transponeret vena femoralis-arteriovenøs fistel.

4. Taal MW, Chesterton LJ, McIntyre CW. Venography at insertion of tunneled internal jugular vein dialysis catheters reveals significant occult stenosis. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:1542-5.
5. Agarwal AK, Haddad NJ, Khabiri H. How should symptomatic central vein stenosis be managed in hemodialysis patients? *Semin Dial* 2014;27:278-81.
6. Osman OO, El-Magzoub AR, Elamin S. Prevalence and risk factors of central venous stenosis among prevalent hemodialysis patients, a single center experience. *Arab J Nephrol Transplant* 2014;7:45-7.
7. Gonsalves CF, Eschelman DJ, Sullivan KL et al. Incidence of central vein stenosis and occlusion following upper extremity PICC and port placement. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2003;26:123-7.
8. Sticherling C, Chough SP, Baker RL et al. Prevalence of central venous occlusion in patients with chronic defibrillator leads. *Am Heart J* 2001;141:813-6.
9. Cimochowski GE, Worley E, Rutherford WE et al. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron* 1990;54:154-61.
10. Schillinger F, Schillinger D, Montagnac R et al. Post-catheterization venous stenosis in hemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. *Nephrologie* 1992;13:127-33.
11. Agarwal AK. Endovascular interventions for central vein stenosis. *Kidney Res Clin Pract* 2015;34:228-32.
12. Jones RG, Willis AP, Jones C et al. Long-term results of stent-graft placement to treat central venous stenosis and occlusion in hemodialysis patients with arteriovenous fistulas. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:1240-5.
13. Ladenheim ED, Lulic D, Lum C et al. Primary and secondary patencies of transposed femoral vein fistulas are significantly greater than with the HeRO graft. *J Vasc Access* 2017;18:232-7.
14. Antoniou GA, Lazarides MK, Georgiadis GS et al. Lower-extremity arteriovenous access for haemodialysis: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38:365-72.
15. Pierre-Paul D, Williams S, Lee T et al. Saphenous vein loop to femoral artery arteriovenous fistula: a practical alternative. *Ann Vasc Surg* 2004;18:223-7.
16. Huber TS, Ozaki CK, Flynn TC et al. Use of superficial femoral vein for hemodialysis arteriovenous access. *J Vasc Surg* 2000;31:1038-41.
17. Jackson MR. The superficial femoral-popliteal vein transposition fistula: description of a new vascular access procedure. *J Am Coll Surg* 2000;191:581-4.
18. Gradman WS, Cohen W, Haji-Aghaii M. Arteriovenous fistula construction in the thigh with transposed superficial femoral vein: our initial experience. *J Vasc Surg* 2001;33:968-75.
19. Gradman WS, Laub J, Cohen W. Femoral vein transposition for arteriovenous hemodialysis access: improved patient selection and intraoperative measures reduce postoperative ischemia. *J Vasc Surg* 2005;41:279-84.
20. Hazinedaroglu SM, Tuzuner A, Ayli D et al. Femoral vein transposition versus femoral loop grafts for hemodialysis: a prospective evaluation. *Transplant Proc* 2004;36:65-7.
21. Rueda CA, Nehler MR, Kimball TA et al. Arteriovenous fistula construction using femoral vein in the thigh and upper extremity: single-center experience. *Ann Vasc Surg* 2008;22:806-14.
22. Scollay JM, Skipworth RJ, Severn A et al. Vascular access using the superficial femoral vein. *J Vasc Access* 2010;11:312-5.
23. Bourquelot P, Rawa M, van Laere O et al. Long-term results of femoral vein transposition for autogenous arteriovenous hemodialysis access. *J Vasc Surg* 2012;56:440-5.