

Aortokavaalne fistul – aordi ja alumise õõnesveeni valendikke omavahel ühendav patoloogiline avaus. Haigusjuhu kirjeldus koos erialakirjanduse ülevaatega

Solveig Verbu¹, Kaarel Kärmas², Tiit Kivistik¹, Priit Pöder¹

Eesti Arst 2021;
100(4):232–237

Saabunud toimetusse:
04.05.2020
Avaldamiseks vastu võetud:
07.09.2020
Avaldatud internetis:
26.04.2021

¹ Põhja-Eesti
Regionaalhaigla
veresoontekirurgia üksus,
² Põhja-Eesti
Regionaalhaigla
radioloogikeskus

Kirjavahetajaautor:
Solveig Verbu
solveig.verbu@hotmail.com

Võtmesõnad:
aortokavaalne fistul,
kõhuaordi aneurüsm

Eesti Arstiteadusüliõpilaste Seltsi ja ajakirja Eesti Arst artiklikonkursile „Minu esimene publikatsioon“ esitatud töö.

Aortokavaalne fistul (AKF) on üliharva esinev ja kirurgilise ravita alati surmaga lõppev kõhuaordi aneurüsmi (AAA) ruptuuri tüsistus. Haiguse olemus on aordi ja alumise õõnesveeni vahel tekkiv fistul, mille põhjuseks on enamasti AAA, harvem trauma või haruldastel juhtudel iatrogenne tegevus. AKFi tuleks kahtlustada eelkõige patsientidel, kellel klassikaline AAA-ruptuuri sümptomite triaad puudub. AKFi puhul võivad sümptomiteks olla eelkõige hüperdünaamilisest vereringest tingitud südamepuudulikkuse nähud ning neerupuudulikkus, perifeerne venoosne puudulikkus ja piltagnostika alusel diagnoositud operatiivse ravi näidustusega AAA. Piltagnostika esmaseks valikuks peetakse magnetresonantstomograafia-angiograafia või kompuutertomograafia-angiograafia uuringut, sobiv alternatiiv on ka digitaalne subtraktsioonangiograafia. Ultraheliuuring on AKFi korral väikse diagnostilise väärtusega, aga võib anda kliinilise pildi olemasolul viite, et teha täiendavaid uuringuid erakorraliselt. AKFi puhul on elupäästvaks ravimeetodiks praegu eelistatult avatud kirurgiline operatsioon, mistõttu sõltub edukas ravitulemus õigeaegsest diagnoosist.

Kõhuaordi aneurüsm (AAA) esineb sõeluuringuprogrammide alusel 4–8%-l inimestest, sagedamini üle 50aastastel meestel (1, 2). AAA ruptuureerumise risk suureneb järsult juhtudel, kui AAA diameeter on 5,5 cm või enam. Aordianeürüsmi diameetriga üle 5,5 cm on leitud ainult 0,4–0,6%-l sõeluuritud inimestest. Haiguse esinemissagedus kasvab vanusega ja suureneb järsult alates 60. eluaastast (3). Aastas sureb AAA-ruptuuri tagajärjel Ameerika Ühendriikides hinnanguliselt 7000 patsienti. Peamised AAA riskitegurid on vanus, meessugu ja suitsetamine (4, 5).

Iseeneslikult tekkinud aortokavaalne fistul (AKF) on üliharuldane kõhuaordi aneurüsmi tüsistus, mille esinemissagedus on keskmiselt 1% kõikidest AAA-juhtudest ja 6% ruptuureerunud AAA-juhtudest. 80% AKFi-juhtudest on seotud aordi aneurüsmiga. Ülejäänud 20% on seotud laske-, torke- või iatrogenesete vigastustega. Kirjeldatud on vaid üksikuid iatrogenese geneesiga AKFi juhte, mis on seotud lülisamba kirurgiliste

sekkumiste või kõhukoopa laparoskoopiliste operatsioonidega (6, 7). Veelgi haruldasemad AKFi esinemise võimalused on süsteemsete haiguste korral, näiteks mükootilised aneurüsmid, Takayasu arteriit ja muud sidekoehaigused nagu Ehlersi-Danlosi ja Marfani sündroom (8, 9).

Esimest korda kirjeldas AKFi esinemist 1831. aastal James Symes ning esimese eduka AKFi kirurgilise ravi teostas 1955. aastal dr Denton Arthur Cooley (6). Kirjanduse alusel oli 20. sajandi lõpuks kirjeldatud üle 400 AKFi-juhtumi (10).

AAAst tingitud tugev pulseeriv kompressioon vastu alumise õõnesveeni seinale põhjustab nendevahelise rasvkoelise barjääri taandumise. Põletikuline protsess aordi ja alumise õõnesveeni vahel viib nende seinte omavahelise tihedama liitumiseni. Aordivalendiku jätkuval laienemisel tekivad muutused aordi seinas ning alumise õõnesveeni vaheline barjäär muutub järjest õhemaks. Tihedalt liitunud alumise õõnesveeni ning aordi piirkonnas areneb atero-

matoosse põletikulise naastu põhjustatud haavandumise ja püsivalt kõrge rõhuga verevoolust tuleneva hõõrdumise tõttu fistul, mis ühel hetkel läbib alumise õõnesveeni seina ehk tekib aneurüsmi ruptuur alumisse õõnesveeni (11).

AKFi diagnoosimine on raskendatud, kuna tegemist on äärmiselt harva esineva haigusseisundiga ja seda pigem ei osata kahtlustada, sest kliiniline pilt ei ole iseloomulik tavapärasele AAA-ruptuurile (9). Klassikalise AAA-ruptuuri puhul esineb peamiselt sümptomite triaad, milleks on alaseljavalu (külje- ja/või kõhuvalu sõltuvalt ruptuuri ava paiknemisest), pulseeriv mass kõhus ja hüpotensioon. Kirjeldatud sümptomid esinevad AAA-ruptuuri korral koos 50%-l juhtudel ning eraldiseisvalt vastavalt 61%-l, 46%-l ja 45%-l (12, 13).

AAA-ruptuuri korral kujuneb sageli hüповoleemiline šokk. AKFi korral on tegemist venoosses süsteemis ning südame paremas pooles ägeda hüповoleemilise seisundiga, mis viib kardiaalse puudulikkuse tekkeni. Venosne pais alumises õõnesveenis põhjustab neerufunktsiooni järsu halvenemise (11, 14). Kirurgilise ravita lõpeb AKF alati surmaga (15).

Diferentsiaaldiagnoosimine peaks hõlmama kõiki peamisi ägeda kõhu põhjuseid: äge apenditsiit, äge koletsüstiit, äge pankreatiit, soolesulgus, soole perforatsioon ja äge mesenteriaalarteri tromboos (6).

Alljärgnevalt on kirjeldatud 69 aasta vanuse naise haigusjuhtu, kellel diagnoositi sümptomitest ja uuringutest lähtudes aortokavaalne fistul.

HAIGUSJUHTU KIRJELDUS

69aastane naispatsient pöördus elukohajärgsesse erakorralise meditsiini osakonda (EMO), kus peamiseks kaebuseks oli eelneva päeva õhtul tekkinud valulik ning suruv tunne rinnus ja ülakõhus. Kaasuvana esines iiveldus, pearinglus, ühekordne oksendamine, nõrkus ja õhupuudus füüsilisel koormusel. Valu oli EMOsse pöördumise ajaks taandunud, kuid teised eespool mainitud kaebused püsisid.

Patsiendil olid varem korduvalt esinenud roospõletikud säärtel, diagnoositud oli mõlema alajäseme varikoos ja bilateraalne gonartroos, vasakus põlves oli endoprotees. Lisaks oli patsiendile korduvalt tehtud nabasonga operatsioone. Need haigused olid viiteks degeneratiivsele protsessile ja

süsteemsele sidekoe nõrkusele. Patsient regulaarselt ravimeid ei tarvitanud, suitsetanud oli 20 pakkaastat. Kõhuaordi aneurüsmi varem diagnoositud ei olnud.

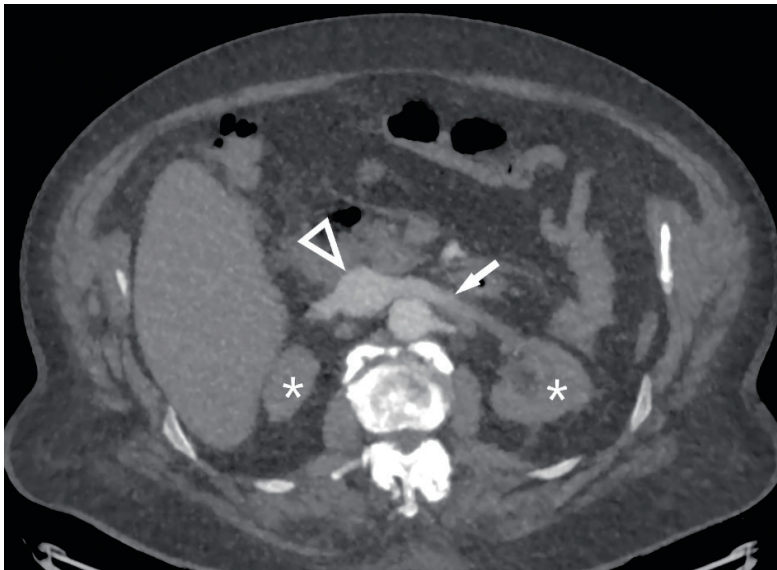
Elukohajärgsesse EMOsse saabudes oli patsient stabiilse hemodünaamikaga, südametoonid kuulatlemisel regulaarsed ja kahinateta. Hingamiskahin oli karenenud, nahavärvus oli kahvatu ja nahk kergelt niiske. Kõht oli palpatsioonil pehme ja valututu ning tunda oli pulseerivat massi. Pulss oli palpeeritav mõlema reie arteritel ja radiaalarteritel, säärtel ja labajalgadel oli märgatav kerge turse.

Uuringud

Elukohajärgsesse haiglasse saabudes esinesid patsiendil kardiaalse puudulikkuse sümptomid. EMOs tehti vereanalüüsid ning ultraheliuuring kõhukoopast ja vaagnast. Ultraheliuuringul kõhus vaba vedelikku ei leidunud, visualiseerus kõhuaordi aneurüsm hinnangulise läbimõõduga 9–10 cm, kuid selle ruptuuri ei täheldatud. Laboratoorseset analüüsides verest ilmnes kreatiniini kõrgeenenud tase plasmas: 421 µmol/l. Müoglobiini



Pilt 1. Kompuutertomograafia-angiograafia kõhuaordist: 3D-rekonstruktsioon. Kujutisel on näha suur kõhuaordi aneurüsm maksimaalse läbimõõduga kuni 10 cm ja laienenud alumine õõnesveen.



Pilt 2. Kompuutertomograafia-angiograafia kõhuaordist: aksiaalne MIP (maksimaalse intensiivsusega projektsioon) kujutis vasaku neeruarteri lähtekoha tasemelt. Kujutisel on ilmestunud alumise õõnesveeni varajane kontrasteerumine (noolepea), neerude vähenenud kontrasteerumine (tärn) ning neeruveenide retrograadne osaline kontrasteerumine (nool).



Pilt 3. Kompuutertomograafia-angiograafia kõhuaordist: koronaalne MIP (maksimaalse intensiivsusega projektsioon) kujutis. Kujutisel on ilmestunud alumise õõnesveeni varajane kontrasteerumine (noolepea), noolega näidatud kohas ei ole lokaalsel alal kõhuaordi sein ja alumise õõnesveeni sein ning nendevaheline rasvkude jälgitav – see on AKFi tõenäoline koht. Lisaks on jälgitav parema neeru vähenenud kontrasteerumine (tärn) ja neeruveenide osaline retrograadne kontrasteerumine.

väärtus oli 489 $\mu\text{g/l}$ ja glomerulaarfiltratsiooni kiirus (eGFR) 22 ml / min / 1,73 m^2 .

Patsient hospitaliseeriti sisehaiguste osakonna intensiivravi palatisse kardiaalse puudulikkuse ja neerupuudulikkuse tõttu täpsustavateks uuringuteks ning edasiseks raviks.

Haiglas viibimise järgmisel päeval oli neerufunktsioon eelneva päevaga võrreldes halvenenud: eGFR 9 ml / min / 1,73 m^2 . Seetõttu tehti patsiendile natiivis kompuutertomograafiline (KT) uuring, kus halveneva tervisliku seisundi põhjust ei ilmnenud. Pärast veresoontekirurgiga konsulteerimist otsustati vaatamata raskele neerufunktsiooni häirele teha kompuutertomograafia-angiograafia (KTA), millel visualiseerus 10 cm diameetriga infrarenaalne kõhuaordi aneurüsm koos aortokavaalse fistuliga (vt pilt 1–3). Patsient suunati edasiseks raviks kõrgema etapi haiglasse. Transpordist reanimobiiliga kuni AKFi sulgemiseni ei tõusnud diastoolne rõhk üle 40 mm Hg.

Kirurgiline ravi

Enne operatsiooni valmistuti suureks verekaotuseks, abivahendina valmistati ette massiivse autotransfusiooni võimalus (*cell-saver*'iga), et vajaduse korral vähendada doonorvere preparaatide kasutust ja hüübivusfaktorite asendust.

Üldnarkoosis avati kõhuõõs totaalse laparotoomiaga. Tehti kõhuaordi aneurüsmi infrarenaalse kaela ja ühisniudearterite klemmimine. Aneurüsm avati pikisuunas. Nähtav oli venoosne verejooks aordi seina paremas küljes olevast 1,5 cm läbimõõduga ühendusest alumise õõnesveeniga, mis suleti esmalt sõrmega. Aordi sees õmmeldi ühendus õõnesveeniga kinni Proleni 3/0 õmblusniidiga (vt pilt 4). Verejooksu sulgemiseks õmblemise ajal alumise õõnesveeni proksimaalne ja distaalne osa komprimeeriti. Aordi terviklikkus taastati Maquet Dacroni 18 mm diameetriga lineaarse eelimmutatud kofreeritud veresooneproteesiga, anastomoosid tehti mõlemal pool ots otsaga. Kontrolliti hemostaasi, protees kaeti aneurüsmikoti hõlmadega. Kõhuõõne revisjonil sooleisheemiae viitavad tunnused puudusid.

Operatsioon kulges tüsistusteta. Operatsiooni järel oli labajalgadel mõlemal pool pulss palpeeritav.

Patsiendi paranemine kulges iseärasusteta, kardiaalne ja venoosne ülekoormus

lahenes kohe ning neerufunktsioon taastus dialüüsita. Operatsiooni järel tehtud KTA-uuringul aordi aneurüsmi ei ilmestunud (vt pilt 5). Patsient lubati koju 7. operatsiooni järgsel päeval rahuldavas üldseisundis.

Pärast operatsiooni 4 kuud hiljem vastuvõtul oli patsient heas üldseisundis ja kaebusteta. Laboratoorsed analüüsid olid referentspiirides, neerufunktsioon oli taastunud: eGFR oli tõusnud väärtuseni 75 ml / min / 1,73 m².

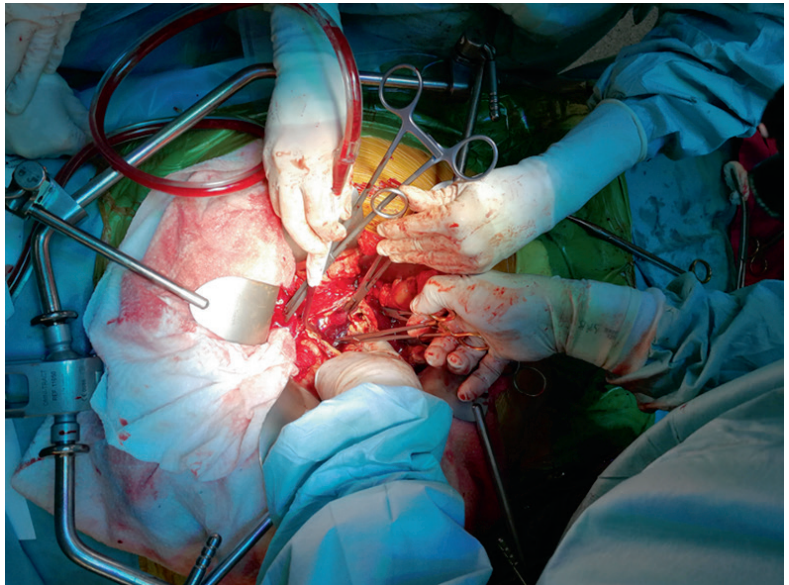
ARUTELU

AKF on üliharva esinev, kuid suure suremusega haigus, mille korral on tekkinud ebanormaalne ühendus kõhuaordi aneurüsmi ja alumise õõnesveeni vahel. Kirurgilise sekkumiseta on haiguse lõpe alati surm (15). Patsiendi elulemus sõltub kiirest diagnoosimisest ning adekvaatsest ravist. Üle 80% kirjeldatud AKFi-juhtudest on seotud AAA-ruptuuriga (6).

Enamikul juhtudest on AKF äge haigusseisund, kuid haigus võib kulgeda ka krooniliselt, kui tegu on väikese või kaetud fistuliga (11). Sagedasti on AKFi puhul tegemist mitme kliinilise sündroomi kombinatsiooniga. Südamepuudulikkuse sündroom kujuneb südame parema poole ülekoormusest, mis on tingitud hüpervoleemiast ja kõrgeenenud rõhust tsentraalses venoosses süsteemis. Kõrgeenenud rõhk alumises õõnesveenis ja siseelundite veenides hakkab kahjustama neerude funktsiooni – tekib ka makrohematuria. Laboratoorses analüüsid kajastub see vere kreatiniinisalduse suurenemises ja eGFR-i vähenemises.

Pais niudeveenides võib viia kiirelt vaagna ja alajäsemete venoosse puudulikkuse nähtude tekkimiseni, mille tulemusena võivad esineda alakõhuvalud ja alajäsemetel perifeersed tursed. Aordi ja alumise õõnesveeni vahelise suure diameetriga ühenduse tekkimisel arteriaalse süsteemi perifeerne resistentsus langeb järsult. Eelnevalt mainitu väljendub just madalas diastoolses vererõhus, mis on ka üks vähesteid spetsiifilisi AKFi tunnuseid. Fistulist distaalsemale jäävates aordist lähtuvates arterites langeb vererõhk, samas aga tekib venoosses süsteemis pais. Sellise olukorra tulemuseks on juba tõsisem elundite arteriaalse perfusiooni häire.

Suure verevoolu mahuga AKFi korral toimub sisuliselt arteriaalse vere vargus siseelunditele ja alajäsemetele vajalikust vere



Pilt 4. Aortokavaalse fistuli õõnestamine aordianeurüsmi valendikus, komprimeerides samal ajal õõnesveeni.



Pilt 5. Operatsioonijärgne kompuutertomograafia-angiograafia kõhuaordist: 3D-rekonstruktsioon. Aordianeurüsmi ei ilmestu.

hulgast. Kiiresti arenenud ja raskem verevarustuse häire võib põhjustada isheemiast tingitud valu kõhus ja alajäsemetes ning väljenduda vereanalüüsid lisaks neerufunktsiooni näitajate halvenemisele ka laktaadi, müoglobiini ja kreatiniinkinaasi sisalduse kiire kasvuna.

Vereringe on AKFi-haigetel hüperdünaamiline (ebanormalselt muutunud verevoolu maht ja sellest tingitud vererõhkude muutus erinevates elundisüsteemides) ning hüpovoleemilist šokki, mis on iseloomulik klassikalisele aordianeürüsmi ruptuurile, ei esine, sest sel puhul üldist ringleva veremahu vähenemist ei toimu. Lisaks eespool mainitule võib AKFi korral esineda paradoksaalset alajäsemete turset koos jalgade ebapiisava arteriaalse verevarustusega, venoosset tromboosi ja kopsuarteri trombembooliat ning kongestiivset südamepuudulikkust (11, 14). Kirjanduse andmeil võib väita, et AKFi korral on haiguse kliiniline pilt eri juhtumitel väga erinev ja ligikaudu pooltel patsientidest puuduvad AAA-ruptuuri klassikalise triaadi sümptomid (16, 17).

Ägeda kuluga AKFi korral võivad sümptomid osalt sarnaneda ka klassikalise AAA-ruptuuriga, kui esinevad alaseljavalu ning palpeeritav mass kõhus. Kindlasti peaksid AKFi võimalusele tähelepanu suunama ka medikamentoosle ravile mittealluv äge südamepuudulikkus ja kiiresti süvenev neerupuudulikkus (6, 10). Ravi tulemus sõltub hemodünaamika perioperatiivsest käsitlusest, fistuli sulgemisega kaasneva verekaotuse suurusest ja operatsiooni läbiviimiseks kulunud ajast. Kiire, vähese verekaotusega ja tüsistusteta operatsioon annab eelduse edukaks tulemuseks. Pärast operatsiooni on oluline ennetada süvaveeni tromboosi ja kopsuarteri trombembooliat (10).

Preoperatiivne diagnostika on oluline operatsiooniplaani koostamisel ja operatsioonijärgsete tüsistuste vältimise seisukohast (16). Kirjanduse alusel on AKFi-suremus avatud kirurgilise operatsioonil korral 30%, kuid tulemused on kiire operatsioonieelse diagnostika korral olnud paremad (18).

Ultraheliuuring on kiire, kättesaadav ja usaldusväärne abivahend AAA diagnoosimiseks, kuid selle roll AKFi diagnoosimisel on piiratud (19, 20).

Eelistatud meetod haiguse diagnoosimiseks on KTA, mida kasutati ka haigusloos kirjeldatud patsiendil. KTA-uuringul kontrasteeruvad arteriaalses faasis ühel ajal kõhuaort ja alumine õõnesveen. Lisatunnused, mis aitavad diagnoosida AKFi, on rasvkoe puudumine KT-uuringul aordi ja alumise õõnesveeni vahel, neerude vähenenud kontrasteerumine ja aneurüsmi ruptuuri tunnused.

Kontrastainega magnetresonantstomograafia-angiograafia ja KTA on peamised mitteinvasiivsed uurimismeetodid AKFi diagnoosimisel. Aordi ja alumise õõnesveeni fistuli korral ei läbi osa kontrastainest alajäsemete artereid, kudede kapillaarvõrgustikku ega venoosset süsteemi, vaid vedelik liigub kiirelt otse arteriaalsest süsteemist alumisse õõnesveeni. Seetõttu esineb aordi ja alumise õõnesveeni valendikke omavahel ühendava patoloogilise avause korral kontrastaine varajane kogunemine laienenud alumisse õõnesveeni, neerude vähenenud kontrasteerumine, normaalse anatoomilise ruumi kadu aordi ja õõnesveeni vahel, võimalik kaasuv aordi aneurüsm. Kliiniliselt võib teatud juhtudel visualiseeruda ebanormaalne ühendus aordi ja alumise õõnesveeni vahel nagu artiklis kirjeldatud haigusjuhtumi korral. Aortograafia on kinnitav meetod AKFi diagnoosimisel (21).

Avatud kirurgilise operatsiooni alternatiivina on võimalus teostada vähem invasiivse meetodina aordi endovaskulaarne stentproteesimine (EVAR), mis on veresoonesisese stentproteesi paigaldamine kõhuaorti (22, 23). Alates 1999. aastast on USA Toidu- ja Raviametis (FDA) kinnitatud ja seejärel ametlikult kasutusele võetud EVAR eelistatud AAA ravimeetod väiksema verekaotuse tõenäosuse ning lühema operatiivse aja ja kiirema operatsioonijärgse taastumise tõttu (22). EVARi üheks sagedasemaks tüsistuseks on endolekete esinemine ehk olukord, kus stentproteesi paigaldamise järel jääb verevool aneurüsmikotti püsima. Kõige sagedasemad on endolekkes lumbaalarteritest ja alumisest soolekinnistiarterist (24). Tänapäeval on eelistatud avatud kirurgiline operatsioon, et vältida võimalikke operatsioonijärgseid endolekkeid, mille esinemise tõenäosus AKFi korral on ligikaudu 50% (10).

AAA õigeaegse plaanilise kirurgilise ravi korral on ruptuureerumise risk väike ja seega on võimalik vähendada AKFi esinemise tõenäosust. Kuigi ei ole uuritud AKFi võimalikku seost AAA suurusega, on enamik avaldatud ravijuhtude puhul olnud AKFi korral tegemist just suurte aneurüsmidega, mille diameeter on 10 cm ja enam.

Osas riikides kasutatakse AAA varajaseks avastamiseks skriininguprogrammi ehk sõeluuringut. Esimesena viidi AAA-sõeluuring läbi Rootsis aastatel 2006–2015 ning see hõlmas 65 aasta vanuseid mehi.

Selle tulemusena vähenes Rootsisis üle 65aastaste meeste AAA-ruptuuri suremus 39%. Praegu on sõeluuringuprogramm kasutusel ka teistes riikides, näiteks Taanis, Suurbritannias, Ameerika Ühendriikides ja Uus-Meremaal (25).

Kui kõiki AAAsid, mille diameeter on naistel 5,2 cm ja meestel 5,5 cm või rohkem, ravnada õigel ajal kirurgiliselt, siis võib tõenäoliselt AKFi kui haruldast patoloogilist seisundit tulevikus veelgi harvem kohata.

SUMMARY

Aortocaval fistula. A case report and a literature overview

Solveig Verbu¹, Kaarel Kärmas², Tiit Kivistik¹, Priit Pöder¹

Aortocaval fistula (ACF) is a rare complication of an abdominal aortic aneurysm (AAA), which has always lethal outcome without surgical intervention. The nature of the disease is that an AAA erodes into the wall of the inferior vena cava, resulting in the formation of a fistula between the vessels. ACF can present as cardiac insufficiency and renal insufficiency caused mainly by hyperdynamic blood flow. It meets the criteria for surgical treatment in the case of peripheral venous insufficiency and the radiology result confirming presence of AAA.

The first choice in radiographic imaging is magnetic resonance angiography or computed tomography angiography. The only treatment option available is surgical intervention, taking into account that the diagnosis is time critical: the more prompt and correct is the diagnosis, the lower is mortality rate.

An illustrative overview is presented of a case of a 69-year-old woman with a ruptured AAA and ACF. The patient was successfully treated by an open surgical repair. The ACF was repaired primarily within sack and AAA was replaced by an 18mm linear Dacron graft.

KIRJANDUS / REFERENCES

1. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, Shah DM, Hollier L, Stanley JC. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Subcommittee on Reporting Standards for Arte-

- rial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery. *J Vasc Surg* 1991;13:452–8.
- Chaikof EL, Dalman RL, Eskandari MK, et al. The Society for Vascular Surgery practice guidelines on the care of patients with an abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg* 2018;67:2–77.e2.
- Von Allmen RS, Powell JT. The management of ruptured abdominal aortic aneurysms: screening for abdominal aortic aneurysm and incidence of rupture. *Torino: J Cardiovasc Surg* 2012;53:69–76.
- Stather PW, Sidloff DA, Rhema IA, Choke E, Bown MJ, Sayers RD. A review of current reporting of abdominal aortic aneurysm mortality and prevalence in the literature. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014;47:240–2.
- Wanhainen A, Verzini F, Van Herzele I, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2019 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2018;1–97.
- Patelis N, Giagkos GC, Maltezos K, Klonaris C. Aortocaval fistula: an unusual complication of ruptured abdominal aortic aneurysm. *BMJ Case Rep* 2018;2018.
- Wang T, Huang B, Zhao J, Yang Y, Yuan D. Aortocaval fistula resulting from rupture of abdominal aortic dissecting aneurysm treated by delayed endovascular repair: a case report. *Baltimore: Medicine* 2016;95:e3570–e.
- Lorenzati B, Perotto M, Bottone S, Tenconi G, Gazzina G, Cataldi W. Aortocaval fistula. *Int Emerg Med* 2014;9:895–6.
- Psathas ED, Lioudaki S, Doulaptis M, Charalampoudis P, Klonaris C, Verikokos C. Clinical manifestations of aortocaval fistulas in ruptured abdominal aortic aneurysm: report of two cases. *Case Rep Surg* 2012;2012:123081.
- Orion KC, Beaulieu RJ, Black JH 3rd. Aortocaval Fistula: Is endovascular repair the preferred solution? *Ann Vasc Surg* 2016;31:221–8.
- Ravi R, Peter S, Swaminathan T, Chandrasekar V. Spontaneous aortocaval fistula due to abdominal aortic aneurysm rupture – a case report. *Indian J Radiol Im* 2006;16:453–6.
- Rinckenbach S, Albertini JN, Thaveau F, et al. Prehospital treatment of infrarenal ruptured abdominal aortic aneurysms: a multicentric analysis. *Ann Vasc Surg* 2010;24:308.
- Azhar B, Patel SR, Holt PJ, Hinchliffe RJ, Thompson MM, Kart-hikesalingam A. Misdiagnosis of ruptured abdominal aortic aneurysm: systematic review and meta-analysis. *J Endovasc Ther* 2014;21:568–75.
- Ravari H, Moimi M, Vahedian M, Aliakbarian M. Spontaneous aortocaval fistula: a case report and literature review. *Iran Red Crescent Med J* 2011;13:276–9.
- Loos MJA, Scheer M, van der Vliet JA, Warlé MC. Ruptured iliac artery aneurysm presenting as acute right heart failure and cardiac arrest. *Ann Vasc Surg* 2015;29:363.e5–e7.
- Kim IH, Min H-K, Kim JY, et al. Surgical repair of aortocaval fistula presenting with cardiogenic shock. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2018;51:406–9.
- Maeda H, Umezawa H, Goshima M, et al. Surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm with an aortocaval and iliac vein fistula. *Surgery Today* 2007;37:445–8.
- Takkar C, Choi L, Mastouri N, Kadambi PV. Aortocaval fistula: a rare cause of venous hypertension and acute renal failure. *Case Rep Surg* 2012;2012:487079.
- Egan DJ, Saul T, Herbert-Cohen D, Lewiss RE. Bedside ultrasound diagnosis of an aortocaval fistula in the emergency department. *J Emerg Med* 2014;47:e55–7.
- Lindholt JS, Vammen S, Juul S, Henneberg EW, Fasting H. The validity of ultrasonographic scanning as a screening method for abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999;17:472e5.
- Singh N, Kuriakose AM, George RA, Vaidya S. Computed tomographic diagnosis of aortocaval fistula. *SA J Radiol* 2018;22:1363.
- Dillavou ED, Muluk SC, Makaroun MS. Improving aneurysm-related outcomes: nationwide benefits of endovascular repair. *J Vasc Surg* 2006;43:446–51; discussion 51–2.
- Giles KA, Pomposelli F, Hamdan A, Wyers M, Jhaveri A, Schermerhorn ML. Decrease in total aneurysm-related deaths in the era of endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2009;49:543–50; discussion 50–1.
- Gorich J, Rillinger N, Sokiranski R, et al. Treatment of leaks after endovascular repair of aortic aneurysms. *Radiology* 2000;215:414–20.
- Wanhainen A, Hultgren R, Linne A, et al. Outcome of the Swedish Nationwide Abdominal Aortic Aneurysm Screening Program. *Circulation* 2016;134:1141–8.

¹ Vascular Surgery Unit, North Estonia Medical Centre, Tallinn, Estonia, ² Department of Radiology, North Estonia Medical Centre, Tallinn, Estonia

Correspondence to:
Solveig Verbu
solveig.verbu@hotmail.com

Keywords:
aortocaval fistula,
abdominal aortic aneurysm