

VEENIDE ULTRAHELI UURINGUD – JUHEND

Koostanud Karol Kocys ja Elina Reedi, UH pildid N. Safronova

- VEENIDE PINDMISTE VEENIDE TROMBOOS

- POSTTROMBOOTSED MUUTUSED

- PINDMISTE VEENIDE PUUDULIKKUSE ULTRAHELUIURING

Juhendis kasutatavad lühendid ja akronüümid, mida saab kasutada leiu dokumenteerimisel

vFC = *vena femoralis communis*, ühisreieveen

vIC = *vena iliaca communis*, ühisniudeveen

vIE = *vena iliaca externa*, välimine niudeveen

vF = *vena femoralis*, reieveen

vFP = *vena profunda femoris*, süva reieveen

aFC = *arteria femoralis communis*, ühisreiearter

aFS = *arteria femoralis superficialis*, pindmine reiearter

vSM = *vena saphena magna*, suur safeenveen

vSP = *vena saphena parva*, väike safeenveen

vTP = *vena tibialis posterior*, tagumine sääreveen

vTA = *vena tibialis anterior*, eesmine sääreveen

vPOP = *vena poplitea*, põlveõndlaveen

vPer = *vena peronealis*, peroneaalveen. Alternatiivselt vFib = *vena fibularis*, pindluuveen

KATE = kopsuarteri trombemboolia

SFJ = *saphenofemoral junction*, safenofemoraalne üleminek

SPJ = *saphenopopliteal junction*, safenopopliteaalne üleminek

Alajäseme süvaveenitromboosi uurimine

Asendid: Lamades ülakeha tõstetud vähemalt 30 kraadi (Semi-Fowler asend); pikali sellili; pöörd-Trendelenburg asend

Sääreveenide ja popliteaalveeni uurimisel eelnevatele lisaks kõhuli, külili või istudes jalad üle voodiääre.

Taust:

Kompressiooniga ultraheli teostada ühisreieveenist (*vena femoralis communis*, vFC) kuni sääre alaosa süvaveenideni (tagumised sääreveenid (*vena tibialis posterior*, vTP), peroneaalveenid (*vena peronealis*, vPer) ja eesmised sääreveenid (*vena tibialis anterior*, vTA)).

Lisaks on vajalik uurida suurt ja väikest safeenveeni (vastavalt *vena saphena magna*, vSM ja *vena saphena parva*, vSP) algusosas. Algusosa all võib mõista safenofemoraalset või -popliteaalset üleminekut (*saphenofemoral junction*, SFJ või *saphenopopliteal junction*, SPJ). Uuringutes on näidatud safenofemoraalse üleminekukoha tromboseerumise puhul

tõusnud risk trombi kasvuks süvaveeni ja kopsuarteri trombembooliaks¹. Samuti on näidatud, et reiepiirkonna *vena saphena magna* on kõige sagedasem lokalisatsioon trombi kasvuks reieveeni².

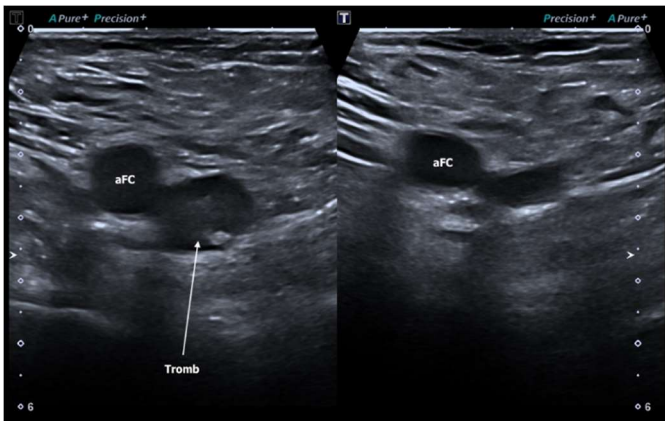
Lisaks kompressioonultrahelile on vajalik *vena femoralis communis* tasemel veeni hindamine spektraaldoppleriga. *Vena femoralis communis* tasemel muutused dopplergraafikus (voolu aeglustumine ning faasilisuse kadu) viitavad võimalikule proksimaalsemale tromboosile ja/või veenide kompressioonile ühisniudeveeni (*vena iliaca communis*, vIC) või välise niudeveeni (*vena iliaca externa*, vIE) tasemel³. Põhjus monofaasilise voolu tekkeks on eristatav rohkem kui pooltel patsientidest³.

Kaasates Valsalva katsu on võimalik tõsta uuringu spetsiifilisust veelgi⁴. Monofaasilise voolu ja Valsalva katsule mittereageeriva vooluga leidude puhul on uuringute alusel allasetsev põhjus leitav kõikidel juhtudel⁴.

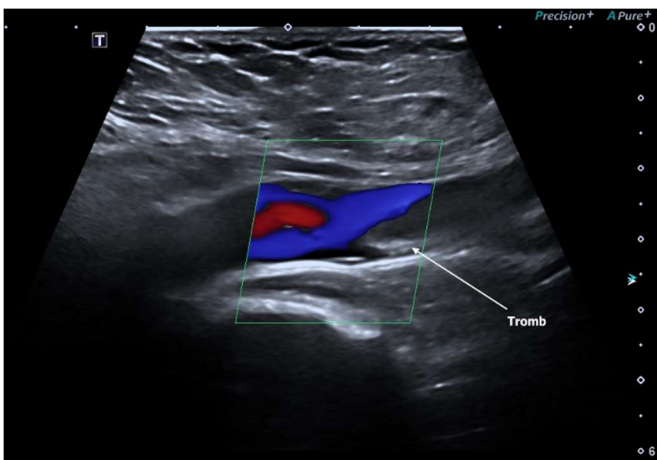
Värvidopplerit võib kasutada abistava meetodina voolusuuna hindamiseks kõikides süvaveenides ning veeni osalise oklusiooni eristamiseks.

Süveenitromboosi tunnused ultraheliuuringul

- Laienenud, mittekomprimeeritav veen (Pilt 1)
- Veenivalendikus tõusnud ehhoogeensusega sisaldis (Pilt 1, 2)



Pilt 1. Vasakul ultraheli ristiülesvõtte ilma kompressioonita, paremal kompressiooniga. *Vena femoralis communise* tasemel on veenivalendikus kergelt tõusnud ehhoogeensusega trombimass, veenivalendik pole täielikult komprimeeritav. Tegemist on osaliselt valendikku täitva trombiga.



Pilt 2. Ultraheli pikiülesvõtte doppleriga *vena femoralis communise* tasemel, sama patsient, kes pildil 1. Veenivalendikus on tõusnud ehhoogeensusega sisaldis, mille kõrvalt on näha verevoolu – valendikku osaliselt täitev trombi ots.

Valsalva kats (või muu kõhurõhku tõstev kats):

- Patsient punnestab enda kõhtu ette
- Patsient hingab sügavalt sisse ja hoiab hinge kinni
- Patsient puhub vastu takistust
- Patsient hingab sügavalt sisse ja tema kõhule avaldatakse õrna survet (instrueerida patsiendil avaldada kõhu poolt vastusurvet)

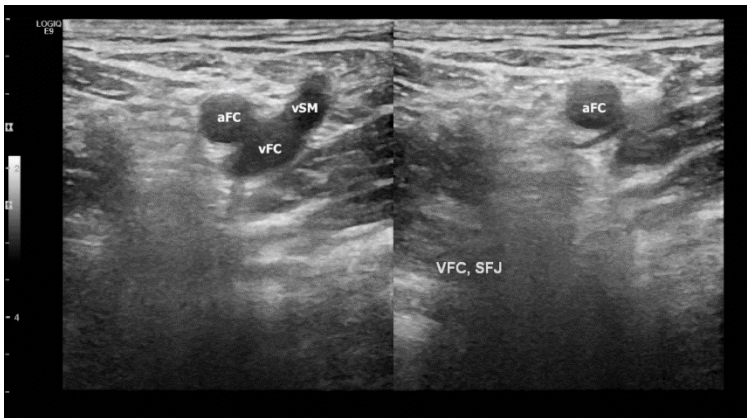
Uuringu käik:

Uuringut on mugavam teostada, kui patsiendi jalg on kergelt välisrotatsioonis ning põlvest kõverdatud (parem ligipääs veenidele, lisaks lihased lõdvestunud ning kompressioon lihtsam). Kui põlve kõverdamine pole võimalik saab uuringut teostada ka sirutatud kergelt harki jalgadel.

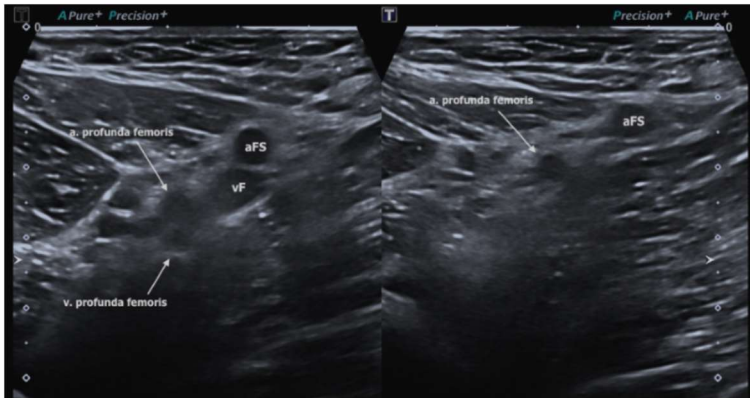
1. Kompressioon UH reiepiirkonnas.
 - a. Uurimist tuleks alustada proksimaalsemal ingvinaalligamendi kõrguselt, kus on võimalik leida *vena femoralis communis*.
 - b. Andur asetada jalaga risti, kus mediaalsemal visualiseerub *vena femoralis communis*, lateraalsemal paksemaseinalisem *arteria femoralis communis* (Pilt 3 ja 4). Anduriga distaalsemale liikudes on näha kõigepealt mediaalsele hargnev *vena saphena magna* haru, mis kulgeb süvaveenidest pindmisemale (Pilt 4). Veel distaalsemal on *vena femoralis communis* hargnemine, pindmisemal paiknevaks femoraalveeniks (*vena femoralis*, vF) ja sügavamal paiknevaks *v. profunda femoris*eks (vFP, süva reieveen) (Pilt 5).
 - c. Mõõda süvaveeni kulgu tuleks veeni komprimeerida soovitatavalt iga 2-3 cm tagant hoides andurit veeni suhtes risti^{5,6}. Lisaks uurida safenofemoraalse üleminekukoha piirkonnas proksimaalsemat *vena saphena magna*'t. Distaalse *vena femoralis* tasemel võib kompressioon osutuda keeruliseks. Sellisel juhul võib kasutada värvidoppleri funktsiooni verevoolu visualiseerimiseks.



Pilt 3. Vena femoralis communis uurimise lokaliseerimine



Pilt 4. *Vena saphena magna* hargnemiskoht, parem jalg. Vasak pilt ilma kompressioonita, paremal normileid kompressiooniga – veenid on täielikult komprimeeritud, on näha ainult õrn hüpoehogeenne veeniseintest moodustuv triip.



Pilt 5. UH anatoomia vahetult peale *a. et v. femoralis communis* hargnemist. Vasakpoolsel pildil leid ilma kompressioonita, paremal kompressiooniga. Kompressiooniga pildil on süvaveenid täielikult komprimeeritud - normileid.

2. Spektraaldoppler UH *vena femoralis communis* tasemel

- a. Kogu reie ulatuses kompressioonuuringu lõpetamisel asetada andur tagasi *vena femoralis communis* kohale (enne *v. profunda femoris* hargnemist). Veeni leidmisel lülitatada sisse värvidoppler funktsioon (CF), et tuvastada kas veenis on kehatüvesuunaline verevool ning seejärel spektraaldoppler funktsioon (PW), et hinnata verevoolulainet. Spektraaldoppleri funktsiooni kasutamisel võib veeni visualiseerida nii risti- kui pikiasendis. Tavapäraselt on verevool hingamise rütmis bifaasiline (Pilt 6). Juhul, kui avastatakse monofaasiline Valsalva katsule mittereageeriv verevool tuleks uurida ka vastava poole iliakaalveene võimalikult laias ulatuses. Kui see pole võimalik peaks teostama edasised uuringud potentsiaalse proksimaalse tromboosi või veenikompressiooni täpsustamiseks.



Pilt 6. Unduleeriv verevool parempoolses ühisfemoraalveenis (VFC DEX).

3. Kompressioon UH ja värvidoppler põlveõndla piirkonnas

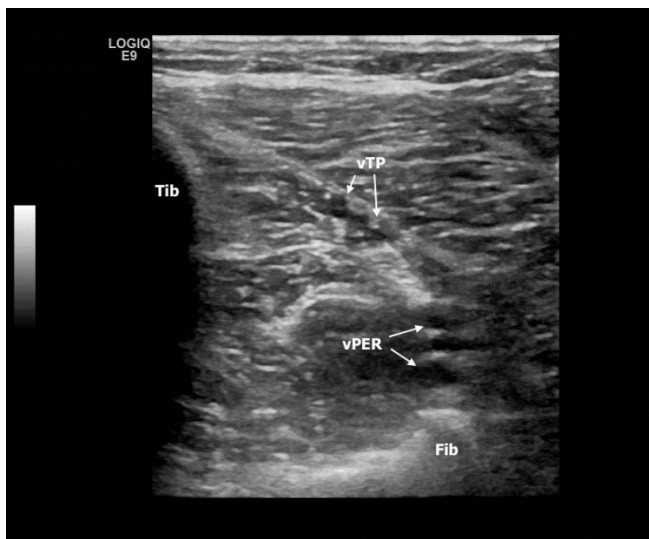
- a. Patsiendi asend: kõhuli, külili, selili kõverdatud jalg välisrotatsioonis või istudes jalg üle voodiserva.

- b. Uurida risti kogu *vena poplitea* ulatust iga 2-3 cm tagant komprimeerides. Veeni ulatus on vTA-vTP-vPOP trifurkatsioonist kuni adduktorkanali lõpposani.
 - c. Veeni valendiku osalise tromboseerumise korral on võimalik värvidoppleriga hinnata, kas esineb voolu trombi kõrvalt.
 - d. Juhul, kui kõhuli lamades *vena poplitea* esile ei tule võib veeni täitmiseks vaba käega komprimeerida sääre tagumise grupi lihaseid, samuti võib patsienti uurida istudes või tõsta jalalaba kõrgemale padjale
 - e. Edasi vaadata (*vena poplitea* või *vena femoralis* distaalosast) proksimaalset *vena saphena parva* ristisuunas ning komprimeerida selle proksimaalosa (ainult saphenopopliteaalne üleminek) trombi otsimise eesmärgiga
4. Sääre süvaveenide kompressioon
- a. *Vena tibialis anterior* paarisveenid on kõige paremini nähtavad sääre- ja pindluu vahel luudevahelise membraani kohal (Pilt 7). Veene tuleks komprimeerida iga 3 cm tagant sääre alaosa. *Vena tibialis anterior* tromboos on väga harv⁷

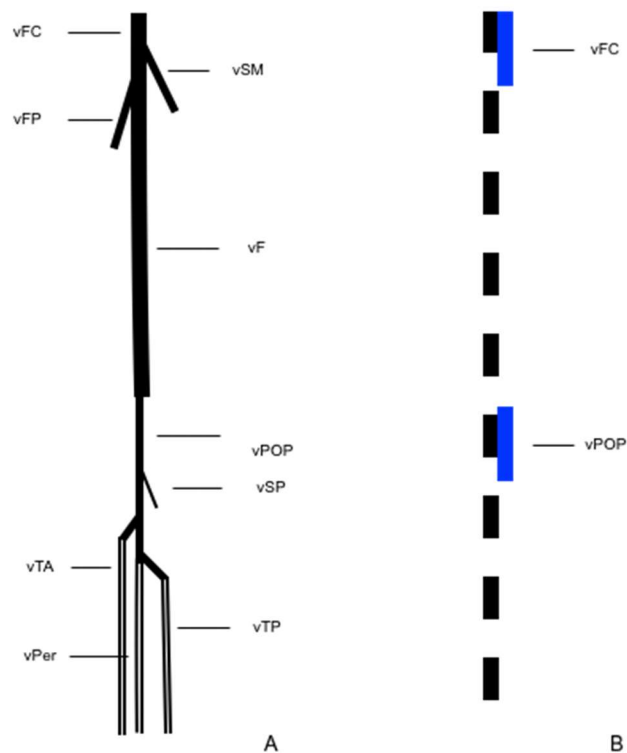


Pilt 7. Luudevahelisel membraanil olevad (hüperehhogeenne horisontaalne väärt soonte alusi) eesmised sääreveenid, mille vahel on näha säärearter.

- b. *Vena tibialis posterior* paarisveene on võimalik uurida nii sellili sääreluust mediaalsemal kui ka kõhuli.
- c. Sellili uurimise korral on otstarbekam *vena tibialis posterior* veene uurida vahetult peale reieveenide uurimist.
- d. *Vena tibialis posterior* paarisveenid on kuluga sääreluust posterioorsemal (Pilt 8), veeni komprimeerida kogu sääre ulatuses risti anduriga umbes iga 2-3 cm tagant.
- e. *Vena peronealis* paarisveenid on nähtav pindluust posteromediaalsemal (Pilt 8), veeni komprimeerida kogu nähtavas osas risti anduriga umbes iga 2-3 cm tagant.



Pilt 8. Tagumised sääreveenid ja peroneaalveenid uurituna selili jalaga välisrotatsioonis (vt. Asendite lisa). Paarisveenide vahel on neid saatev säärearter. Tib - sääreluu, Fib – pindluu.



Joonis 1. Süveveenitromboosi uurimise kokkuvõtlik tabel. **A** – Uuritavate alajäsemete veenide kokkuvõtlik skeem. **B** – Punktiirjoonega on tähistatud kompressioon UH uuringu ulatus, siniste joontega on tähistatud värvi- ja spektraaldoppleriga hinnatavad alad^{6,10}. Joonis inspireeritud Needleman et al artiklist⁶

Lisamärkused

- Säärepiirkonda lokaliseeritava valu puhul on oluline vaadata lokaalselt valu piirkonda. Valu võib olla põhjustatud tromboseerunud säärelihasesisestest veenidest (*m. Gastrocnemius medialis* ja *lateralis* ning *m. soleus* lihastes kulgevad veenid), mida loetakse distaalseteks süvaveenideks. Samuti võivad valu põhjustada tromboseerunud pindmised varikoossed veenid.

- Kõigele eelnevale lisaks tuleks uurimise alal olla tähelepanelik ka teiste potentsiaalsete leidude osas, mis võivad muuhulgas põhjustada jalgade turset.

- Tromboseerunud veeni leidmisel tuleks võimalikult täpselt kirjeldada selle ulatust (olulisim just trombi proksimaalseima otsa asukoht!), et tulevikus oleks võimalik eristada potentsiaalset uut leidu vanast. Eriti oluline on see vana tromboosi või tromboosijärgsete muutuste leidmisel.

Süvaveenide puudulikkuse hindamine - refluksvoolu hindamine

Patsiendi asendid: Patsient seisab; patsient toetub tuharatega puusade kõrgusele tõstetud UH lauale, jalad maas; pöörd-Trendelenburg asend.

Uuritav jalg ei kannu raskust, on põlvest veidi kõverdatud, põlv pööratud välja(raskus on teisel jalal).

Taust:

Veenipuudulikkuse hindamise all mõeldakse veeniklappide funktsionaalsuse hindamist. Süvaveenide osas tuleks veene hinnata *vena femoralis* ja *vena poplitea* tasemel spektraaldoppleriga.

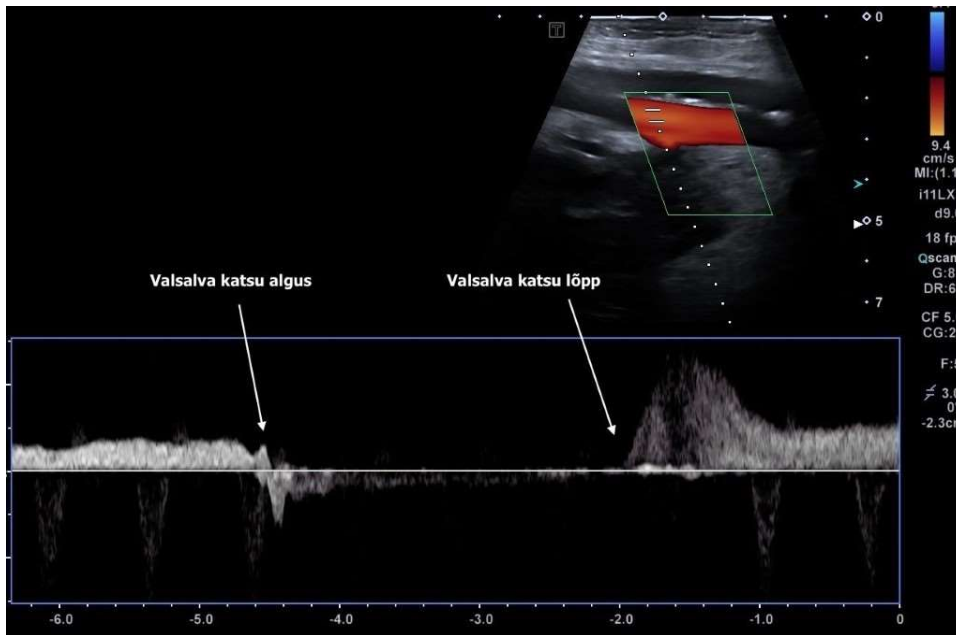
Süvaveenipuudulikkuse tunnused:

- Refluksvool kestvusega üle 1 sekundi¹¹

Uuringu käik:

1. Veenipuudulikkuse hindamine *vena femoralise* algusosas - Valsalva katse

- Kubemes hoida andurit risti veeniga ning leida *vena femoralis communis* kohas, kus see jaguneb *vena femoraliseks* ja *vena profunda femoriseks* ning liikuda veidi distaalsemale *vena femoralis* algusosa kohale. *Vena femoralis communis* tasemel veeniklapipuudulikkuse hindamine kohustuslik ei ole kuna safenofemoraalsest ühendusest proksimaalsemal *vena femoralis communises* 30% inimestest klapp puudub⁸.
- Lülitada sisse värvidoppler või spektraaldoppler funktsioon ning asetada kursor veenivalendiku keskele (võib teostada nii piki, kui ristisuunal).
- Hinnata veeniklapi puudulikkust Valsalva katsul. Punnestus peaks kestma mõned sekundid. Intaktse klapi puhul on lubatud lühiajaline (kuni 1 s) refluksvool. Patoloogiliseks loetakse vastassuunalist voolu enam kui 1 sekundi jooksul, kuid üldjuhul esineb vastassuunaline vool kogu punnestuse vältel. Leiu dokumenteerimiseks kasutatakse spektraaldopplert asetades kursor uuritava veenivalendiku keskele (Pilt 9).



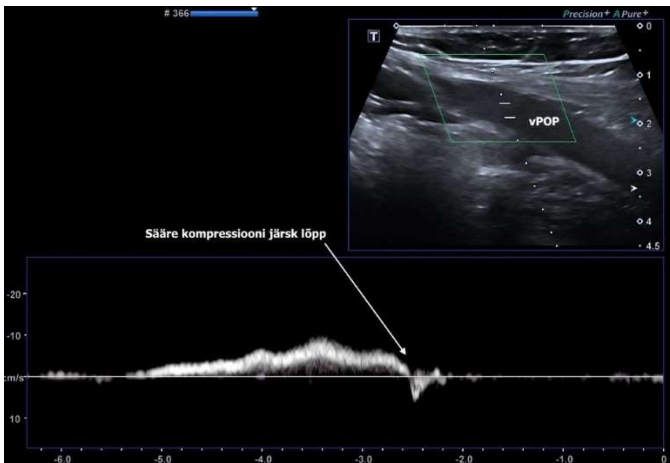
Pilt 9. Normipärane verevoolugraafik intaktse veeniklapi puhul. Vahetult ponnestuse järgselt on jälgitav lühiajaline (alla 1 s) normipärane vastassuunaline verevool.

2. Veenipuudulikkuse hindamine *vena poplitea* piirkonnas – distaalne sääre kompressioon

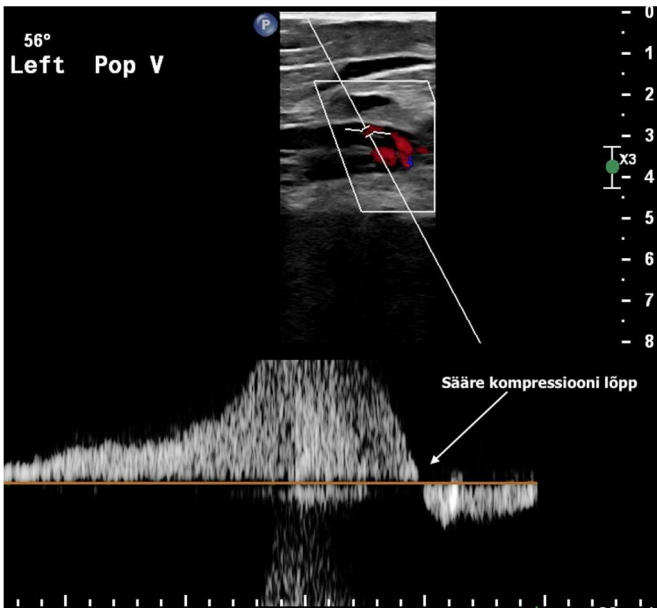
- Põlveõndlas on leitav *vena poplitea* popliteaalarterist pindmisemal.
- Hinnata veeniklapi puudulikkust sääre tagumise grupi lihaste kompressioonil (Pilt 10). Kompressioon peaks olema järk-järguline, tugev ning suhteliselt pikaajaline, et tagada sääreveenide tühjenemine. Kompressioon tuleb lõpetada **järsult** ning jälgida retrograadse voolu tekkimist *vena popliteas* (Pilt 11 ja 12). Kui vastassuunaline vool kestab kauem kui 1 sekund loetakse veeniklappi puudulikuks¹¹.



Pilt 10. Veeniklapipuudulikkuse hindamine sääre kompressioonil.



Pilt 11. Veeniklapi hindamine *v. poplitea* tasemel. Lühiajaline vastassuunaline vool säärekompressiooni lõpetamisel jääb normi piiresse. Püsti seisval patsiendil on tavapärane südamesuunaline verevool seismisel väga aeglane, vool ilmestub sääre kompressioonil.



Pilt 12. Ultraheli pikiülesvõtte puudulikkust vena popliteast. Pildil on näha säärekompressiooni lõpul algav enam kui 1 s kestav retrograadne verevool.

3. Lisaks välistada süvaveenitromboos ja hinnata posttrombootsete muutuste suhtes, hindamist võib teostada süvaveenitromboosi protokoll järgi. Posttrombootiliste muutuste uurimiseks oleks hea, kui patsiendi ülakeha on tõstetud. Hemodünaamiliste muutuste hindamiseks (näiteks refluksvool süvaveenis) võiks patsient istuda või seista.

Posttrombootilised muutused süvaveenides UH uuringul⁹

1. Anatoomilised muutused

- Muutused veenivalendikus
 - Persisteeruv tromb, mis on ägeda trombiga võrreldes kõrgema ehhoogensusega ja väiksem. Veen ei ole täielikult komprimeeritav. Hindamise lihtsustamiseks on hea, kui on teada algne tromboseerumise ulatus (Pilt 13).
 - Osaline rekanaliseerumine valendikuisestest fibrootiliste muutustega, mis kujutavad endast valendikku osadeks jagavat võrgustikku (Pilt 14). Valendik on osaliselt komprimeeritav.
 - Lokaalsed valendikuisesed lubjastused – fleboliidid (Pilt 15).
 - Täielik rekanaliseerumine ilma valendikuisestest muutusteta
- Muutused veeni seintes
 - Veeniseina kokkutõmbumine (Pilt 16), võimalik täielik fibroos, kus veen pole UH poolt jälgitav
 - Isoleeritud veeniseina paksenemine ja/või jäigastumine (Pilt 17).
- Veeniklappide muutused
 - Paksenenud ja ehhoogensed klapid
 - Jäigad ilma spontaanse või esilekutsutud liikumiseta klapid
 -

2. Hemodünaamilised muutused

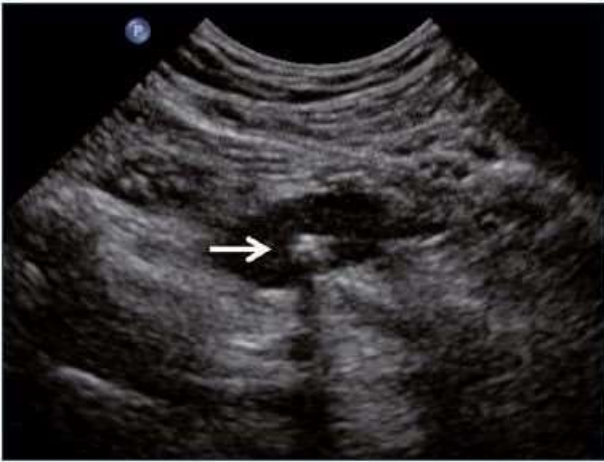
- Refluks süvaveenis (Pilt 12, 18)
- Veenistenoos
- Täielik obstruktsioon



Pilt 13. Ultraheli ülesvõtte piki niudeveresooni. Tärniga tähistatud tõusnud ehhoogensusega jääktromb veenis. LEIA – *arteria iliaca externa sin.* LEIV – *vena iliaca externa sin.*



Pilt 14. Ultraheli ristiülesvõtte. V. femoralis communise valendikus on näha ehhoogensed väädid, mis jagavad veenivalendiku osadeks. CFA – *arteria femoralis communis.*



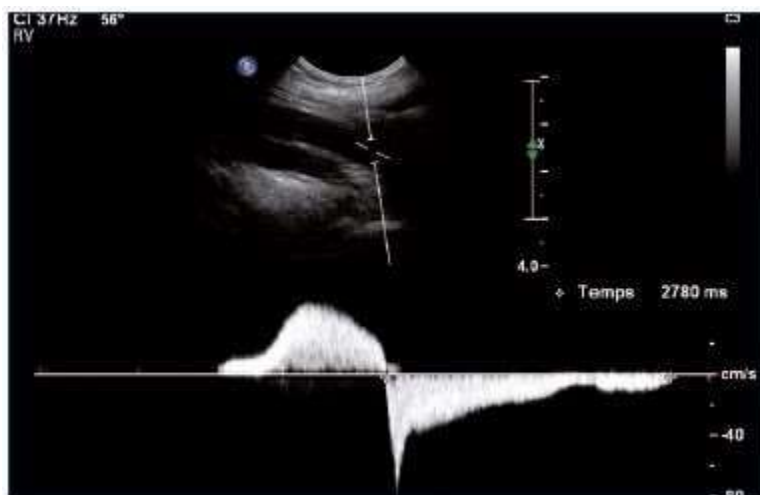
Pilt 15. Ultraheli ristiülesvõtte. Hüpoehhogeense veeni valendikus on näha tugevalt hüperehhogeenne kajavarju andev fleboliit.



Pilt 16. Ultraheli pikiülesvõtted mõlemapoolsetest niudeveresoontest. LEIA – *arteria iliaca externa sin.* LEIV – *vena iliaca externa sin.* REIA – *arteria iliaca externa dex.* REIV – *vena iliaca externa dex.* Vasak välimine iliakaalveen on võrreldes paremaga väiksema kaliibriga.



Pilt 17. Ultraheli pikiülesvõtte. Noolega tähistatud fokaalne veeniseina hüperehhogeenne paksenemine, millega kaasnevalt veenivalendiku kerge ahenemine.



Pilt 18. Ultraheli pikiülesvõtte spektraaldoppleriga popliteaalveeni tasemel. Graafikul on näha kompressioonijärgselt pikaajaline oluline refluksvool.

Pildid 13 kuni 18 reprodutseeritud Pichot O, Menez C loal. Reproduced with permission from Pichot O, Menez C. Role of duplex ultrasound investigation in the management of postthrombotic syndrome. *Phlebology*. 2016;23(2):57-120. © 2016, Les Laboratoires Servier.

Ultraheliuuring jala veenilaienditest invasiivse ravi planeerimiseks

Pindmiste veenide anatoomia:

1. Vena saphena magna peatüvi paikneb reie ja sääre mediaalküljel, säärel paikneb sääreluu eesmisel kontuuril, hüppeliigese kõrgusel mediaalse pekse ees. Normaalse veeni läbimõõt on kuni ca 3-5 mm¹⁴.

Vena saphena magna harud: normaalsel *vena saphena magna*l on vähe harusid, puudulikul safeenveenil võib harusid olla rohkem¹⁵.

Vena saphena magna peamised kõrvalharud (skeem 1) . Nimetused kirjanduses varieeruvad. Inglisekeelses kirjanduses nimetatakse sääre külgharusid ka *arch veins*

Peatüve suhtes põikisuunaline nii reiel kui säärel nimetatakse

vena circumflexa anterior

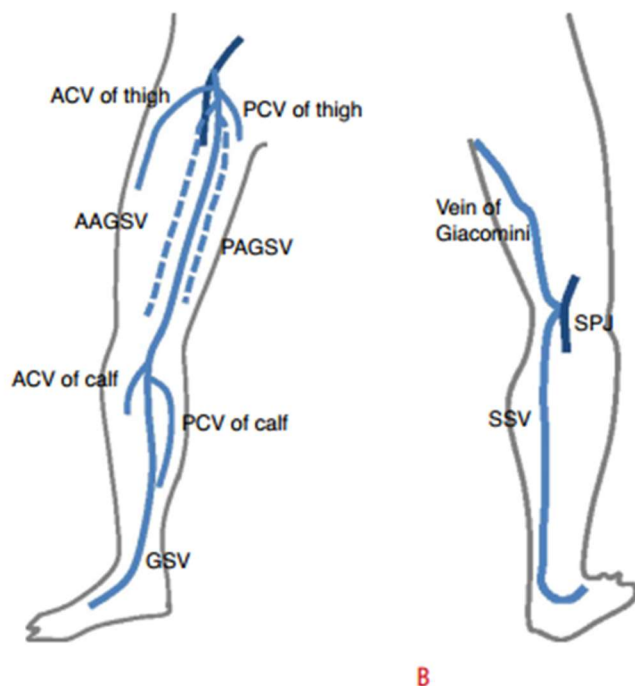
vena circumflexa posterior

Peatüvega paralleelne nii reiel kui säärel nimetatakse

vena saphena magna accessoria anterior

vena saphena magna accessoria posterior (selle veeniharu kulul säärel paiknevad olulised perforantveenid, mis sageli puudulikud)

vena saphena magna accessoria superficialis (peatüve kohal nahaaluskoos)



Skeem 1. Pindmiste jalaveenide anatoomia (lühendid inglisekeelsetest nimetustest)⁵ **A:** GSV = *vena saphena magna*; ACV of thigh = *vena circumflexa femoris anterior*; PCV of thigh = *vena circumflexa femoris posterior*; AAGSV = *vena saphena magna accessoria anterior*; PAGSV = *vena saphena magna accessoria posterior*; ACV of calf = *vena circumflexa anterior sääreosas*; PCV of calf = *vena circumflexa posterior sääreosas*. **B:** SSV = *vena saphena parva*; SPJ = safenopopliteaalne üleminek; Vein of Giacomini = *v. Giacomini*, intersafeenveen (ing. keeles *intersaphenous vein*) - *extensio cranialis venae saphenae parvae*, millel on ühendus *vena saphena magnaga* läbi *vena circumflexa femoris posteriori*¹²

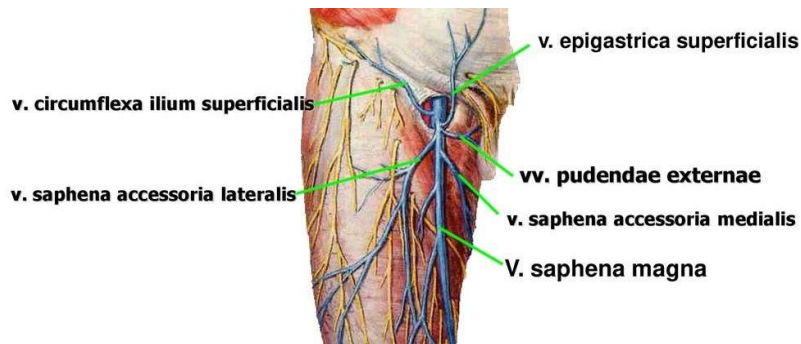
Kubemes safenofemoraalne üleminek koosneb:

SVM terminiaalne (nimet. ka distaalne/proksimaalne) klapp paikneb ca 2mm kaugusel vSM distaalsuudmest, preterminiaalne klapp paikneb ca 2cm kaugusel distalsuudmest. Nende kahe klapi vahele jääb

confluens vena saphena magna - väikesed veeniharud, mille puudlikus võib olla vSM puudulikkuse põhjuseks, kui vSM terminiaalne klapp on intaktne.

Confluens vena saphena harud: (Skeem 1a)

- vena epigastrica superficialis (mediaalsele)
- vena circumflexa ilium superficialis (lateraalsele)
- vena pudenda externa superficialis (mediaalsele)
- vena saphena magna accessoria anterior et posterior



Skeem 1a. Confluens vena saphena magna

VSM arenguvariandid reiel (Ricci et Caggiati 1999 (saadaval: radiologykey.com)

- üks peatüvi 52%
- duplikatsioon , kus mõlemad harud fastsiaümbrikus 1%
- kaks pikisuunalist veeni, üks fastsiaümbrikus, teine paralleelne pindmisel, ühinevad proksimaalsel 26%. Nimetatakse aksessoorne pindmine VSM
- kaks eraldi fastsiaümbrikus safeenveeni, ühinevad ühte ümbrikusse proksimaalsel 10%
- segmentaarne hüpoplaasia /aplaasia , safeenveeni asendab suurelähimõõduline segment nahaaluskoos 11%. Safeenveeni ümbrik tühi, või veen alla 3mm. Aplasiat leitakse 24% VSM puudulikkuega patsientidel. Nimetada funktsionaalne VSM

2. Vena saphena parva – paikneb m. gastrocnemius mediaalse ja lateraalse pea vahelises lohus sääre tagapinnal lihaseid ümbritseva pindmise fastsia ja veenifastsia vahel „ümbrikus“. Kõik fastsiaümbrikust pindmisemal nahaaluskoos asetsevad veenid on VSP harud.

Normaalse veeni läbimõõd on kuni ca 3,6 mm¹⁴.

Safeno-poplitealne ühendus - asukoht anatoomiliselt väga varieeruv, võib puududa - ühendub popliteaalveeni üle peforantveeni või gastrocnemius veeni. 25% inimestel VSP kulg jätkub pindmise veenina reie tagaküljel - seda veeni nimetatakse Giacomini veeniks – vaata skeem 1¹³. Vaid 15% on safeno-popliteaalne ühendus keskjoonel, ülejäänutel paremal-vasemal. VSP distaalsuudmes terminaalne klapp, mille puudulikkus on sage sääre varikoosi põhjus.

VSP kraniaalne pikendus – Giacomini veen(vt skeem1)

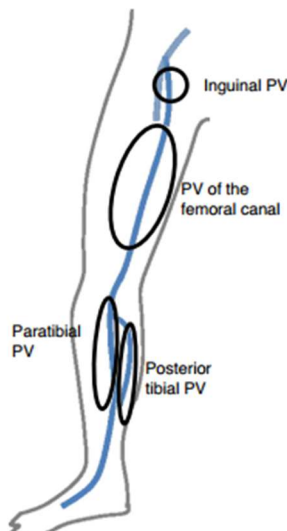
Vena Giacomini - anatoomilise variandina ühendab v. saphena parva ja vena saphena magna proksimaalosa üle reie tagapinna. Võib suubuda ka vena femoralis kesk- või distaalosasse, võib olla ühendus vaagnapõhja veenidega.

3. Perforantveenid (lüh. nim. perforandid) on jala süvaveene ja pindmisi vene ühendavad veenid, mis läbivad pindmist fastiat. Perforantveeni läbimõõd normis kuni 3mm, vool ühesuunaline, pindmiselt süvaveeni.

Tähtsamad perforantveenid paiknevad reie ja sääre mediaalküljel kogu jala pikkuses : vt. skeem 2.

- Tagumised tibiaalsed perforandid (vana nimetus Crocketti perforandid) - säärel safeenveeni tagumise aksessoorse haru kulul
- Paratibiaalsed perforandid(vana nimetus Boyd perforandid) - sääre ülaosas vSM peatüve ja eesmise aksessoorse haru kulul
- Safenofemoraalse ühenduse perforandid
- Femoraalkanali perforandid(vana nimetus Dodd perforandid)
- Ingvinaalsed perforandid(vana nimetus Hunteri perforandid)

Perforantveene jalal üle 150, võivad paikneda kõigis jala piirkondades.



Skeem 2. Perforantveenide asukohad ja nimetused inglise keeles⁵. PV = perforantveen.

Taust:

Pindmiste veenide UH uuringut invasiivse ravi planeerimiseks teostatakse vaid kirurgi saatekirjaga, ravi soovivale, kõrvalise abita kõndivale patsiendile.

Uuringu eelduseks on eelnevalt teostatud süvaveenide puudulikkust ja veenitromboosi välistav UH Doppleruuring. Süvaveenipuudlikkus või -tromboos, pindmiste veenilaiendite tromboos on veenivarikoosi invasiivse ravi vastunäidustuseks.

Uuringu eesmärgiks on varikoosi etioloogia selgitamine ja varikoosi ulatuse hindamine. Oluline on ka kirjeldada safreenveenide anatoomilised variandid.

1. UH Protokoll. Norm leiu puhul 4 UH pilti:

2. Hinnata *vena saphena magna* distaalset klappi puudulikkuse esinemise osas
3. UH PILT1
4. Mõõta vSM läbimõõd ca 10cm kaugusel distaalsuudmest
5. UH PILT2
6. Hinnata *vena saphena magna* kogu pikkuses puudulike segmentide osas
7. Dokumenteerida puudulike kõrvalharude asukoht ja läbimõõd (UH PILT)
8. Hinnata *vena saphena parva* distaalset klappi puudulikkuse esinemise osas
9. UH PILT 3
10. Hinnata *vena saphena parva* kogu pikkuses puudulikkuse osas ning dokumenteerida puudulike kõrvalharude asukoht ja läbimõõd.
11. Mõõte vSP läbimõõd sääre proksimaalses neljandikus
12. UH PILT 4
13. VSP puudulikkuse korral dokumenteerida *vena saphena parva* distaalse suudme paiknemine, s.h. anatoomilise variandina suubumine reie süvaveenidesse või Giacomini veeni
14. Märkida puudulike perforantveenide asukoht
15. Naispatsientidel pöörata tähelepanu varikoosi esinemise suhtes reie üla-mediaalpinnal. Reie mediaal- ülaosa varikoosi korral võib kahtlustada refluksi vaagnaveenidest jalaveenidesse, sel puhul soovitav kontroll vaagnavarikoosi esinemise suhtes.
16. Välistada pindmiste veenide tromboos, kirjeldada lisaleiud nagu Bakeri tüst, magistraalarterite oklusioon või aneurüsm vms

Pindmiste veenide normileid UH uuringul:

Mõlema safeenveeni peatüvi paikneb alati pindmise lihasfastsia ja safeenfastsia vahelises „ümbrikus“. Ultraheli kujutisel, kui hoida andurit risti veeni kuluga, paikneb *vena saphena magna* ja *vena saphena parva* peatüvi kahe hüperehhogeense triibu - fastsia - vahelises „ümbrikus“.

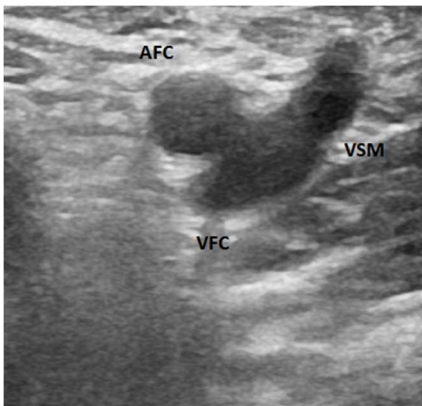
(Pilt 20, 20a ja 20b).

Vena saphena magna normaalne läbimõõt on 3- 5 mm, *vena saphena parva* kuni 3,6 mm¹⁴.

Haruveenid läbimõõduga 3mm või pole nähtavad, kulg sirge, looklevust pole. Seinad on õhukesed, veenivalendik anehhogenne, veen on täielikult komprimeeritav.

Pindmiseid ja süvaveene ühendavad perforantveenid (pindmist fastsiat läbivad veenid), milledes verevool normis pindmisest süvasse süsteemi, läbimõõt kuni 3mm¹⁴.

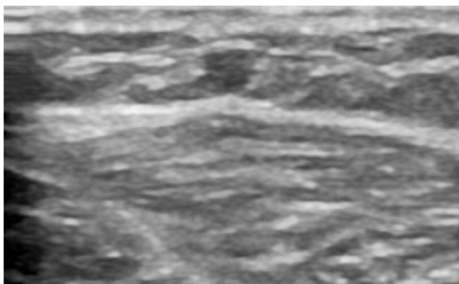
Vena saphena magna distaalsuue/safenofemoraalne üleminek paikneb kubemes VFC anteromediaalses osas. Kui hoida andurit risti veeni tekib nn. mikihiire kujutis. (Pilt 19)



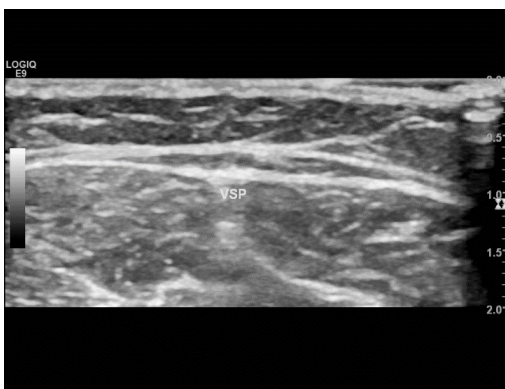
Pilt 19. "Mikihiire kujutis", mille moodustavad VSM distaalsuue , VFC, AFC



Pilt 20. *Vena saphena magna* proksimaalne osa kubemes pindmise fastsia ja safeenfastsia vahelises „ümbrikus“ (nn. India silma kujutis) . Sügavamal on ümarad hüpoehhogeensed reie veresooned (pindmine femoraalarter ja femoraalveen). Anduri asend on risti veeni kuluga.



Pilt 20a *Vena saphena magna* peatüvi säärel pindmise ja safeenfastsia vahel



Pilt 20b. Normipärane väikese läbimõõduga *vena saphena parva*, ehhoogensete fastsiate vahel.

Uuringu käik:

Uuritava jala visuaalne vaatlus valgustatud ruumis, patsiendi püstiasendis hindad nähtavate veenilaiendite asukohad. Küsitled patsienti - kus tema näeb endal veenilaiendeid ja mis kaebuseid ta jala osas esitab.

UH andur ja aparaadi seaded: kasutatakse lineaarandurit sageduskeskmega 9-12 MHz. Valida veeniuuringu seadistus (vt. Lisa A)

Patsiendi asend:

UH Doppleruuring teostatakse patsiendi püsti asendis või toetub tuharatega puusade kõrgusele tõstetud UH lauale. Uuritav jalg ei kannu raskust, on põlvest veidi kõverdatud, põlv pööratud välja (raskus on teisel jalal).

Võimalusel kasutada kallutatavat UH uuringulauda/voodit kus patient lamab 30-60 kraadises pöörd-Trendelenburg asendis.

Väljenudunud varikoosi anatoomiat võib hinnata ka patsendi pikaliasendis, kuid safeenveenide ja perforantveenide puudulikkust on vaja hinnata püsti.

Patsiendi lamades varikooossete veenide laius väheneb ja safeenveenide puudulikkuse hindamisel võib saada nii valenegatiivse kui valepositiivse leiu¹¹. Vt. Ka patsiendi asendite lisa dokumendi lõpus

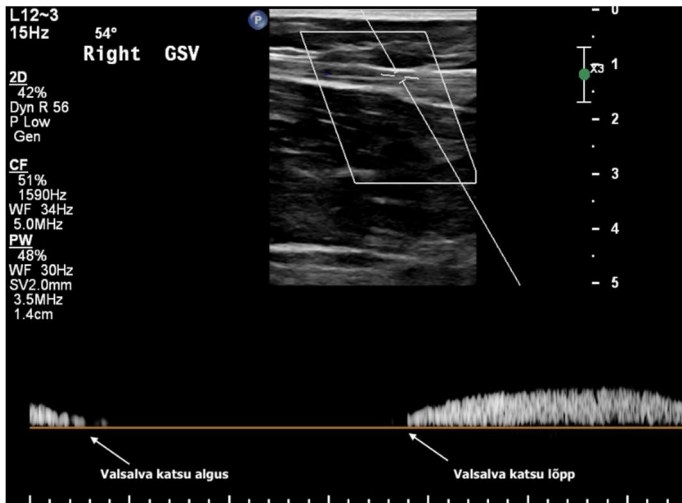
1) *Vena saphena magna* terminaalse klapi puudulikkuse hindamine

- Leida *Vena saphena magna* distaalsuue/safenofemoraalne üleminek kubemes
- Liikuda anduriga mõni mm distaalsemale mööda veeni kulgu. *Vena saphena magna* distaalne klapp paikneb mõni mm distaalsuudmest kaudaalsemal.
- Asetada andur distaalsest klapist kaudaalsemale veeni pikisuunda ja lülitada sisse värvidoppler funktsioon või ka spektraaldoppler funktsioon (triplex mode).
- Hinnata vere refluksvoolu Valsalva katsul.

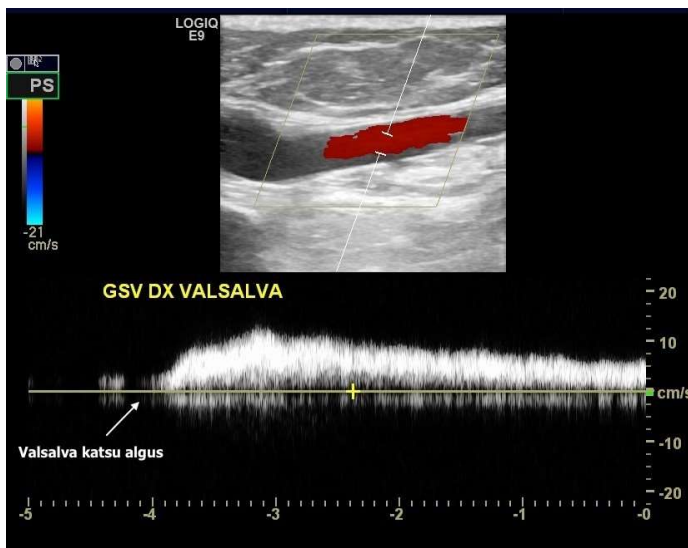
Distaalse klapi puudulikkuse hindamiseks kasuta refluksvoolu provotseerimiseks kõhu punnestust või vastu takistust puhumist (Valsalva kats). Punnestus peaks kestma mõned sekundid.

Kui distaalne klapp on intaktne, peatub verevool Valsalva katsul (Pilt 22)

Kui klapp on puudulik, esineb vastassuunaline vool üle 0,5sek, kuid tavaliselt kogu punnestuse vältel (Pilt 22a).



Pilt 22. Normaalne verevool Valsalva katsul *vena saphena magna* distaalsest klapist kaudaalsemal



Pilt 22a. *Vena saphena magna* refluksvool kogu punnestuse kestel.

1a) Vena saphena magna confluensi hindamine – Hinnata, kas pole varikooset refluksiga confluensi haru või puudulikku perforantveeni

2)Vena saphena magna peatüve puudulikkuse hindamine

Puudulikkust hinnata kogu veeni pikkuses reiel ja säärel (Pilt 23). Praktiline on hinnata puudulikkust suunaga kubemest säärele.

a) Mõõta *vena saphena magna* läbimõõd 10cm kauguselt distaalsuudmest (*vena saphena magna* distaalsest klapist kraniaalsemal võib veen olla normis laiem kui 6 mm). Veeni läbimõõd üle 5-6mm viitab puudulikkusele¹⁴

b) Asetada andur veeni pikisuunda ja lülitada sisse värvidoppler funktsioon või spektraaldoppler funktsioon (triplex mode).

c) Hinnata vere refluksvoolu Valsalva katsul asetades andur veeni kulule kogu jala pikkuses ca iga 10 cm tga. Refluksvoolu provotseerimiseks kasuta eelistatult sääre tagumise grupi lihaste kompressiooni. Terminaalse klapi puudulikkuse korral saab kasutada ka Valsalva katsu kuni esimese intaktse klapi. Võib kasutada paralleelselt mõlemat meetodit. *Puudulikkuse tunnuseks loetakse* vere refluksvoolu Valsalva katsul kogu punnestuse vältel või kestvusega üle 0,5sek sääre tagumise grupi lihaste kompressiooni vabastamise järgselt¹¹.

d) Hinnata ka veeni läbimõõdu järsku laienemist hoides andurit veeniga ristisuunas. Eriti pöörata tähelepanu veenile varikoosset kõrvaharust distaalsemal.



Pilt 23. Anduri lokalisatsioonid *vena saphena magna* puudulikkuse hindamisel. Sinine joon *vena saphena magna* projektsioon.



Pilt 23a. *Vena saphena magna* refluksi hindamisel kasuta sääre kompressiooni

3) *Vena saphena magna* varikoosselt laienenud kõrvalharude hindamine.

Puudulikud on safeenveenide looklevad külgharud, mis nähtavalt laienenud (vähemalt üle 3mm).

Alusta hindamist kubemest distaalsele. Kirjeldada varikoosse haru suudme asukoht, kulg (ja läbimõõd). Haru suudme asetus kirjeldada üla-kesk-mediaalosas + jala ees-taga/medialasel/lateraalsel küljel.

! Varikosselt laienenud haru on puudulik, refluksvoolu pole vaja hinnata.



Pilt 24. *Vena saphena magna* harude projektsioon nahal

Varikooset haru pole võimalik adekvaatselt pildiliselt fikseerida, võib pildile fikseerida varikoosse haru ja märkida sellel varikoosi asukoht N. vSM haru reie kesk-ees



4) *Vena saphena parva* puudulikkuse ja selle harude hindamine

a) Refluksi esinemist hinnata *vena saphena parva* peatüvel sääre ülaneljandiku tagapinnal m.gastrocnemius peade vahel.

b) Dokumenteeria *vena saphena parva* peatüve läbimõõd.

Puudulikkuse tunnuseks on refluksvool *Vena saphena parva* peatüves kestvusega üle 0,5sek¹¹; +-veeni läbimõõd üle 3mm.

Refluksvoolu hindamiseks kasuta sääre tagumise grupi lihaste kompressiooni või labajala fleksiooni.



Pilt 25. VSP kulu projektsioon nahal, mustaga märgitud anduri asetamise kohad puudulikkuse hindamisel. Alustada vaatamist sääre ülaneljandikus. Tumesinisega märgitud vSP kraniaalse pikenduse - Giacomini veeni projektsioon

VSP puudulikkuse korral leida ja kirjeldada *vena saphena parva* distaalsuudme asukoht

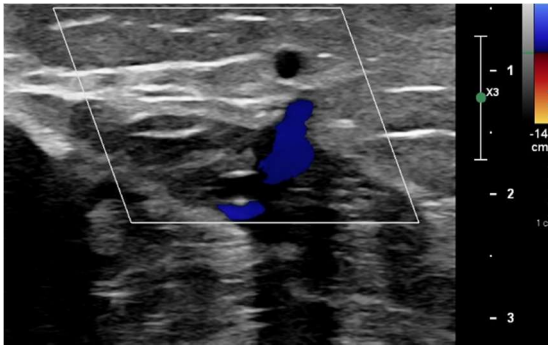
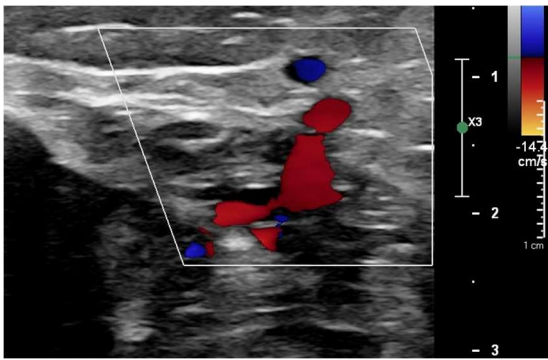
Kirjeldada varikoosselt laienenud *vena saphena parva* harud suubumiskoha ja läbimõõdu osas sääre üla-kesk-alaosas/mediaalsele, lateraalsele

5) Puudulike perforantveenide hindamine

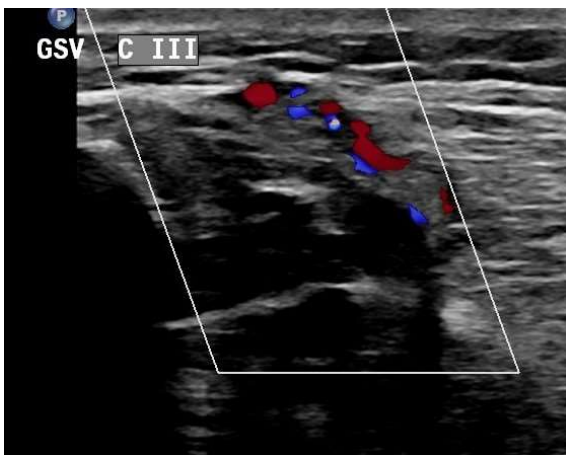
Hinnata perforantide olemasolu vSM kulul kogu reie ja sääre pikkuses ja säärel vSM tagumise aksessoorse haru kulul (perforantveenide asukohti vaata skeemilt 2). Jala ees- või tagaküljel oleva varikoosi puhul hinnata ka varikoosse haru kulul perforantide olemasolu. Kirjeldada asukoha järgi (näiteks: sääre mediaal-alaosas, sääre mediaal-ülaosas; reie mediaal-alaosas, reie tagakülje keskosas).

Aseta andur perforantveeni pikisuunale - lülita siise värvidoplerfunktsioon - refluksvoolu hindamiseks kasuta sääre kompressiooni või sääre perforantveenide korral ka labajala fleksiooni.

Puudulikkuse tunnuseks on perforantveenis kahesuunaline vool või süvast pindmisele suunatud vool Valsalva katsul, +-veeni laius üle 3mm.

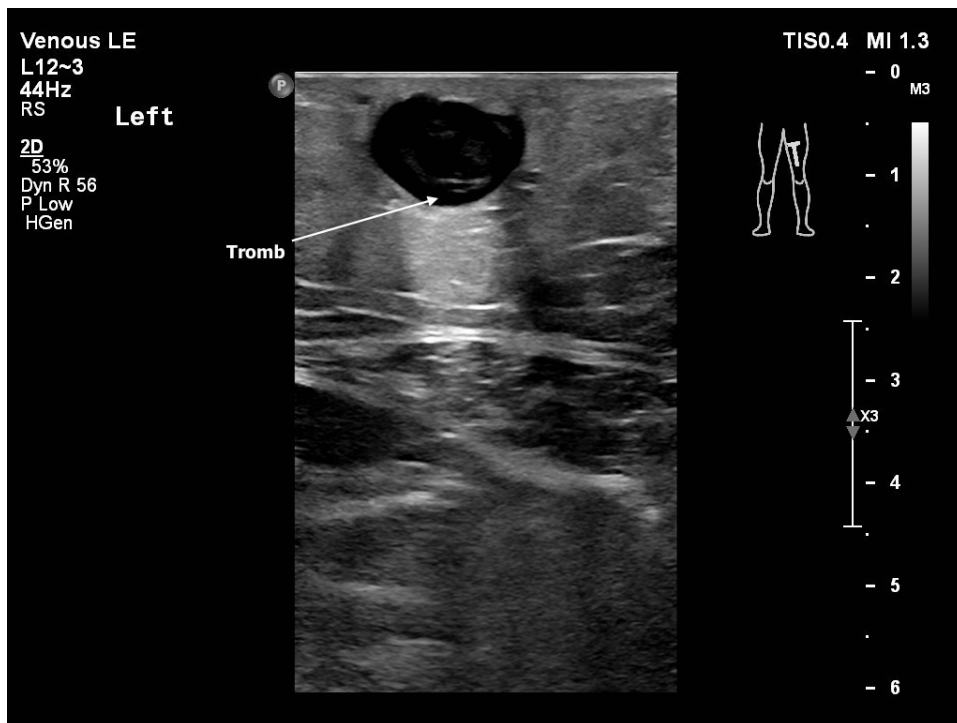


Pilt 25A kahesuunaline vool perforantveenis sääre kompressiooni järgselt



Pilt 25B puudulik perforantveen võib olla pikk, kitsas, kuid vool on kahesuunaline

6) Vältida tromboos varikoossetes pindmistes veenides (Pilt 26)



Pilt 26. Ultraheli ristiülesvõtte reie nahaalusest pindmisest veenist. Puudulik veen on tugevalt laienenud ning valendikus ilmestub tõusnud ehhogeensusega tromb.

Kokkuleppel antud patsienti opereeriva kirurgiga dokumenteerida puudulikud peatüve segmendid, varikoossed kõrvalharud ja puudulikud perforandid joonisena /skeemina.

LISA. Veeni klapipuudulikkuse hindamise tehnika

Sarnane nii süvaveenide kui pindmise veenide puudulikkuse hindamisel

Punnestus- Valsalva kats (või muu kõhurõhku tõstev kats):

Patsient punnestab enda kõhtu ette

Patsient hingab sügavalt sisse ja hoiab hinge kinni

Patsient puhub vastu takistust - optimaalne on kasutada 10 ml süstla kolvi välja puhumist

Patsient hingab sügavalt sisse ja tema kõhule avaldatakse õrna survet (instrueerida patsiendil avaldada kõhu poolt vastusurvet)

- **Sääre tagumise grupi lihaste kompressioon:** Andur asetada veeni kulule risti või pikisuunas, lülitada sisse värvidoppler funktsioon või ka spektraaldoppler funktsioon (seadistada nii, et normaalset verevoolu suunda tähistab sinine). suruda veenile hindamiskohast distaalsemal, surve peab olema järk-järguline, tugev ning suhteliselt pikaajaline, et tagada veeni tühjenemine - kompressioon tuleb lõpetada **järsult** ning jälgida retrograadse voolu tekkimist (soonesisese signaali värvi muutus sinisest punaseks) . Hinnata refluksi kestvust visuaalselt , piiripealse kestvusega refluksi puhul mõõta ajaliselt refluksi kestvus sekundites.
- **Labajala fleksioon :** järsk labajala fleksioon ja seejärel kohe lõdvestus

LISA A

UH andur ja sätted: kasuta lineaarandurit, vali võimalikult kõrge sagedus (tüüpiline sageduskeskmega 9-11 Mhz lineaarandur). Kogukama patsiendi puhul kasuta vajadusel madalama sagedusega 5-7 MHZ konveksandurit.

Kasuta alajäseme veeni seadistust(LEV), asub vascular alajaotuse all, kus tavaliselt on kõik sätted paigas. Infoks - veenides voolu hindmist parandavad

- võimalikult kõrge sagedus (parem detailsus, parem tundlikkus madalale voolule versus väiksem hinnatav sügavus)
- color gain: kõrgeim, kus pole pildimüra, tagab suhteliselt aeglase veenivoolu visualiseerimise
- color flow region: väiksem (parem detailsus), sügavam kui lai
- 1. fookus, mis seatud uuritava veeni asukohale (parim dopplerisignaal signaal tuleb fookuspunktist)
- cross beam: low
- PRF(pulse repetition frequency) e. velocity scale: madal (setting: low flow), madala voolukiirusega voolu hindamiseks.
- persistence – medium
- üldjuhul piisav hindamine värvidoppleriga(CF), spektraaldoppleriga (PW) hindamine ühisreieveeni tasemel proksimaalsema tromboosi kohta vihjete saamiseks ning vajadusel piiripealse refluksi olemasolul.
- Spectral doppler gate size: veeni laiune (ca 3mm)
- Spectral doppler wall filter: low (kõrge wall filter vähendab müra kuid ka Dopplerisignaali)
- triplex mode (nii värv kui spektraaldoppler), nupp asub tavaliselt spektraaldoppler mode teisel settingute leheküljel.

LISA B

Alajäseme süvaveenide üldised omadused:

- Õhukesed siledad seinad
- Täielikult komprimeeritavad
- Spontaanne verevool ka rahuolekus – sääre piirkonnas tihti halvasti jälgitav.
- Värvidoppleril valendikus ühtlane värv ilma defektideta
- Sujuv voolukõver – voolu ebaühtlus võib viidata veeniseina ebatasasustele või väikestele fibroosväätidetele valendikus, mida võib tavauuringul mitte näha.
- Voolu faasilisus – verevoolu aeglustumine inspiratsioonil ning kiirenemine ekspiratsioonil
- Voolu kiirenemine distaalsel jäseme kompressioonil
- Ühesuunaline (südame suunas) verevool, mis on tagatud venoosklappide abil
- Pulsatiilsuse puudumine (erinevalt v. cava'st ja paremast kojast)

LISA

Asendid

Lamades, ülakeha tõstetud



Lamades



Lamades ning jalg välisrotatsioonis



Kõhuli (+jalgade all tugi)



Küllili



Istudes, jalg üle voodiserva



Pöörd-Trendelenburg (pea üleval, jalad all)



Seistes



Toetades tuharatega puusade kõrgusele tõstetud UH lauale



Kasutatud kirjandus

1. Kim SH, Patel N, Thapar K, Pandurangadu AV, Bahl A. Isolated proximal greater saphenous vein thrombosis and the risk of propagation to deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Vasc Health Risk Manag*. 2018;14:129–135. Avaldatud 2018 Jun 12. DOI: <https://doi.org/10.2147/VHRM.S164190>
2. Chengelis, David L. et al. Progression of superficial venous thrombosis to deep vein thrombosis. *Journal of Vascular Surgery*, 1996; Volume 24, Issue 5, 745 – 749. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(96\)70007-1](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(96)70007-1)
3. Lin, E. P., Bhatt, S. , Rubens, D. and Dogra, V. S. The Importance of Monophasic Doppler Waveforms in the Common Femoral Vein. *Journal of Ultrasound in Medicine* . 2007; 26: 885-89. Avaldatud 2007 Jul 01. DOI: <https://doi.org/10.7863/jum.2007.26.7.885>
4. A M Bach and L E Hann. When the common femoral vein is revealed as flattened on spectral Doppler sonography: is it a reliable sign for diagnosis of proximal venous obstruction? *American Journal of Roentgenology* 1997. 168:3, 733-736. DOI: <https://doi.org/10.2214/ajr.168.3.9057525>
5. Lee DK, Ahn KS, Kang CH, Cho SB. Ultrasonography of the lower extremity veins: anatomy and basic approach. *Ultrasonography*. 2017 Apr;36(2):120-130
6. Needleman L, Cronan JJ, Lilly MP, Merli GJ, Adhikari S, Hertzberg BS, DeJong MR, Streiff MB, Meissner MH. Ultrasound for Lower Extremity Deep Venous Thrombosis. *Circulation*. 2018;137:1505–1515. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030687>
7. Mattos MA, Melendres G, Sumner DS, Hood DB, Barkmeier LD, Hodgson KJ, Ramsey DE. Prevalence and distribution of calf vein thrombosis in patients with symptomatic deep venous thrombosis: A color-flow duplex study. *Journal of Vascular Surgery*, Volume 24, Issue 5, 1996, Pages 738-744. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(96\)70006-X](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(96)70006-X)
8. Caggiati A. The venous valves of the lower limbs. *Phlebology*. 2013; 20 (2): 87-95. Saadaval: <https://www.phlebology.org/the-venous-valves-of-the-lower-limbs/>
9. Pichot O, Menez C. Role of duplex ultrasound investigation in the management of postthrombotic syndrome. *Phlebology* 2016; 23 (2): 102-111. Saadaval: <https://www.phlebology.org/role-duplex-ultrasound-investigation-management-postthrombotic-syndrome/>
10. The American College of Radiology. ACR–AIUM–SPR–SRU Practice Parameter for the Performance of Peripheral Venous Ultrasound Examination. Saadaval: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/US-PeriphVenous.pdf?la=en> [Vaadatud 27.10.2019]
11. Labropoulos N, Tiogson J, Pryor L, et al. Definition of venous reflux in lower-extremity veins. *J Vasc Surg* 2003; 38:793–798. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(03\)00424-5](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(03)00424-5)
12. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Jantet G, Wendell-Smith CP, Partsch H; International Interdisciplinary Consensus Committee on Venous Anatomical Terminology. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg*. 2002; 36: 416. DOI: <https://doi.org/10.1067/mva.2002.125847>
13. Ultrasoundpaedia.com. (2018). *Venous incompetence (Varicose vein) ultrasound - Normal*. [online] Saadaval: <https://www.ultrasoundpaedia.com/normal-varicose-veins/> [Vaadatud 10.02.2020].
14. Joh JH, Park HC. The cutoff value of saphenous vein diameter to predict reflux. *J Korean Surg Soc*. 2013;85(4):169–174. doi:10.4174/jkss.2013.85.4.169
15. Radiology Key. (2016). *Anatomy of the Superficial Veins*. [online] Saadaval: <https://radiologykey.com/anatomy-of-the-superficial-veins/> [Vaadatud 10.02.2020].
16. Spektraldoppleri pildimaterjaliga vabalt internetis kättesaadav slaidiesitlus: <https://www.slideshare.net/ahmedesawy543/4-peripheral-venous-duplex-pt-4-varices-dr-ahmed-esawy>