



Een tweede sprong in het diepe veneuze systeem: het duplexonderzoek

C. van Montfrans¹, A. Moelker², M. de Maeseneer³, M.J. van Rijn⁴

Het duplexonderzoek heeft de dermatoloog een schat aan mogelijkheden gegeven voor evaluatie van de flebologische patiënt. Door de kliniek met de uitkomsten van het duplexonderzoek te correleren kan een flebologische oorzaak van klachten worden aangetoond of uitgesloten en de best passende behandeling worden gekozen. Om enkele voorbeelden te noemen: een behandeling van het oppervlakkige systeem kan juist wel of niet mogelijk blijken, bij het posttrombotisch syndroom kan de mogelijkheid van veneuze stentplaatsing onderzocht worden en bij het *pelvic congestion syndrome* kan de indicatie voor verder onderzoek en behandeling gesteld worden.

Recent schreven wij in dit tijdschrift over het nut van een abdominale duplex aan de hand van een drietal patiënten-casus. [1] Als conclusies formuleerden wij dat 1) bij uitgebreide varices op jonge leeftijd altijd aanvullend onderzoek in de vorm van een buikduplex verricht dient te worden alvorens het oppervlakkige veneuze systeem te behandelen, 2) bij een *ulcus cruris venosum* op basis van veneuze hypertensie door posttrombotische veranderingen in het iliofemorale traject behandeling mogelijk is middels veneuze stentplaatsing en dat 3) een palmavene altijd een indicatie is voor het verrichten van een buikduplex. In dit artikel gaan wij in op de techniek en het verrichten van het duplexonderzoek van het diepe veneuze systeem.

Het diepe veneuze systeem krijgt tijdens de opleiding minder aandacht dan het oppervlakkige systeem. Kennis hebben van de anatomie van het diepe systeem, de technische achtergrond van echografie en het dopplereffect, en het kunnen uitvoeren van echografische beeldvorming van de venen van benen en buik heeft ons inziens een duidelijk toegevoegde waarde voor de dermatologische praktijk.

INDICATIES VOOR DUPLEXONDERZOEK

Bij de volgende patiënten is een onderzoek van het diepe veneuze systeem geïndiceerd:

- Als onderdeel van het routineduplexonderzoek van het oppervlakkige systeem dient de v. poplitea, vv gastrocnemius en de v. femoralis communis bekeken te worden.
- Bij een acute diepe veneuze trombose (proximale en distale deel visualiseren)
- Bij een diepe veneuze trombose in de voorgeschiedenis
- Bij varices op jonge leeftijd of uitgebreide varices

- Bij varices op atypische lokalisaties zoals de buik: er kan sprake zijn van een collaterale veneuze circulatie
- Bij verdenking op een (arterio)veneuze malformatie
- Bij verdenking op het *pelvic congestion syndrome*, may-thurner- of notenkrakersyndroom (zie onder abdominaal duplexonderzoek)
- Bij hyperpigmentatie (C4a), lipodermatosclerose (C4b) of een (genezen) *ulcus cruris venosum* (C5,C6)

ANATOMIE

Het onderbeen heeft twee groepen diepe venen, namelijk (1) venen die parallel lopen met de arteriën en (2) venen die zich in de kuitspieren vormen (figuur 1A en B). De vena (v.) tibialis anterior, posterior en v. peronealis verlopen parallel aan de arteriën en zijn vaak dubbel aangelegd. De kuitspiervenen zijn de v. soleus, v. gastrocnemius medialis en lateralis. Deze venen monden uit in de v. poplitea, die in een kwart van de gevallen ook dubbel aangelegd is.

Het diepe systeem van het bovenbeen bestaat uit de v. femoralis en v. femoralis profunda, die beide uitmonden in de v. femoralis communis. De term v. femoralis superficialis, die zich per definitie onder de spierfascie bevindt in het diepe compartiment, is verwarrend gebleken en daarom vervangen door de naam v. femoralis.

In de buik gaat voorbij de femurkop de v. femoralis communis over in de v. iliaca externa, die dorsaal van de a. iliaca externa ligt. De v. iliaca interna voegt zich in de v. iliaca externa en vormt zo de v. iliaca communis ter hoogte van het sacro-iliacale gewricht. De v. iliaca communis is ongeveer 4 cm lang en komt samen met de contralaterale v. iliaca communis ter hoogte van de vijfde lumbale wervel in de v. cava inferior. De v. cava inferior ligt rechts van de wervelkolom en de aorta en mondt

¹ Dermatoloog, afdeling Dermatologie, Erasmus MC, Rotterdam, mede namens de Domeingroep vaten

² Interventie radioloog, afdeling Radiologie, Erasmus MC, Rotterdam

³ Vaatchirurg n.p., afdeling Dermatologie, Erasmus MC, Rotterdam

⁴ Vaatchirurg, afdeling Heelkunde, Erasmus MC, Rotterdam



Figuur 1 A en B. Voor- en achteraanzicht van de veneuze anatomie van het been. Donkerblauw het oppervlakkige veneuze systeem, in groen onderbroken het diepe veneuze systeem en in grijs de perforaties.

uit in het rechteratrium. Soms is deze niet aangelegd of geobstrueerd door een eerdere trombose en dan verloopt de veneuze afvloed via de v. azygos en v. hemiazygos. Bij een vaatmalformatie kan de uitbreiding en de aanwezigheid van arteriële en veneuze flow onderzocht worden en de aanwezigheid van een persisterende embryonale vene zoals de v. lateralis marginalis perstans. Deze laatste vene loopt aan de laterale zijde van het been en kan aanwezig zijn onder andere als het diepe systeem, bijvoorbeeld de v. femoralis, hypoplastisch is of afwezig.

ECHOGRAFIE

Ultrageluid bestaat uit mechanische vibraties die uitgezonden worden met een frequentie van meer dan 16 kHz. Ultrageluid-probes zenden frequenties uit tussen de 2 en 20 MHz en kunnen geluid ook weer opvangen. De frequentie is omgekeerd evenredig met de diepte die het geluid kan bereiken. Hoe lager de frequentie, hoe dieper de ultrageluidbundel in weefsel kan doordringen. Een probe of transducer met lage frequentie (5 MHz) wordt gebruikt voor diepliggende vaten en een probe met hogere frequentie voor oppervlakkige vaten (8-12 MHz). Een hoge frequentie geeft echter wel weer een beter oplossend vermogen (resolutie). Er wordt een gel gebruikt om de weerstand (ongewenste reflectie) tussen de probe en de huid te verminderen.

B-scan (brightness)

De transducer of probe zendt ultrageluid uit en vangt de echo's op, die worden omgezet in een beeld, waarbij de intensiteit of *brightness* van de pixels in verhouding is met de sterkte van de echo. Afhankelijk van hun akoestische eigenschappen ziet men weefsels daarom als verschillende tinten grijs. Vloeistoffen zijn echoarm en ziet men als zwart. Bot is echodens en reflecteert alle geluidsgolven waardoor het eruitziet als een witte lijn met eronder een zwarte kleur omdat de golven daar niet kunnen penetreren, de zogenaamde akoestische schaduw.

DUPLEXONDERZOEK

Het duplexonderzoek, een combinatie van echografie en *pulsed wave* (PW)-doppler, is eind jaren zeventig geïntroduceerd. [2] Het is een niet-invasief ultrageluidonderzoek waarbij de venen middels echografie, kleurendoppler en PW-doppler in beeld worden gebracht.

Echografie levert met beelden in grijswaarden een anatomisch plaatje op, dit wordt ook wel *B-mode imaging* genoemd. Met *pulsed* doppler wordt in een volume (de 'kleurenbox') de stroomsnelheid in elk pixel gemeten en de gevonden snelheden worden als een kleurenmap over het grijsbeeld geprojecteerd. Meestal worden de kleuren rood en blauw gebruikt als uitersten. Zo kunnen de venen anatomisch en hemodynamisch worden beoordeeld. De term 'duplex' slaat op deze dubbele uitkomst: dit onderzoek geeft visuele informatie over het verloop, de diameter en contouren van het bloedvat, en informatie over de stroomsnelheid en richting van het bloed.

PULSED WAVE DOPPLER

De detectie van bloedstroom is gebaseerd op het dopplereffect. Een mooi voorbeeld van het dopplereffect is de verandering van de frequentie van het geluid van een sirene van een ambulance die voorbijrijdt. De frequentie neemt toe als de ambulance nadert en neemt af als hij zich verwijderd. Zo verandert ook de frequentie van het door erythrocyten gereflecteerde geluid afhankelijk van de snelheid en de richting waarmee deze bewegen. Hoe sneller het bloed stroomt, hoe groter het verschil tussen de uitgezonden en ontvangen frequentie van het ultrageluid. De gemeten frequentieverandering wordt in het duplexapparaat automatisch omgezet in de

snelheid van de bloedstroom in het onderzochte bloedvat, die men kan aflezen op de y-as van het PW-dopplerbeeld. Als het uitgezonden ultrageluid bewegend bloed tegenkomt dan is de volgende formule van toepassing, als gevolg van het dopplereffect (figuur 2):

$$\Delta F = 2F_0 \times V \times \text{Cos}(\theta)/C$$

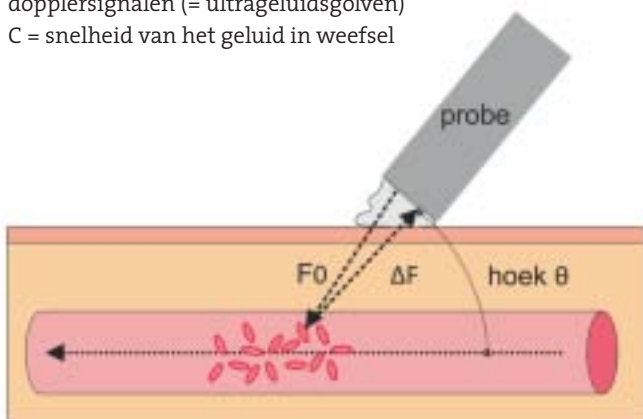
ΔF = Doppler shift frequency of frequentieverandering (positief bij beweging naar de probe toe en negatief bij beweging van de probe af)

F_0 = uitzendfrequentie van de probe

V = stroomsnelheid van de erythrocyten

θ = hoek tussen de bewegende erythrocyten en de uitgezonden dopplersignalen (= ultrageluidsgolven)

C = snelheid van het geluid in weefsel



Figuur 2. De hoek van de probe ten opzichte van de vene en afbeelding van de formule: $\Delta F = 2F_0 \times V \times \text{Cos}(\theta)/C$

De nauwkeurigheid van de snelheidsmeting van de bloedstroom hangt af van de hoek van de uitgezonden dopplersignalen ten opzichte van de bewegende bloedstroom, die het best zo klein mogelijk wordt gehouden. Idealiter zou de meting gebeuren onder een hoek van 0° , vermits de $\text{cosinus } \theta$ dan 1 bedraagt, maar dat is in de praktijk niet mogelijk. Bij hoeken van $> 60^\circ$ is de meting niet meer nauwkeurig en bij een hoek van 90° is de $\text{cosinus } \theta$ gelijk aan 0 en kan er geen dopplersignaal gedetecteerd worden. Om een signaal van hoge kwaliteit te krijgen, dient een hoek van $45-60^\circ$ nagestreefd te worden. Dit is een compromis tussen het beste echobeeld dat verkregen wordt door de ultrageluidsbundel loodrecht op het te onderzoeken bloedvat te richten en een betrouwbaar dopplersignaal.

Voor het uitvoeren van een veneus duplexonderzoek is het belangrijk de juiste instellingen van het apparaat te gebruiken om een optimale betrouwbaarheid van het onderzoek te krijgen. De applicatiespecialist van het duplexapparaat kan hierbij helpen. Vooreerst moet de juiste diepte worden ingesteld, overeenkomstig de locatie van de te onderzoeken venen. De focus moet ingesteld worden op het gebied van interesse. De *overall gain* (= gevoeligheid om geluidssignalen op te vangen) moet niet te laag ingesteld worden, dan is het beeld te zwart en kunnen er afwijkingen gemist worden. Tevens kan deze gevoeligheid worden aangepast volgens de diepte met behulp van de *time gain compensation* (TGC)-toetsen. Bij onderzoek met PW-doppler wordt het samplevolume in de

vene geplaatst en de grootte aangepast (van wand tot wand) en wordt de optimale dopplerhoek ingesteld. Vaak is er een instelling (*preset*) met een hoek van 60° . Voor onderzoek met kleurdoppler moet de kleurenbox niet te groot zijn om een voldoende hoge *frame rate* te hebben in combinatie met een hoge resolutie. De kleurschaal en de kleurensterkte (*gain*) worden aangepast om een vulling van de vene te krijgen van wand tot wand. Om normale venen te zien moet de kleurschaal overeenkomen met een snelheid van 10 en 20 cm/s en de kleurensterkte tussen de 40% en 60% ingesteld worden. Om een eventuele compressie van een vene te zien (bijvoorbeeld van de linker vena iliaca communis door de rechter arteria iliaca communis) dient de kleurschaal naar 5 tot 10 cm/s en de kleurensterkte naar 35% tot 50% verlaagd te worden. Een lagere schaal helpt om de zogenoemde kleuren - *aliasing* af te beelden, die is geassocieerd met een stenose, waarbij de snelheid van de bloedstroom plaatselijk hoger is. Hierbij gaat de blauwe kleur over naar rood of omgekeerd, via een witte of gele kleur op de overgangsgebieden. Een te hoge kleurensterkte, die 'bloeding' naar de omgeving veroorzaakt, moet vermeden worden, omdat dit afwijkingen in een vat kan maskeren. Als de kleurensterkte daarentegen te laag ingesteld wordt, kan dat per abuis als een mogelijk intraluminale afwijking worden geïnterpreteerd.

Ten slotte, indien het moeilijk is om een goed PW of kleurensignaal te krijgen, omdat de veneuze flow heel langzaam is in kleinere venen, kan men eventueel overschakelen op powerdoppler. Bij een trage veneuze flow worden de verschillen in ΔF tussen bloed en het omliggende weefsel te klein om nog betrouwbaar in kleur gecodeerd weer te geven.

Powerdoppler is gevoelig voor elke vorm van beweging, maar levert geen informatie op over de magnitude van de snelheid of de richting.

POSITIE VAN DE PATIËNT

Diepe veneuze klepinsufficiëntie van het oppervlakkige en diepe systeem dient in eerste instantie in verticale positie onderzocht te worden. Het onderbeen kan ook zittend onderzocht worden met een afhangend been waarbij de heup niet te veel geflecteerd moet zijn en de benen ontspannen. Omdat de positie van de patiënt tijdens het onderzoek nauw luistert, betaalt een korte duidelijke instructie zich snel terug.

Wij vragen de patiënt deze drie stappen te volgen:

1. zet de benen enigszins uit elkaar,
2. zorg voor licht buiging van de knie van het te onderzoeken been en
3. draai het te onderzoeken been iets naar buiten.

In deze positie is het contralaterale been het standbeen, waardoor de spieren van het onderzochte been minder storingen geven. Voor het onderzoek van de kuit staat de patiënt met zijn rug naar de onderzoeker toe, met het te onderzoeken been lichtjes gebogen, de voeten recht naar voren en het gewicht op het andere been. De venen bij de enkel kunnen het beste bij een zittende patiënt onderzocht worden, met zijn/haar voet op het been van de onderzoeker geleund.

Het diepe systeem van het bovenbeen, de liesregio en de buik wordt in liggende houding onderzocht. De patiënt kan het

beste liggen met het hoofdeinde in 10-15° en de armen naast zich of ontspannen op de bovenbuik. De blaas is bij voorkeur leeg en hinderlijke darmgassen (voor het abdominaal onderzoek) zijn doorgaans minder aanwezig in de ochtend.

KEUZE VAN DE TRANSDUCER

Met de keuze van de transducer bepaalt de onderzoeker de penetratie en de resolutie.

De lineaire probe met een hoge frequentie (7-12 MHz) is ideaal voor oppervlakkige venen en niet te diep gelegen diepe venen (< 5 cm diep), een microconvexe probe (8 MHz) is ook geschikt voor de diepe venen van het been en een convexe probe met een lage frequentie (5 MHz) wordt gekozen om abdominale venen te onderzoeken. Deze kan ook worden gebruikt voor de diepe beenvenen als er sprake is van uitgesproken oedeem of obesitas. De frequentie van de transducer kan in enkele gevallen nog aangepast worden, waarbij de beste balans tussen resolutie en penetratie geoptimaliseerd kan worden. De druk van de transducer moet licht blijven, omdat venen gemakkelijk dichtgedrukt kunnen worden of incompetent venen competent kunnen lijken. Met de arm/elleboog op de onderzoekstafel of zachtjes op de patiënt leunen kan nuttig zijn.

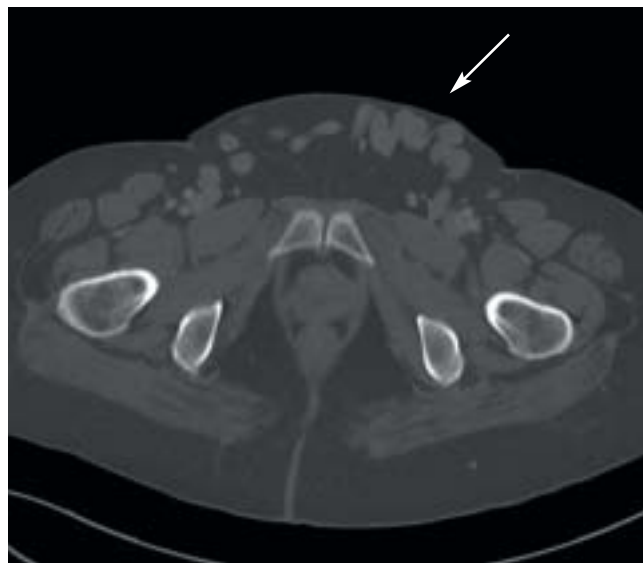
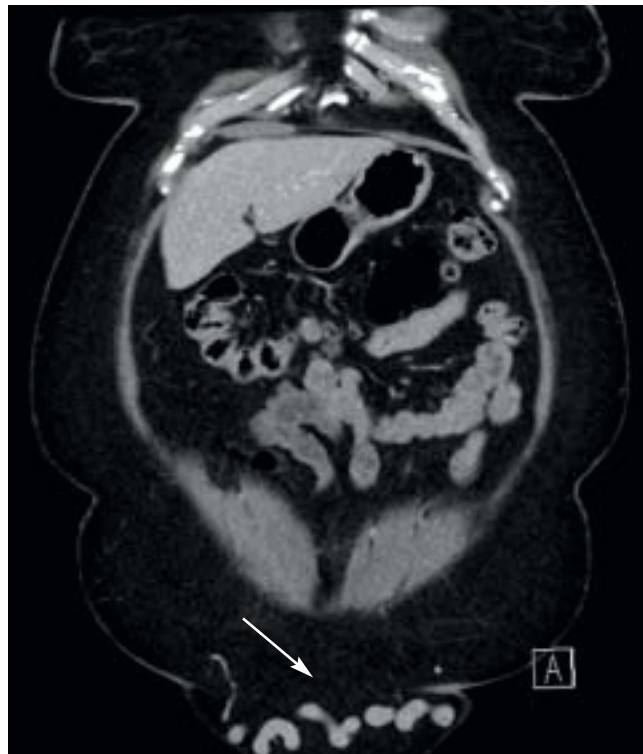
HET ONDERZOEK VAN DE DIEPE VENEN

Eerst wordt de anatomie beoordeeld, dan de comprimeerbaarheid (acute trombose of posttrombotische resten) en vervolgens de flow.

Het onderzoek wordt in staande houding gestart. Als staan niet lukt dan kan naar de anatomie en comprimeerbaarheid gekeken worden in liggende houding: voor onderzoek van de v. femoralis in rugligging en voor de v. poplitea in buikligging en kan men het beste de voet van het te onderzoeken been over de enkel van het andere been plaatsen.

Bij het onderzoek naar de anatomie wordt met de probe in 90° op de huid naar de ligging van de venen gekeken, naar collaterale venen (die op een andere plaats liggen dan de native venen) en naar eventuele congenitale veneuze afwijkingen, zoals een veneuze malformatie of een hypoplastische vene.

Indien er een pubis overkruisende oppervlakkige (palma)vene aanwezig is, kijken we bij de staande patiënt naar het verloop (meestal van de éne safenofemorale junctie naar de contralaterale) en de stroomrichting. Een palmavene is een typische kronkelige collateraal op de onderbuik, meestal in de pubisregio, die ontstaat bij een belangrijke obstructie of totale occlusie van de v. iliaca externa en v. iliaca communis en waarlangs het veneuze bloed van het aangedane been via de contralaterale zijde naar de v. cava inferior wordt afgevoerd (figuur 3A en B). Een open palmavene is ook een sterke aanwijzing voor een obstructie op iliacaal niveau, waarbij het veneuze bloed van het been van de aangedane zijde een omweg neemt via de contralaterale safenofemorale junctie en iliacale venen en daarmee een indicatie voor een abdominale duplex. Men kan deze collateraal bij klinisch onderzoek veelal zien en bij duplexonderzoek is er een ijverige veneuze flow. Scleroseren van deze vene is absoluut gecontra-indiceerd evenals het doornemen bij een buikoperatie.



Figuur 3A en B. CT-scan abdomen met contrast van een palmavene (zie pijlen) tussen de v. femoralis communis links en rechts lopend ter hoogte van het os pubis.

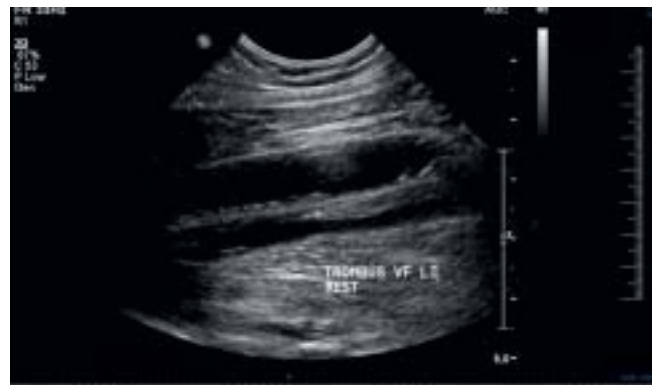
Met compressie van de venen wordt gecontroleerd of er een acute trombose is of posttrombotische resten. In de heel acute fase is het stolsel nog zacht en kan het vat daardoor wel gecompriemd worden. In de fase daarna kan de vene in zijn geheel niet gecompriemd worden. Een verse trombus is hypo-echogeen en kan niet onderscheiden worden van bloed. De diagnose wordt gemaakt op basis van het gebrek aan flow bij de *pulsed* doppler en kleurenduplex. Differentiatie tussen een trage flow en acute trombus kan moeilijk zijn. Na ongeveer een maand ontstaan er stilaan chronische posttrombotische veranderingen, in de vorm van echodense trabekels

(figuur 4), door infiltratie van het stolsel met fibroblasten, organisatie en re-endothelialisatie. De termen chronische trombose of residuele trombus dienen vermeden te worden. Dit kan tot verwarring leiden en een arts doen besluiten tot verlengde of opnieuw opstarten van antistolling ook als hier geen indicatie voor is. [3] Denk hierbij bijvoorbeeld aan een uitgelokte trombose bij een bedlegerige patiënt met een diepe veneuze trombose van de v. poplitea waarbij na een jaar nog posttrombotische resten aanwezig zijn. Het slechts gedeeltelijk kunnen comprimeren van een vene is het belangrijkste criterium voor chronische posttrombotische veranderingen. De veneuze flow en reflux wordt bij voorkeur gemeten met longitudinale scanning met de PW-doppler en kan op verschillende manieren getest worden. Men kan de kuit of het bovenbeen compressie geven met een stevige 'kneep', waarbij het been niet aangespannen dient te zijn. Bij het diepe systeem wordt een refluxtijd van meer dan 1 seconde als pathologisch gezien. Andere manieren van het opwekken van reflux zijn manuele compressie van varices, het in- en desuffleren van een manchet, actieve dorsiflexie van de voet en het laten uitvoeren van een valsavmanoeuvre.

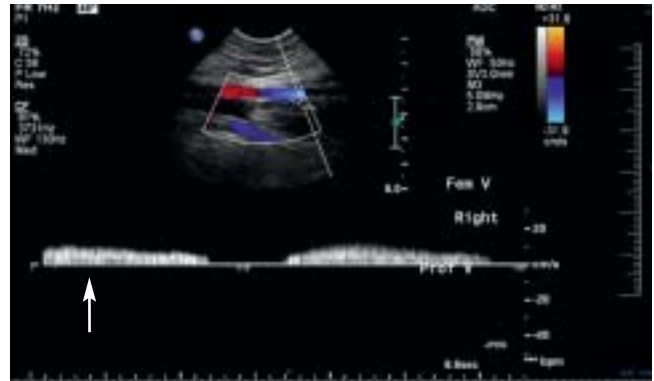
Met PW-doppler kijken we of er ademhalingsafhankelijke (fasische) flow aanwezig is en dit wordt vergeleken met de contralaterale zijde. In horizontale houding wordt er tijdens de uitademing, onder invloed van de verlaagde intra-abdominale druk, bloed aangezogen uit de venen van de benen. Dit signaal treedt alleen op als de intra-abdominale drukverschillen groot genoeg zijn en als de diameter van de iliacale venen voldoende groot is (figuur 5A). Afwezige fasische flow vormt een sterke aanwijzing voor een obstructie meer centraal, zoals bij iliacale posttrombotische veranderingen of occlusie, of als gevolg van extrinsieke compressie (figuur 5B). Dit is een indicatie voor een abdominaal duplexonderzoek. De aanwezigheid van ademhalingsafhankelijke flow in de v. femoralis communis sluit echter een proximale obstructie of occlusie niet uit. Een groot kaliber van de v. epigastrica superficialis of v. pudenda externa kan ook op een proximale obstructie wijzen. In boven- en onderbeen is het onderzoek naar de flow met de compressietechniek belangrijker dan via het beoordelen van ademhalingsvariëaties in verband met de aanwezigheid van kleppen.

ABDOMINAAL DUPLEXONDERZOEK

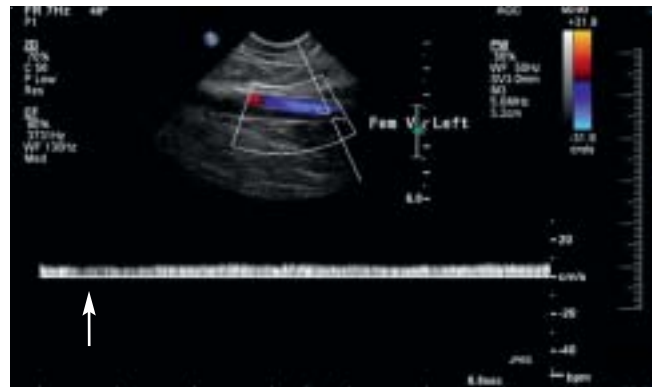
De buik wordt altijd in een liggende positie onderzocht, waarbij de anatomie, de doorgankelijkheid en de flow onderzocht worden. [4] Het ligamentum inguinale kan als startpunt dienen, waarbij de v. iliaca externa eerst transversaal wordt opgezocht met behulp van het echobeeld (B-mode). De v. iliaca externa wordt vervolgd naar craniaal richting de v. iliaca interna inmondend en de v. iliaca communis en zowel transversaal als longitudinaal beoordeeld. De linker en rechter iliacale venen worden vergeleken op symmetrie. Bij het zogenaamde punt van May-Thurner, daar waar de linker v. iliaca communis tussen de overkruisende rechter a. iliaca communis en het promontorium loopt, wordt de diameter gemeten. Hier kan de linker v. iliaca communis gecompriëerd worden, waardoor er klachten ontstaan van het linkerbeen, zoals oedeem en veneuze claudicatio met verhoogde kans op een diepe veneuze trombose. Een minimale diameter van 3 mm wordt - enigszins



Figuur 4. Posttrombotische resten in de v. femoralis links.



Figuur 5A. Ademhalingsafhankelijke flow (zie pijl) in de v. femoralis rechts.

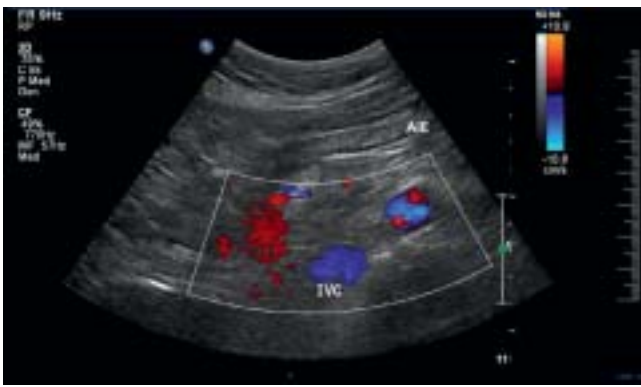


Figuur 5B. Continue flow (zie pijl) in de v. femoralis links bij een obstructie proximaal van de v. iliaca externa en communis links.

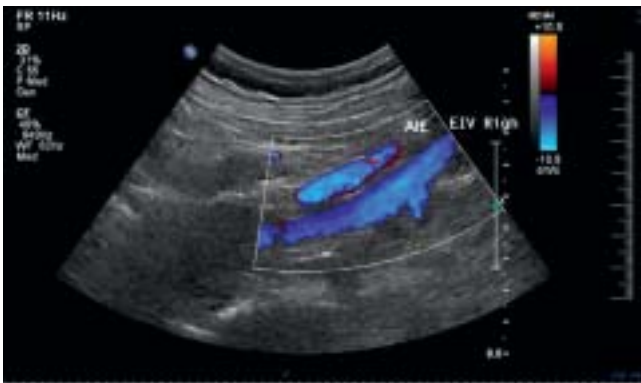
indicatief - als ondergrens gehanteerd voor een normale doorgankelijkheid van de linker v. iliaca communis, een kleinere diameter kan passen bij het syndroom van May-Thurner. De v. cava inferior kan longitudinaal en transversaal vervolgd worden (figuur 6). Zij heeft een pulsatiele flow door de voortgeleide pulsaties van het rechteratrium met omkering van de stroomrichting tijdens de atrium systole. Een continue flow is suggestief voor een obstructie meer proximaal. Congenitale afwijkingen zoals een dubbel aangelegde v. cava inferior of een agenesie van de v. cava inferior of iliacale venen mogen niet gemist worden.

Bij verdenking op het notenkrakersyndroom, waarbij de linker v. renalis tussen de aorta en de a. mesenterica superior gecompriëerd wordt, vormt het duplexonderzoek ook de eerste screening. Hierbij is er obstructie van de bloedstroom vanuit de linkernier met hematurie, proteïnurie en buikpijn (linkerflank/-onderbuik/-testikel) tot gevolg.

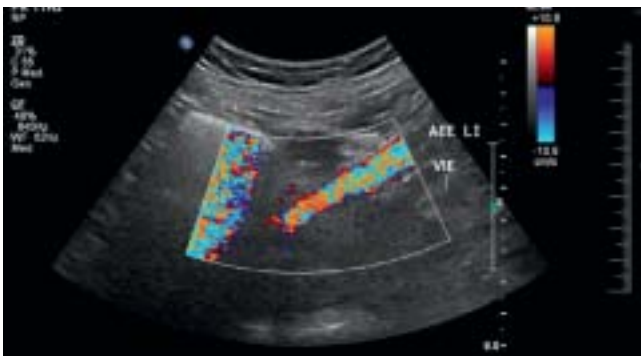
Bij het beoordelen van de doorgankelijkheid wordt naar intraluminaal acute trombose, chronische posttrombotische



Figuur 6. Transversale doorsnede van de v. cava inferior (IVC), die rechts van de wervelkolom en de aorta ligt.



Figuur 7A. V. iliaca externa (EIV) rechts, gelegen onder de a. iliaca externa is goed doorgankelijk.



Figuur 7B. V. iliaca externa (VIE) links is volledig geoccludeerd. De a. iliaca externa dient als referentiepunt.

veranderingen (figuur 7A en B) en compressie op de venen van buitenaf gekeken. Bij een acute trombose dient de meest proximale uitbreiding hiervan te worden opgezocht. In de dagelijkse praktijk wordt vaak alleen naar de v. femoralis communis gekeken en niet iliacaal. De mogelijkheid van het plaatsen van een veneuze stent bij bijvoorbeeld een posttrombotisch syndroom wordt onderzocht door naar de lokalisatie van de posttrombotische afwijkingen te kijken, de zogenoemde landingsplaats te beoordelen en de veneuze flow vanuit het been te onderzoeken. Bij posttrombotische veranderingen in de v. femoralis en de v. femoralis profunda kan de toevoer onvoldoende zijn, waardoor een stent snel dicht kan gaan zitten.

Vervolgens gebruiken we de PW-doppler en vooral de color flow, om eventuele asymmetrie en veranderingen in stroomsnelheid te evalueren. De doorgankelijkheid van een veneuze stent kan gecontroleerd worden. Reflux in de iliacale venen beschouwen we als fysiologisch, omdat zij vrijwel nooit kleppen hebben.

Mogelijke belemmerende factoren voor een goed beeld kunnen bestaan uit darmgassen, obesitas, zwangerschap, te veel of te weinig druk met de transducer en gebrek aan beeld-optimalisatie. Tevens is ervaring van belang bij de kwaliteit van imaging.

CONCLUSIE

Het duplexonderzoek van het diepe veneuze systeem is onmisbaar voor het onderzoek van de anatomie, congenitale veneuze afwijkingen, het may-thurnersyndroom, compressie op venen, beoordeling van de mogelijkheid van veneuze stenting, diagnostiek van een acute diepe veneuze trombose, posttrombotische veranderingen, veneuze reflux en veneuze stentdoorgankelijkheid. Alhoewel de uitvoering een aanzienlijke training vergt, vormt de toepassing ervan een zeer waardevolle aanvulling op de flebologische diagnostiek voor de patiënt.

De literatuurlijst is, vanaf drie weken na publicatie in dit tijdschrift, te vinden op www.nvdv.nl.

SAMENVATTING

Duplexonderzoek van het oppervlakkige veneuze systeem wordt veelvuldig toegepast in de dermatologische praktijk. Het diepe systeem krijgt doorgaans minder aandacht. In dit artikel gaan wij in op het verrichten van duplexonderzoek van het diepe veneuze systeem. Wij behandelen de anatomie, de technische achtergrond van echografie en het dopplereffect en ten slotte het onderzoek van benen en buik. Hiermee hopen wij de drempel om de diepe venen goed te visualiseren te verlagen en de correlatie met de kliniek van uw patiënt te verbeteren.

TREFWOORDEN

duplexonderzoek – diepe veneuze systeem – dopplereffect

SUMMARY

Duplex ultrasound of the superficial venous system is frequently used by dermatologists. The deep venous system usually receives less attention. In this article we discuss the duplex ultrasound imaging of the deep venous system. We describe the anatomy, the technical background of the ultrasound and Doppler effect and lastly ultrasound of the legs and abdomen. We thus hope to lower the threshold to adequately visualize the deep veins and correlate the findings with the clinical situation of your patient.

KEYWORDS

duplex ultrasound – deep venous system – Doppler effect

CORRESPONDENTIEADRES

Bibi van Montfrans

E-mail: c.vanmontfrans@erasmusmc.nl