

ARTERIEEL DUPLEXONDERZOEK: AORTO-ILIACAAL, FEMORO-POPLITEAAL EN INFRA-POPLITEAAL

Doel:

Het waarborgen van het landelijk uniform uitvoeren van duplexonderzoek van de aorto-iliacale, femoro-popliteale en infra-popliteale arteriën.

Inleiding:

Duplexonderzoek van het aorto-iliacale en femoro-popliteale traject is het standaard vervolgonderzoek na een afwijkende enkel-armindex.

Duplexonderzoek richt zich op het diagnosticeren van stenosen, occlusies, aneurysmata, dissecties, anatomische variaties, fysiologische en / of pathologische dopplerspectra.^{1,2}

Toepassingsgebied:

Deze instructies zijn van toepassing op het vaatlaboratorium.

Uitvoeringsbevoegdheid:

Vasculair Diagnostisch Laborant.

Indicatie:

- Enkel-armindex in rust:
 - $\leq 0.90^1$
 - > 1.40 in combinatie met niet comprimeerbare enkelarteriën en afwijkende dopplersignalen¹
- Na looptest een enkel-armindex daling $> 0.20^1$
- Verdenking op aneurysmata
- Follow up na:³
 - Aneurysmata
 - EVAR procedure
 - Centrale bypasschirurgie
 - Perifere bypasschirurgie
 - Endovasculaire procedures
- Duplexonderzoek van de infra-popliteale arteriën is uitsluitend ter diagnosticering van:
 - Een geschikte outflow arterie voor een bypass
 - Bij een onduidelijke MRA / CTA
 - Fontaine (II), III en/of IV
 - Ten behoeve van limb salvage
 - Het lokaliseren van laesies die in aanmerking komen voor percutane transluminale angioplastiek (PTA)^{2,4}

Definities:

- AAA: aorta abdominalis aneurysma⁵
- AAAA: atherosclerotisch aorta abdominalis aneurysma
- AAAAA: acuut atherosclerotisch aorta abdominalis aneurysma
- Arteriën: aorto-iliacaal:
 - aorta abdominalis
 - a. iliaca communis (AIC)
 - a. iliaca interna (AII)
 - a. iliaca externa (AIE)
- Arteriën: femoro-popliteaal:
 - a. femoralis communis (AFC)
 - a. profunda femoris (APF)
 - a. femoralis superficialis (AFS)
 - a. poplitea
 - a. gastrocnemia
- Arteriën: infra-popliteaal:
 - a. truncus tibioperonealis (TTP)
 - a. tibialis anterior (ATA)
 - a. dorsalis pedis (ADP)
 - a. tibialis posterior (ATP)
 - a. peronea
- Duplexonderzoek is een niet invasief ultrageluidonderzoek waarbij het vaatstelsel echografisch wordt gevisualiseerd en met behulp van color doppler en pulsed doppler anatomisch, hemodynamisch en fysiologisch wordt gediagnosticeerd.
- Endoleak type I: Incomplete afdichting
- Endoleak type II: Collateraal arteriën zoals lumbaal arteriën
- Endoleak type III: Defect / ruptuur van het graftmateriaal
- Endoleak type IV: Porositeit van het graftmateriaal
- Endoleak type V: Endotension
- EVAR: Endo Vascular Aorta Repair
- PSV-ratio: $V_{\text{stenose}} / V_{\text{pre-stenose}}$
Altijd gemeten binnen hetzelfde vaatsegment

Benodigheden:

- Duplexsysteem met bij voorkeur drie transducers:
 - een hoogfrequente lineaire transducer
 - een middenfrequente lineaire transducer
 - een convex transducer
- Onderzoektafel
- Onderzoekstoel
- Gel

Uitvoering:

Voorbereiding:

- Sommige vaatlaboratoria onderzoeken bij voorkeur nuchtere patiënten (minder darmgassen)
- Lees de aanvraag en / of decursus van de patiënt
- Bekijk voorafgaande onderzoeken, indien aanwezig
- Controleer of de patiëntgegevens kloppen
- Waarborg de privacy van de patiënt

- Stel de patiënt gerust door vooraf te vertellen wat je gaat doen
- Onderzoek de patiënt in rug-, zij-, of buikligging op een wijze die ergonomisch verantwoord is voor de onderzoeker
- Zorg ervoor dat de patiënt comfortabel zit of ligt.
- Kies de benodigde preset in het duplexstelsel
- Kies de benodigde transducer uit

Instelling apparatuur:

Transducer:

- Gebruik een hoogfrequente lineaire transducer voor de liesregio;
- Gebruik een middenfrequente lineaire transducer voor de bovenbenen;
- Gebruik een laagfrequente convex transducer voor:
 - De buik
 - Dikke benen
 - Diepliggende structuren

B-mode:

- Pas gain aan
- Pas focus aan

Color doppler:

- Pas gain aan
- Pas PRF aan
- Pas wallfilter aan

Pulsed doppler:

- Gebruik een hoekcorrectie $\leq 60^\circ$
- Pas gain aan
- Pas PRF aan
- Pas wallfilter aan
- Pas sample volume aan

Uitvoering onderzoek:

- Gebruik voldoende gel;
- Visualiseer centraal beiderzijds in transversale en longitudinale scanrichting:
 - De aorta abdominalis proximaal, mediaal en distaal
 - De AIC proximaal en distaal
 - De AII
 - De AIE proximaal, mediaal en distaal
- Visualiseer perifeer in transversale en longitudinale scanrichting:
 - De AFC
 - De APF
 - De AFS origo, proximaal, mediaal, distaal
 - De supragenuale en infragenuale a. poplitea
 - De a. gastrocnemia origo
- Visualiseer infra-popliteaal in transversale en longitudinale scanrichting:
 - De TTP
 - De ATA
 - De ADP
 - De ATP
 - De a. peronea
- Beoordeel de vaatwanden
- Gebruik color doppler in longitudinale scanrichting om de hoogste snelheden te detecteren
- Gebruik pulsed doppler in longitudinale scanrichting voor de snelheidsmetingen

Nazorg:

- Verwijder de gel;
- Help indien nodig de patiënt van de onderzoektafel;
- Reinig de transducers
- Reinig de onderzoektafel
- Leg uit hoe de patiënt de uitslag van het onderzoek zal vernemen

Rapportage:

Het verslag van het duplexonderzoek dient de volgende elementen te bevatten:

- De onderzochte zijde en trajecten: centraal, rechts, links of beiderzijds
- De aorto-iliacale, femoro-popliteale arteriën dienen in een standaard uitslagformulier benoemd te worden
- Noteer per arterie:
 - De PSV in cm/sec
- Noteer indien relevant per arterie de:
 - De PSV-ratio
 - De stenosegraad en / of occlusie
 - Opmerkingen: zoals de dopplerspectra (mono-, bi- of tri-fasisch, etc.)
 - Buitendiameter van de aorta abdominalis (Bijlage I)
 - Significante stenosen en / of occlusies in de AFS in centimeters ten opzichte van de bovenrand van de patella
 - Idem voor de infra-popliteale arteriën maar dan ten opzichte van de voetzool of de onderrand van de patella

Conclusie:

- Beschrijf kort waar hemodynamisch significante stenosen en / of occlusies zich bevinden
- Beschrijf echografische bevindingen zoals de aanwezigheid, locatie en karakteristieken van plaques
- Beschrijf de diameter(s) van aneurysma(ta) (Bijlage I)
- Gradeer een stenose in het aorto-iliacaal traject (Bijlage II)
- Gradeer een stenose in het femoro-popliteaal traject (Bijlage II)
- Kwalificeer in speciale gevallen de infra-popliteale arteriën (Bijlage III)
- Beschrijf limiterende elementen of afwijkingen van het gebruikelijke protocol en criteria wegens technische- of hemodynamische factoren
- Vergelijk eventueel met resultaten van een vorig duplexonderzoek
- Maak (indien gewenst) een relevante tekening en / of gebruik duplexfoto's

Opmerkingen:

- Darmgassen en overgewicht kunnen het onderzoek bemoeilijken en soms zelfs onmogelijk maken⁴
- **Bij duplexonderzoek is het een probleem dat er geen overeenstemming bestaat over het ideale afkappunt voor de PSV en de PSV-ratio. De neiging bestaat tot overschatting van de klinische relevantie van een gevonden stenose. Het gebruik van hogere PSV-ratio's (**3.5 in plaats van 2.5 voor het aorto-iliacaal traject en **3 in plaats van 2.5 voor het femoro-popliteaal traject) zou dit kunnen ondervangen^{8,10,11}
- Occlusie van één van de infra-popliteale arteriën lijdt zelden tot klinische symptomen²

Bijlage criteriatabel I:

ANEURYSMATA: BUITENDIAMETERS ⁵		
Aorta	+/- 2 cm	Normaal
Aorta	> 3 cm	Aneurysmatisch
Iliacaal	+/- 1,5 cm	Normaal
Iliacaal	> 1,5 cm	Aneurysmatisch
AFC	+/- 1 cm	Normaal
AFC	> 2 cm	Aneurysmatisch
A.poplitea	+/- 1 cm	Normaal ¹²
A.poplitea	> 1,5 cm	Aneurysmatisch ¹²

Bijlage criteriatabel II:

STENOSEGRADERING AORTO-ILIACAAL ^{6,7}			
STENOSE	PSV-RATIO	EDV	DOPPLERGOLFOFORM ^{3,9}
< 50 %	< 2.5		Trifasisch of bifasisch
≥ 50 – 99 %	≥ 2.5		Monofasisch
≥ 75 – 99 %	≥ 5.5	≥ 60 cm/sec	Meestal monofasisch en distaal van de stenose een postobstructief dopplersignaal
Oclusie	Geen dopplersignaal		Proximaal van de oclusie vaak hoog weerstandssignaal
FEMORO-POPLITEAAL ¹⁰			
< 50%	< 2.5		Trifasisch
≥ 50 %	≥ 2.5		Meestal monofasisch en distaal van de stenose een postobstructief dopplersignaal
Oclusie	-	Geen flow	Proximaal van de oclusie vaak hoog weerstand dopplersignaal

Bijlage criteriatabel III:

KWALIFICATIE INFRA-POPLITEALE ARTERIËN⁴			
Goed	2	Geen afwijkingen Minimale wandafwijkingen Geen stenose	Geschikt voor bypass anastomose
Matig	1	Calcificaties Smal kaliber Lokale stenose	Ongeschikt voor bypass anastomose
Slecht	0	Oclusie Geen dopplersignaal	Ongeschikt voor bypass anastomose

Referenties:

1. Norgren et al. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2007;33 Suppl 1:S1-75.
2. Jaff et al. An update on methods for revascularization and expansion of the TASC lesion classification to include below-the-knee arteries: a supplement to the inter-society arterial disease (TASC II). *Journal of Endovascular Therapy* 2015: Vol.22(5) 663-677.
3. Thrush et al. *Peripheral vascular ultrasound how, why and when.* 2005. Elsevier. Churchill Livingstone.
4. Van Gorp et al. Cruropedale duplex. *VNIVD Vakblad voor Vaatdiagnostiek.* 2004;3:24-26.
5. Kitslaar et al. *Klinische zorg rondom de vaatpatiënt.* 2007. Bohn, Stafleu en van Loghum, Houten.
6. Legemate et al. Spectral analysis criteria in duplex scanning of aortoiliac and femoropopliteale arterial disease. *Ultrasound in Med & Biol.* 1991;17(8):769-776.
7. Elsman et al. Impact of ultrasonographic duplex scanning on therapeutic decision making in lower-limb arterial disease. *Br J Surg.* 1995;82(5):630-3.
8. Coffi et al. The value of the peak systolic velocity ratio in the assessment of the haemodynamic significance of subcritical iliac artery stenoses.
9. Spronk et al. Value of the duplex waveform at the common femoral artery for diagnosing obstructive aortoiliac disease. *J Vasc Surg* 2005;42:236-42.
10. Leng et al. Accuracy and reproducibility of duplex ultrasonography in grading femoropopliteale stenosis. *J Vasc Surg.* 1993;17(3):510-7.
11. Richtlijn: Diagnostiek en behandeling van arterieel vaatlijden van de onderste extremiteit. 2005. De Nederlandse vereniging voor heelkunde en de Nederlandse vereniging voor radiologie.
12. Hirsch et al. *ACC/AHA Practice Guidelines* 2005.