

DUPLEXONDERZOEK VAN BYPASSES

Doel:

Het waarborgen van het landelijk uniform uitvoeren van duplexonderzoek van bypasses.

Inleiding:

Duplexonderzoeken van bypasses worden voornamelijk uitgevoerd bij patiënten met een veneuze infrainguinale bypass. Patiënten met bypasses van prothetisch materiaal worden ook ingestuurd voor controle. Het nut van surveillance van prothetische bypasses is volgens de literatuur minder duidelijk. Voor prothetische bypasses geldt in principe; de bypass is open of dicht. Zelfs op zijn best wordt er geen direct aantoonbare relatie gezien tussen enkeldrukken en de ernst van de stenose in een bypass.^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

Toepassingsgebied:

Deze instructies zijn van toepassing op het vaatlaboratorium.

Uitvoeringsbevoegdheid:

Vasculair Diagnostisch Laborant.

Indicatie:

- Periodieke bypasscontroles (surveillance);
- Postoperatieve controle: bypass open of dicht.

Definities:

- Duplexonderzoek is een niet invasief ultrageluidonderzoek waarbij het vaatstelsel echografisch in beeld wordt gebracht in combinatie met color Doppler en pulsed Doppler en anatomisch, hemodynamisch en functioneel wordt beoordeeld;
- Enkel-armindex is het verhoudingsgetal tussen de hoogst gemeten enkeldrukken rechts en links en de hoogst gemeten armdruk;
- EAIR = enkel-armindex in rust;
- Soorten bypasses:
 - Veneuze infrainguinale bypass;
 - In situ;

- Reversed;
- Prothetische bypass;
 - Femoropopliteaal;
 - Aorto (bi of uni) femoraal of aorto (bi of uni) iliacaal;
 - Femorofemorale cross-over;
 - Iliofemorale cross-over;
 - Axillo (bi of uni) femoraal.

Benodigheden:

- Duplexsysteem met bij voorkeur drie transducers: een hoogfrequente lineaire transducer, een middenfrequente lineaire transducer en een convextransducer;
- Onderzoektafel en onderzoekstoel;
- Gel.

Uitvoering:

Vorbereiding:

- Lees de aanvraag en/of decursus van de patiënt;
- Bekijk eventueel voorafgaande onderzoeken;
- 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-, of zijligging op een wijze die ergonomische verantwoord is voor de onderzoeker;
- Kies de benodigde transducer en preset in het duplexsysteem.

Werkwijze:

Instelling apparatuur:

Transducer:

- Gebruik een hoogfrequente lineaire transducer voor de liesregio;
- Gebruik een middenfrequente lineaire transducer voor het bovenbeen;
- Gebruik een laagfrequente convex transducer voor de buik of bij dikke benen of diepliggende bypasses en/of anastomosen.

B-mode:

- Gain aanpassen;
- Focus aanpassen;

Color doppler:

- Gain aanpassen;
- PRF aanpassen;
- Wallfilter aanpassen;

Pulsed doppler:

- Hoekcorrectie $\leq 60^\circ$;
- Gain aanpassen;
- PRF aanpassen;
- Wallfilter aanpassen.

Uitvoering onderzoek

- Visualiseer de inflowarterie;
- Visualiseer de proximale anastomose;
- Visualiseer de bypass distaal van de proximale anastomose;
- Visualiseer de bypass zelf van proximaal naar distaal;
- Visualiseer de bypass proximaal van de distale anastomose;
- Visualiseer de distale anastomose;
- Visualiseer de outflowarterie;
- Gebruik colordoppler in longitudinale scanrichting om de hoogste snelheden te detecteren;
- Gebruik pulseddoppler in longitudinale scanrichting om de snelheidsmetingen uit te voeren.

Technische complicaties:

Onderzoek de bypass op de volgende complicaties:¹⁰

- Wandonregelmatigheden;
- Stenosen in de anastomosen;
- Stenosen in de bypass op ieder willekeurig niveau;
- Aneurysmata;
- Pseudo aneurysmata: graft blow-out;
- Aterioveneuze fistels door niet geligeerde zijtakken of perforantes;
- Onvoldoende outflowtraject, bijvoorbeeld slechte/stenotische onderbeenarteriën;
- Graft entrapment door compressie van spieren of musculaire fascie;

- Intimaflappen;
- Klepresten;
- Infectie van prothetisch graftmateriaal.

Nazorg:

- Verwijder de gel;
- Help indien nodig de patiënt van 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/trajecten: centraal, rechts, links of beiderzijds;
- De inflow- en outflowarteriën dienen in het standaard uitslagformulier benoemd te worden;
- De bypass anastomosen en de bypass zelf dienen in het standaard uitslagformulier benoemd te worden;
- Noteer per arterie de:
 - PSV in cm/sec;
- Noteer indien relevant:
 - PSV-ratio;
 - Stenosegraad/occlusie;
 - Opmerkingen (dopplergolfvorm/diameter);
 - Significante stenosen en/of occlusies in de AFS in centimeters ten opzichte van de bovenrand van de patella;
 - Aangetroffen technische complicaties.

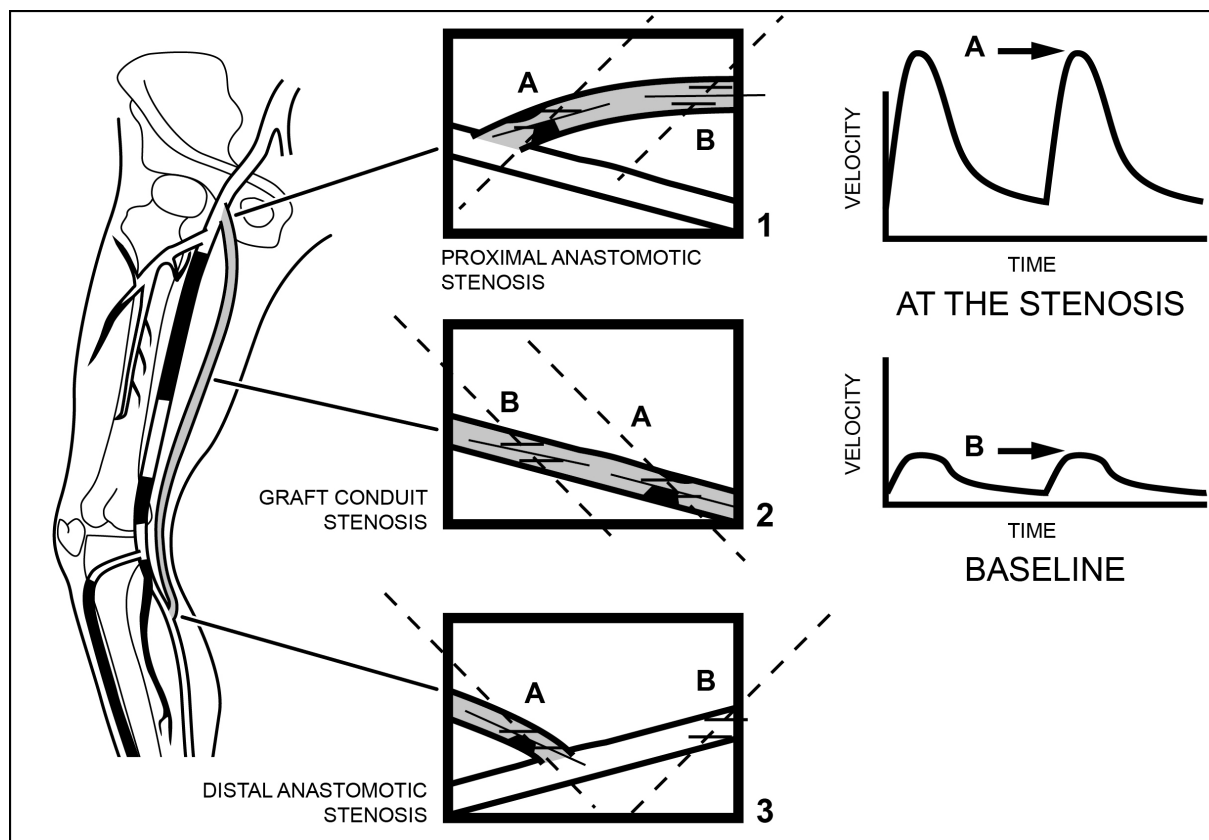
Conclusie:

- Beschrijf kort waar hemodynamisch significante stenosen en/of occlusies zich bevinden;
- Echografische bevindingen zoals de aanwezigheid, locatie, karakteristieken van plaques en technische complicaties;
- Gradeer in < of > 50% of > 70% stenose (zie duplexcriteriatabel);
- 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.

Algemene opmerkingen:

PSV-ratio berekeningen:

1. Proximale anastomose: De PSV in de proximale anastomose wordt gedeeld door de PSV in de proximale bypass (A/B = PSV-ratio in de proximale anastomose, zie afbeelding, punt 1);
2. In de bypass: De PSV van een stenose in de bypass wordt gedeeld door de PSV proximaal van de stenose, zoals in native arteriën (A/B = PSV-ratio in de bypass, zie afbeelding, punt 2);
3. Distale anastomose: De PSV in de distale anastomose wordt gedeeld door de PSV in de proximale outflowarterie. (A/B = PSV-ratio in de distale anastomose, zie afbeelding, punt 3).



Het berekenen van de PSV-ratio's in de bypass en de anastomosen. Bron afbeelding: Taylor

DUPLEXCRIERIA VOOR BYPASSES ^{8,9,11,12,13,14,15,16,17}					
RISICOSTRATIFICATIE		PSV (CM/SEC)	B-MODE DIAMETER REDUCTIE (%)	PSV-RATIO	DOPPLER GOLFOFORM
1	Normaal of < 50% stenose Laag risico (Daling EAIR < 0.20)	> 45* - 200 [#]	Geen [§]	< 2.0	Trifasisch of bifasisch
2	≥ 50% stenose Matig risico (Daling EAIR < 0.20)	> 200 [#] - 300 [#]	> 50 % [§]	2.0 (2.5) - 3.0	Monofasisch
3	≥ 70% stenose Hoog risico (Daling EAIR < 0.20)	> 45* - > 300 [#]	> 70 % [§]	> 3.0	Monofasisch
4	≥ 70 % stenose Hoogste risico (Daling EAIR > 0.20)	< 45* - > 300 [#]	> 70 % [§]	> 3.5 (>4.0/>4.5)	Monofasisch
5	Oclusie (Daling EAIR > 0.20)	0	Geen flow te detecteren [§]	Niet van toepassing	Niet van toepassing

[#]PSV in de stenose.

^{*}PSV in de gehele bypass.

[§]Plaqueschatting (diameterreductie) met B-mode grijswaarden.

Referenties:

1. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Gerry F, Fowkes R, Rutherford RB. Inter-society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2007 33 Suppl 1:S1-75. (www.tasc-2-pad.org).
2. Tinder CN, Chavanpun JP, Bandyk DF, Armstrong PA, Back MR, Johnson BL, Shames ML. Efficacy of duplex ultrasound surveillance after infrainguinal vein bypass may be enhanced by identification of characteristics predictive of graft stenosis development. *J Vasc Surg*. 2008 48(3):613-8.
3. Visser K, Idu MM, Buth J, Engel GL, Hunink MGM. Duplex scan surveillance during the first year after infrainguinal autologous vein bypass grafting surgery: Costs and clinical outcomes compared with other surveillance programs. *J Vasc Surg* 2001 33(1):123-130.
4. Berkowitz HD, Hobbs CL, Roberts B, Freiman D, Oleaga J, Ring E. Value of routine vascular laboratory studies to identify vein graft stenosis. *Surgery* 1981 90:971-979.
5. Ferris BL, Mills JL, Hughes JD, Durrani T, Knox R. Is early postoperative duplex scan surveillance of leg bypass grafts clinically important? *J Vasc Surg* 2003 37:495-500.
6. Idu MM, Blankenstein JD, De Gier P, Truyen E, Buth J. Impact of a color-flow duplex surveillance program on infrainguinal vein graft patency: A five-year experience. *J Vasc Surg* 1993 17:42-53.
7. Barnes RW, Thompson BW, MacDonald CM, Nix ML, Lambeth A, Nix AD, Johnson DW, Wallace BH. Serial noninvasive studies do not herald postoperative failure of femoropopliteal or femorotibial bypass grafts. *Ann Surg* 1989 210:486-492.
8. Thrush A, Hartshorne T. Peripheral vascular ultrasound: How, why and when. Elsevier Churchill Livingstone 2006.
9. Idu MM, Buth J, Hop WCJ, Cuypers P, Van de Pavoordt, EDWM, Tordoir J. Vein graft surveillance: Is graft revision without angiography justified and what criteria should be used? *J Vasc Surg* 1998 27:399-413.
10. Daigle RJ. Techniques in noninvasive vascular diagnosis. An encyclopedia of vascular testing. 2007. Summer Publishing, Littleton.
11. Tinder CN, Chavanpun JP, Bandyk DF, Armstrong PA, Back MR, Johnson BL, Shames ML. Efficacy of duplex ultrasound surveillance after infrainguinal vein bypass may be enhanced by identification of characteristics predictive of graft stenosis development. *J Vasc Surg*. 2008 48(3):613-8.
12. Barnes RW, Thompson BW, MacDonald CM, Nix ML, Lambeth A, Nix AD, Johnson DW, Wallace BH. Serial noninvasive studies do not herald postoperative failure of femoropopliteal or femorotibial bypass grafts. *Ann Surg* 1989 210:486-492.
13. Ferris BL, Mills JL, Hughes JD, Durrani T, Knox R. Is early postoperative duplex scan surveillance of leg bypass grafts clinically important? *J Vasc Surg* 2003 37:495-500.
14. Bandyk DF, Kaebnick HW, Stewart GW, Towne JB. Durability of the in situ saphenous vein arterial bypass: a comparison of primary and secondary patency. *Vasc Surg*. 1987 5(2):256-268.
15. Bandyk DF. Infrainguinal vein bypass graft surveillance: how to do it, when to intervene, and is it cost-effective? *J Am Coll Surg*. 2001 40-51.
16. Mills JL, Harris EJ, Taylor LM Jr, Beckett WC, Porter JM. The importance of routine surveillance of distal bypass grafts with duplex scanning: a study of 379 reversed vein grafts. *J Vasc Surg*. 1990 12(4):379-386; discussion 387-389.
17. Mills JL, Wixon CL, James DC, Devine J, Westerband A, Hughes JD. The natural history of intermediate and critical vein graft stenosis: Recommendations for continued surveillance repair. *J Vasc Surg*. 2001 33:273-280.

Contra-indicatie/complicatie:

- Direct postoperatief kan met duplex uitsluitend worden onderzocht of een bypass open of dicht is;
- Sommige vaatprothesematerialen bevatten luchtcellen die in de eerste dagen na implantatie worden vervangen door vocht. De eerste twee dagen na implantatie bevat vooral polytetrafluoroethyleen (PTFE) nog zoveel lucht dat deze vaak niet goed doorgankelijk is voor ultrageluidonderzoek. Bij onduidelijke beeldvorming kan een enkel-armindex in rust uitgevoerd worden;
- Distaal van de anastomose kan een reversed veneuze bypass direct de diepte ingaan. Als de anastomose op de arteria femoralis communis is geplaatst kan de bypass per ongeluk aangezien worden voor een arteria profunda femoris of andersom;
- Snelheden kunnen afnemen naar distaal, omdat de diameter van een omgekeerde veneuze bypass groter wordt naar distaal toe;
- Het low-velocity criterium (< 45 cm/sec) kan een voorspeller zijn, maar de praktische toepasbaarheid is gering. Wees alert bij het zoeken naar de oorzaak hiervan, maar soms kun je geen duidelijke oorzaak vinden. Bijvoorbeeld: een bypass met grote diameters kan ook een low-velocity vertonen (< 45 cm/sec) terwijl er geen stenose is of bij een normale enkel/armindex (daling < 0.20) kan een low-velocity status (< 45 cm/sec) van de bypass fysiologisch zijn of als gevolg van andere pathologie;
- Een bypass met een low-velocity status kan per ongeluk voor een occlusie aangezien worden. De PRF van de colordoppler dient dus omlaag gebracht te worden en eventueel ook de colordopplerfilter. Controleer altijd met pulsedoppler of er echt geen flow meer is;
- Wanneer je hard met de transducer op een bypass drukt kun je hierdoor zelf een stenotisch effect veroorzaken, zeker als een oppervlakkige in situ veneuze bypass over een botstructuur verloopt.