Het gebruik van het pocket-Doppler-apparaat bij perifere arteriële vaataandoeningen

Een literatuuronderzoek

H.E.J.H. STOFFERS
V. KAISER

Stoffers HEJH, Kaiser V. Het gebruik van het pocket-Doppler-apparaat bij perifere arteriële vaataandoeningen. Een literatuuronderzoek. Huisarts Wet 1994; 37(8): 333-8.

Samenvatting Uit de literatuur over de reproduceerbaarheid van de bepaling van de enkel-arm-index (EAI, EA-index) en eigen onderzoek blijkt dat het 95%-voorspellingsinterval de gemeten EA-index ±0,2 omvat. Verder moet het verschil tussen twee bepalingen bij verschillende gelegenheden minimaal 0,16-0,19 zijn. Het combineren van de resultaten van vier onderzoeken levert een gemiddelde sensitiviteit van 82 procent en een gemiddelde specificiteit van 98 procent op bij het afkappunt 0,90; bij afkappunt 1,0 is dit respectievelijk 88 en 81 procent. De diagnose PAV is voor 95 procent zeker als het gemiddelde van drie EAI-bepalingen lager is dan 0,88, terwijl de diagnose met 99 procent zekerheid uitgesloten kan worden bij een gemiddelde EA-index >0,98. De literatuur geeft geen aanleiding tot het wijzigen van het indicatiegebied voor niet-invasief vaatonderzoek bij patiënten met symptomen, zoals beschreven in de NHG-Standaard Perifeer Arterieel Vaatlijden. Voorwaarden voor een reproduceerbare en valide toepassing van de bepaling van de EA-index met een pocket-Doppler-apparaat zijn het opbouwen en onderhouden van voldoende ervaring en het verrichten van EAI-bepalingen tijdens verschillende consulten alvorens een diagnose te stellen.

Vakgroep Huisartsgeneeskunde, Rijksuniversiteit Limburg, Maastricht, Postbus 616, 6200 MD Maastricht.
H.E.J.H. Stoffers, huisarts; V. Kaiser, huisarts.
Correspondentie: H.E.J.H. Stoffers.

Het PAV-Project Limburg werd gefinancierd door NWO (900-715.154) en het Praeventiefonds (28-1323).

Inleiding

In 1990 werd het pocket-Doppler-apparaat bij de Nederlandse huisartsen geïntroduceerd als aanvullend diagnosticum voor het opsporen van perifere arteriële vaataandoeningen (PAV).[1] In de NHG-Standaard Perifeer Arterieel Vaatlijden worden – onder andere – de indicaties voor, de uitvoering van en de interpretatie van de bepaling van de enkel-arm-index (EA-index, EAI) beschreven voor de situatie in de huisartspraktijk. De 'wetenschappelijke verantwoording' van dit beleid werd onlangs ook in boekvorm gepubliceerd.[2]

Om na te gaan hoe de huidige stand van zaken is met betrekking tot het gebruik van het pocket-Doppler-apparaat bij perifere arteriële vaataandoeningen hebben wij een onderzoek verricht met de volgende vraagstelling:

- Hoe reproduceerbaar is de EAI-bepaling in de huisartspraktijk?
- Hoe valide is de EAI-bepaling als diagnosticum voor perifere arteriële vaataandoeningen?
- Wat zijn de indicaties voor de EAI-bepaling in de huisartspraktijk?

Literatuur

In het kader van het PAV-Project Limburg wordt systematisch literatuur over perifere arteriële vaataandoeningen verzameld. Dat gebeurt in de eerste plaats met behulp van Medline op CD-ROM.[3-5] De zoekstrategie omvat de termen 'atherosclerosis', 'arteriosclerosis', 'arterial', 'occlusive', 'claudication', 'intermittent' en 'peripheral'. Verder worden de lopende jaargangen van *Huisarts en Wetenschap* en het *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* bijgehouden. Ook worden relevant lijkende referenties uit deze artikelen opgezocht ('sneeuwbalmethode'). De titelbeschrijvingen van de op deze wijze opgespoorde artikelen worden ingevoerd in een geautomatiseerd literatuurbestand.

In november 1993 werd hierin een literatuursearch gedaan. Het bestand omvatte toen de titelbeschrijvingen uit Medline tot en met de eerste helft van 1993. Voor de reproduceerbaarheid en validiteit werd gezocht naar relevante titels met behulp van de trefwoorden 'epidemiology', 'diagnosis', 'doppler', 'ultrasound', 'noninvasive', 'validity', 'accuracy', 'precision' en 'reproducibility'. Aangezien Doppler-onderzoek met name geïndiceerd is in gevallen waarin de resultaten van anamnese en lichamelijk onderzoek onvoldoende zekerheid opleveren, is voor het indicatiegebied een selectie gemaakt op basis van de trefwoorden 'diagnosis', 'clinical', 'evaluation', 'examination', 'history', 'inspection', 'palpation', 'auscultation', 'intermittent claudication', 'pulses (peripheral, femoral, tibial, dorsal)' en 'noninvasive'. De publikaties die dit opleverde, werden beoordeeld op kwaliteit en relevantie voor de vraagstelling.

- De literatuur over de *reproduceerbaarheid* van de bepaling van de EA-index in rust werd geselecteerd op de beschrijving van patiënten en waarnemers, methode en analyse-opzet. De interpretatie van de literatuur werd bemoeilijkt vanwege verschillen in methodologie en parameters waarin 'reproduceerbaarheid' wordt uitgedrukt. Bovendien ging het meestal om ervaren medewerkers van chirurgische afdelingen of vaatlaboratoria en niet om huisartsen of praktijkassistentes. De resultaten van verschillende onderzoeken werden met elkaar vergeleken op basis van het '95%-voorspellingsinterval' rond de gemeten waarde voor de EA-index.
- De beoordeling van de *validiteit* (sensitiviteit, specificiteit) van de Doppler-methode voor de diagnostiek van perifere arteriële vaataandoeningen in de huisartspraktijk aan de hand van de literatuur wordt bemoeilijkt door een aantal methodologische onvolmaaktheden met betrekking tot de onderzochte populatie, het spectrum van klachten, het gehanteerde standaard-diagnosticum en de onafhankelijkheid van Doppler-bepaling en standaard-onderzoek.[2] De meeste waarde kan worden gehecht aan de resultaten van studies waarin bij zowel 'zieken' als 'gezonden' een angiogram gemaakt werd. In een aantal studies werd het onderscheidend vermogen van de EAI-uitslag geanalyseerd door de verdeling van de EA-index

in een 'gezonde populatie' te vergelijken met die in een 'zieke populatie'.

- De literatuur met betrekking tot *de waarde van de traditionele klinische diagnostiek* werd beperkt tot onderzoek naar de reproduceerbaarheid en validiteit van anamnese en fysisch-diagnostische handelingen. Onderzoeken naar de validiteit werden beoordeeld op locatie, populatie (prevalentie, selectieproces, klinisch spectrum) en onderzoeksopzet.

Reproduceerbaarheid

Er werden elf artikelen gevonden.[6-16] Uit de literatuur komt naar voren dat het 95%-voorspellingsinterval de gemeten waarde van de EA-index ± (0,14-0,20) omvat.[9 10 13 14] De meeste auteurs vinden geen invloed van het stadium van de ziekte – respectievelijk de gemiddelde waarde van de EA-index – op de reproduceerbaarheid.

In een eigen onderzoek werd de bijdrage van verschillende bronnen van variatie onderzocht. Deze studie vond plaats met behulp van een groep van 35 huisartsen en 24 praktijkassistentes die metingen verrichtten aan 9 patiënten gedurende een periode van 9 weken. Er werd een 95%-voorspellingsinterval voor de totale meetvariatie gevonden van de gemeten EA-index ±0,18, indien men het gemiddelde nam van drie metingen op één moment door dezelfde waarnemer. Dit interval was groter in het geval van één EAI-meting door één persoon (gemeten EA-index ±0,22).[17]

Hoewel een eenmalige bepaling van de EA-index al een indruk geeft van de prognose, is voor de beoordeling van het beloop van de aandoening het verschil tussen twee metingen bij verschillende gelegenheden van belang.[15] Dit verschil is pas significant en klinisch relevant, als het groter is dan 0,15.[12 13 16] In eigen onderzoek vonden we dat het verschil tussen twee waarden voor de EA-index, bepaald bij verschillende gelegenheden door dezelfde arts of assistente, ten minste 0,16 (gemiddelde van tweemaal meten per keer) tot 0,19 (eenmaal meten per keer) dient te zijn, wil men met 80 procent zekerheid kunnen stellen dat dit verschil niet veroorzaakt wordt door intra-waarnemervariatie.[17]

Diagnostische validiteit

Veel artikelen bevatten gegevens over de validiteit van de EAI-bepaling.[6-9 11 18-30] In *tabel 1* wordt een overzicht gegeven van de sensitiviteit en specificiteit die in de best uitgevoerde studies werden gevonden.[8 9 19-22]

Indien de gegevens van vier onderzoeken met vergelijkbare criteria voor 'ziek/gezond' worden 'gepoold', levert dat bij het afkappunt 0,90 voor de EA-index een gemiddelde sensitiviteit van 82 procent (230/282) en een gemiddelde specificiteit van 98 procent (88/90) op.[8 19-21] Bij een afkappunt van 1,0 is dat respectievelijk 88 (115/130) en 81 procent (30/37). Uit andere studies, waarin de verdeling van de EA-index in een 'gezonde populatie' vergeleken werd met die in een 'zieke populatie', blijkt dat de bepaling van de EA-index in rust een goede methode is om onderscheid te maken tussen 'gezonde vaten' en 'vaten met occlusies', maar dat de scheiding tussen 'gezonde vaten' en 'vaten

Tabel 1 *Sensitiviteit en specificiteit van de bepaling van de enkel-arm-index in rust, zoals berekend uit de literatuur*

Referentie	Afkappunt	Sensitiviteit		Specificiteit	
Thulesius[19]	0,88	64/66	97%	40/40	100%
Chamberlain [20]	1,00	49/55	89%	4/5	80%
	0,90	43/55	78%	4/5	80%
Hylkema [21]	1,00	66/75	88%	26/32	81%
	0,90	56/75	75%	32/32	100%
Hylkema [22]	1,00	132/132	100%	32/53	60%
	0,90	132/132	100%	49/53	92%
Smith [8]	0,90	67/86	78%	12/13	92%
Buth [9]	0,85	247/249	99%	50/50	100%

Aantekeningen
Thulesius[19] Geen angiografie bij mensen jonger dan 40 jaar.
Hylkema[22] Klachtenvrije mensen met angiografische afwijkingen en patiënten met klachten zonder angiografische afwijkingen werden niet in de analyse opgenomen.
Buth[9] Alleen de slechtste benen. Bovendien vond het onderzoek retrospectief plaats.

Tabel 2 *Beslisregels voor de bepaling en de interpretatie van de pocket-Doppler enkel-arm-index (in het bereik van prior-kansen van 5-33%).*

EAI >1.09	zelfs bij eenmalige bepaling:	geen PAV (99% zeker)
EAI <0.75	zelfs bij eenmalige bepaling:	PAV (95% zeker)
EAI 0.75-1.09	herhaal bepaling, bijv. nog 2 maal	
	– als gemiddelde EAI >0.98:	geen PAV (99% zeker)
	– als gemiddelde EAI <0.88:	PAV (95% zeker)
	– als gemiddelde EAI 0.88-0.98:	hoe hoger de prior kans op PAV, des te hoger moet de EAI zijn om ziekte uit te mogen sluiten*

* Als de prevalentie bijv. 5% is, dan moet de EAI >0.88 zijn en als de prevalentie 10% is, dan moet de EAI >0.94 zijn om PAV uit te mogen sluiten.

met een stenose' minder scherp te maken is.[24-26]

In de genoemde literatuur worden diverse afkappunten voor de EA-index gehanteerd. Aan welk afkappunt voor de EA-index men de voorkeur geeft, hangt af van de betekenis die men geeft aan een hoge sensitiviteit (klein aantal fout-negatieve testuitslagen) of een hoge specificiteit (klein aantal fout-positieve testuitslagen). Dit wordt mede bepaald door de prevalentie. In recente epidemiologische studies varieert het gekozen afkappunt tussen 0,75 en 0,97.[31-36] *Hiatt* vond in een populatieonderzoek 0,94 als de ondergrens (2,5 percentiel) voor een normale EAI-waarde.[37]

Het aantal fout-negatieve testuitslagen kan verminderd worden door de EA-index ook na een inspanningstest te bepalen. In de NHG-Standaard Perifeer Arterieel Vaatlijden wordt flexie/extensie van de enkel als inspanningstest genoemd.[1] In de literatuur treft men de 'reactieve-hyperemietest' als alternatief aan. Hierbij wordt de EA-index herhaaldelijk gemeten in de hyperemische periode die volgt op het abrupt laten leeglopen van een bloeddrukmanchet die gedurende 3-5 minuten met suprasystolische druk boven de enkel is bevestigd. Deze methode is beter reproduceerbaar dan de flexie/extensie-methode. Het onderzoek neemt echter al gauw 30-45 minuten per patiënt in beslag en is vaak pijnlijk. De reproduceerbaarheid is geringer dan die van de bepaling van de EA-index in rust.[11 38-42]

Indicaties

Sommigen vragen zich af wat zij met een Doppler-apparaat aanmoeten, omdat zij het klinisch beeld duidelijk genoeg vinden. Uit de literatuur kan men echter niet afleiden hoe vaak perifere arteriële vaataandoeningen zich met een 'typisch' beeld presenteren – bijvoorbeeld bij een patiënt met claudicatio intermittens en duidelijk afwijkende bevindingen bij lichamelijk onderzoek. Daarnaast bestaat onder epidemiologen nog geen consensus over de beste definitie van 'typische' en 'atypische' klachten van claudicatio intermittens, en blijkt de reproduceerbaarheid van de uitslag van de palpatie van de perifere pulsaties in diverse studies tegen te vallen.[43-50]

Over de diagnostische validiteit van anamnese en lichamelijk onderzoek zijn enkele onderzoeken gepubliceerd.[37 51-55] Gezien de weinig geselecteerde onderzoekspopulatie (prevalentiecijfers: 11,3 procent, 13,8 procent) zijn er daarvan slechts twee indicatief voor de huisartspraktijk.[37 54] Hieruit kan worden geconcludeerd dat de voorspellende waarden van een negatieve testuitslag van de anamnese (87-90 procent), perifere pulsaties (86-93 procent) en een souffle in de lies (91 procent) weliswaar hoog zijn, maar dat zij weinig toevoegen boven de prior-kans op een perifere arteriële vaataandoening. De voorspellende waarden van positieve testuitslagen van deze diagnostische handelingen daarentegen zijn laag (anamnese 22-55 procent, perifere pulsaties 18-49 procent, femoralissouffle 37 procent), waardoor een perifere arteriële vaataandoening niet met voldoende zekerheid kan worden aangetoond. De posterior-kans op een perifere arteriële vaataandoening is echter wel een aantal malen hoger dan de prior-kans.

Kwantitatieve gegevens omtrent de diagnostische waarde van gecombineerde diagnostische gegevens zijn nog niet beschikbaar.[3 31]

Beschouwing

Reproduceerbaarheid

Sinds de publikatie van de NHG-Standaard Perifeer Arterieel Vaatlijden is geen relevante literatuur verschenen die de daarin vastgelegde opvattingen ten aanzien van validiteit en reproduceerbaarheid van de pocket-Doppler-methode aanvecht. Eigen onderzoek naar de reproduceerbaarheid van de EAI-bepaling laat in vergelijking tot de literatuur een iets ruimere meetonzekerheid rond een gemeten waarde zien bij medewerkers uit de huisartspraktijk. Ten tijde van het onderzoek was overigens de ervaring van de waarnemers met het Doppler-apparaat nog beperkt.

Validiteit en afkappunt

De methodologische kanttekeningen die bij de studies naar de validiteit van de EAI-bepaling gemaakt kunnen worden, impliceren dat de cijfers voor de sensitiviteit van de Doppler-methode beter onderbouwd zijn dan die voor de specificiteit.[2] De in de literatuur gevonden onduidelijkheid over het 'juiste' afkappunt van de EA-index is vooral van belang voor de opzet van epidemiologisch onderzoek. Voor de huisartsgeneeskundige praktijk is één afkappunt minder relevant als beslis-criterium.

In een eigen onderzoek in drie gezondheidscentra werd de uitslag van de bepaling van de EA-indexen door de praktijkassistente vergeleken met de conclusie van het vaatlaboratorium. Met behulp van een ROC-analyse werd een theoretisch optimaal afkappunt voor de EA-index gevonden van 0,92 (sensitiviteit 87 procent, specificiteit 91 procent), als het gemiddelde van drie opeenvolgende EA-index's als testuitslag werd genomen.[56] Er kon een beslis- en interpretatieregel voor de EAI-bepaling worden geformuleerd (*tabel 2*). Zo blijft er een gebied van besliskundige onzekerheid over (EA-index tussen 0,88 en 0,98), waarvoor geldt dat naarmate de prior-kans op een perifere vaataandoening groter is, de EA-index hoger moet zijn om de diagnose perifere arteriële vaataandoening te mogen verwerpen. Deze prior-kans is afhankelijk van de resultaten van anamnese en lichamelijk onderzoek en de aanwezigheid van vasculaire risicofactoren: de gegevens op grond waarvan men besluit al dan niet een Doppler-onderzoek te verrichten.

Overigens kan de interpretatie van de EA-index ondersteund worden door de kwalitatieve interpretatie van het geluid dat men hoort tijdens de Doppler-bepaling: over een gezonde beenslagader hoort men een trifasisch geluid met een luide, zwiepende eerste fase, terwijl een vernauwde beenarterie een veel vlakker, bitot monofasisch signaal, meer ruisend van karakter, veroorzaakt. Er zijn ook pocket-Doppler-apparaten waarbij deze signalen gevisualiseerd kunnen worden via een printer of (sinds kort) het scherm van een

personal computer. Een gedetailleerde interpretatie van deze visuele informatie valt buiten het taakgebied van de huisarts.[57 58]

Indicatiegebied

De schaarse nieuwe literatuur over anamnese en lichamelijk onderzoek met betrekking tot perifere arteriële vaataandoeningen die verschenen is na de publikatie van de NHG-standaard, leidt niet tot nieuwe gezichtspunten ten aanzien van het indicatiegebied voor niet-invasief aanvullend vaatonderzoek bij symptomatische patiënten. Aanvullend onderzoek wordt geïndiceerd geacht bij een mobiele patiënt met beenklachten bij wie het klinisch beeld na anamnese en lichamelijk onderzoek niet eenduidig is, en bij een weinig mobiele patiënt met beenklachten in rust; bij dergelijke patiënten is de EA-index een hulpmiddel bij de differentiële diagnostiek. Daarnaast kan men bij een patiënt met een duidelijk klinisch beeld de EA-index eventueel vastleggen als uitgangswaarde voor het beloop. De hoogte van de systolische enkeldruk heeft bovendien een prognostische betekenis (grote kans op gunstig beloop bij een EA-index >0,50 of een enkeldruk >70 mmHg).[15 16]

Huisartsgeneeskundige en/of chirurgische indicaties voor een uitvoerig niet-invasief vaatonderzoek in een 'vaatlaboratorium' zijn: klinische achteruitgang (meer klachten, afgenomen mobiliteit), progressieve daling van de EA-index, de afweging tussen percutane transluminale angioplastiek en vaatchirurgie, de wens tot lokaliseren van de vernauwing, en pre- en post-operatieve evaluatie. De diagnostische mogelijkheden van het vaatlaboratorium zijn uitgebreider: visuele polsgolfanalyse, loopbandtest, segmentale drukmetingen, duplex-scan.

De NHG-standaard doet geen uitspraak over het bepalen van de EA-index bij patiënten zonder klachten maar met een verhoogd risico op een perifere arteriële vaataandoening: patiënten met manifeste atherosclerotische hart- of hersenvaataandoeningen of met vasculaire risicofactoren. *Van der Velden* waarschuwde destijds terecht voor het gevaar van medicalisering bij het screenen met behulp van de EA-index van asymptomatische patiënten.[59] De aanwijzingen dat ook bij patiënten met asymptomatische perifere vaataandoeningen de kans op hart- en hersenvaataandoeningen verhoogd is, zijn onlangs echter sterker geworden door een prospectief onderzoek.[60 61] De perifere beenarteriën zijn een voor de huisarts gemakkelijk te onderzoeken deel van de arteriële vaatboom. Een verhoogd risico op atherosclerose is volgens ons een verdedigbaar argument voor een EAI-bepaling door de huisarts. Een positieve uitslag is dan een extra motief om leefstijladviezen te geven.[62]

Praktische consequenties

Het is duidelijk dat de huisarts die het pocket-Doppler-onderzoek in eigen praktijk wil uitvoeren, aandacht moet besteden aan een aantal zaken: de vaardigheid moet goed worden aangeleerd en vervolgens worden opgebouwd en onderhouden. Om de techniek van de bepaling aan te leren kan men beroep doen op mensen die deze ervaring bezitten: ervaren collega's en praktijkassistentes, chirurgen en vaatlaboranten in de regio. De regionale WDH kan hierbij een bemiddelende of organiserende rol spelen.

Om ervaring met de aangeleerde techniek op te bouwen en te onderhouden, zal men gezonde en zieke benen moeten onderzoeken. De indicatie voor de bepaling zal in het begin dus nogal ruim genomen moeten worden. Aanvankelijk zal een half uur per bepaling gereserveerd moeten worden, zodat men op zijn gemak kan meten en zo nodig een meting opnieuw kan doen. Met toenemende ervaring daalt de benodigde tijd per bepaling (twee benen) tot 10 à 15 minuten.

Een blijvend goede reproduceerbaarheid kan het beste bereikt worden als één persoon (arts of assistente) alle EAI-bepalingen in een praktijk uitvoert. Een groepspraktijk of gezondheidscentrum is hierbij in het voordeel, maar ook in een huisartsengroep zou men deze taak kunnen delegeren aan één persoon.

Het gebruik van het pocket-Dopplerapparaat kan een zinnige ondersteuning zijn bij de medische besliskunde in de dagelijkse praktijk. Voorwaarden voor een reproduceerbare en valide toepassing zijn dat men zorgdraagt voor het opbouwen en onderhouden van voldoende ervaring, en dat men zich voor een diagnostische conclusie baseert op bepalingen verricht tijdens verschillende (drie) consulten. Indien niet aan deze voorwaarden kan worden voldaan, of als de prioriteiten anders worden gelegd, biedt niet-invasief onderzoek in een vaatlaboratorium een (tweedelijns) alternatief.

Literatuur

1 Bonsema K, Boutens EJ, Kaiser V, Stoffers HEJH. Perifeer arterieel vaatlijden. Standaard M13 Nederlands Huisartsen Genootschap. Huisarts Wet 1990; 33: 440-6.
2 Bonsema K, Boutens EJ, Kaiser V, Stoffers HEJH. NHG-Standaard Perifeer arterieel vaatlijden. In: Rutten GEHM, Thomas S, red. NHG-Standaarden voor de huisarts. Utrecht: Nederlands Huisartsen Genootschap / Bunge, 1993.
3 Stoffers HEJH, Kaiser V, Lemmens ThGJ, Knottnerus JA. Perifeer arterieel vaatlijden in de huisartspraktijk: een verborgen ziektebeeld? Huisarts Wet 1988; 31: 202-6.
4 Stoffers HEJH, Kaiser V, Knottnerus JA. Prevalence in general practice. In: Fowkes FGR, ed. Epidemiology of peripheral vascular disease. London, etc.: Springer, 1991: 109-15.
5 MEDLINE Silver Platter. Boston, etc.: Silver Platter International NV.
6 Carter SA. Indirect systolic pressures and pulse waves in arterial occlusive disease of the lower extremities. Circulation 1968; 37: 624-37.
7 Carter SA. Clinical measurement of systolic pressures in limbs with arterial occlusive disease. JAMA 1969; 207: 1869-74.
8 Smith RC, Ferrington C, Ruckley CV. Calf muscle technetium clearance and Doppler ankle pressure in patients with intermittent claudication. VASA 1977; 6: 236-43.
9 Buth J. Het vasculaire laboratorium [Dissertatie]. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam, 1978.
10 Baker JD, DeEtte Dix PAC. Variability of Doppler ankle pressures with arterial occlusive disease. An evaluation of ankle index and brachial-ankle pressure gradient. Surgery 1981; 89: 134-7.
11 Ouriël KO, McDonnel AE, Metz CE, Zarins CK. A critical evaluation of stress testing in the diagnosis of peripheral vascular disease.

Surgery 1982; 91: 686-93.
12 Osmundson PhJ, O'Fallon WM, Clements IP, et al. Reproducibility of non-invasive tests of peripheral occlusive vascular disease. J Vasc Surg 1985; 2: 678-83.
13 Johnston KW, Hosang MY, Andrews DF. Reproducibility of noninvasive vascular laboratory measurements of the peripheral circulation. J Vasc Surg 1987; 6: 147-51.
14 Fowkes FGR, Housley E, Macintyre CCA, et al. Variability of ankle and brachial systolic pressures in the measurement of atherosclerotic peripheral arterial disease. J Epidem Community Health 1988; 42: 128-33.
15 Jelnes R, Gaardsting O, Hougaard Jensen K, et al. Fate in intermittent claudication: outcome and risk factors. Br Med J 1986; 293: 1137-40.
16 Naschitz JE, Ambrosio DA, Chang JB. Intermittent claudication: predictors and outcome. Angiology 1988; 39: 16-21.
17 Stoffers HEJH, Kaiser V, Kester ADM, et al. Peripheral arterial occlusive disease in general practice: the reproducibility of the ankle-arm systolic pressure ratio. Scand J Prim Health Care 1991; 9: 109-14.
18 Yao ST, Hobbs JT, Irvine WT. Ankle systolic pressure measurements in arterial disease affecting the lower extremities. Br J Surg 1969; 56: 676-9.
19 Thulesius O, Gjöres JA. Use of doppler shift detection for determining peripheral arterial blood pressure. Angiology 1971; 22: 594-603.
20 Chamberlain J, Housley E, MacPherson AIS. The relationship between ultrasound assessment and angiography in occlusive arterial disease of the lower limb. Br J Surg 1975; 62: 64-7.
21 Hylkema BS. Tussen polspalpatie en aortografie [Dissertatie]. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, 1975.
22 Hylkema BS. Diagnostiek van arteriële circulatiestoornissen in de benen door bloeddrukmetingen met behulp van ultrageluid. Ned Tijdschr Geneeskd 1976; 120: 733-41.
23 Nilsson S, Kaijser L, Erikson U, et al. Correlation between computer-assisted femoral arteriography and physiological tests in hypercholesterolaemic patients: a methodological study with special reference to clinical trials. Clin Physiol 1992; 12: 53-68.
24 Baxter GM, Polak JF. Lower limb colour flow imaging: a comparison with ankle brachial measurements and angiography. Clin Radiol 1993; 47: 91-5.
25 Bernink PJLM. Parameters van de circulatie in de onderste extremiteiten met betrekking tot atherosclerosis obliterans [Dissertatie]. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, 1978.
26 Bernink PJLM, Wouda AA. Meting van de bloedsomloop in de benen van patiënten met atherosclerosis obliterans, vóór en na de operatie. Ned Tijdschr Geneeskd 1981; 125: 1786-92.
27 Yao ST. Haemodynamic studies in peripheral arterial disease. Br J Surg 1970; 57: 761-6.
28 Lepäntelo M, Lindfors O, Pekkola P. The ankle/arm systolic blood pressure ratio as a screening test for arterial insufficiency in the lower limb. Ann Chir Gyn 1983; 72: 57-61.
29 Piecuch T, Jaworski R. Resting ankle-arm pressure index in vascular diseases of the lower extremities. Angiology 1989; 40: 181-5.
30 Scheffler A, Jendryssek J, Rieger H. Redistribution of skin blood flow during leg dependency in peripheral arterial occlusive disease. Clin Physiol 1992; 12: 425-38.
31 Coni N, Tennison B, Troup M. Prevalence of lower extremity arterial disease among elderly people in the community. Br J Gen Pract 1992; 42: 149-52.
32 Newman AB, Sutton-Tyrrel K, Rutan GH, et al. Lower extremity arterial disease in elderly subjects with systolic hypertension. J Clin Epidemiol 1991; 44: 15-20.
33 Bots ML, Van Swieten JC, Breteler MMB, et al. Cerebral white matter lesions and atherosclerosis in the Rotterdam Study. Lancet 1993; 341: 1232-7.
34 Vogt MT, Cauley JA, Kuller LH, Hulley SB. Prevalence and correlates of lower extremity arterial disease in elderly women. Am J Epidemiol 1993; 137: 559-68.
35 Novo S, Avellone G, Di Garbo V, et al. Prevalence of risk factors in patients with peripheral arterial disease. A clinical and epidemiological evaluation. Int Angiol 1992; 11: 218-29.
36 Postiglione A, Cicerano U, Gallotta G, et al. Prevalence of peripheral arterial disease and related risk factors in elderly institutionalized subjects. Gerontology 1992; 38: 330-7.
37 Hiatt WR, Marshall JA, Baxter J, et al. Diagnostic methods for peripheral arterial disease in the San Luis Valley diabetes study. J Clin Epidemiol 1990; 43: 597-606.
38 Bernstein EF, Fronek A. Current status of noninvasive tests in the diagnosis of peripheral arterial disease. Surg Clin North America 1982; 62: 473-87.
39 Fowkes FGR. The measurement of atherosclerotic peripheral arterial disease in epidemiological surveys. Int J Epidemiol 1988; 17: 248-54.
40 Fowkes FGR, Housley E, Macintyre CCA, et al. Reproducibility of reactive hyperaemia test in the measurement of peripheral arterial disease. Br J Surg 1988; 75: 743-6.
41 Wilt TJ. Current strategies in the diagnosis and management of lower extremity peripheral vascular disease. J Gen Intern Med 1992; 7: 87-101.
42 Leng GC, Fowkes FGR, Donnan PT, Housley E. Reactive hyperemia test in a random sample of the general population. J Vasc Surg 1993; 17: 479-86.
43 Rose GA, Blackburn H, Gillum RF, Prineas RJ. Cardiovascular survey methods. 2nd ed. Geneva: World Health Organization 1982: 162-5.
44 Criqui MH, Fronek A, Barret-Connor E, et al. The prevalence of peripheral arterial disease in a defined population. Circulation 1985; 71: 510-5.
45 Leng GC, Fowkes FGR. The Edinburgh Claudication Questionnaire: an improved version of the WHO/Rose Questionnaire for use in epidemiological surveys. J Clin Epidemiol 1992; 45: 1101-9.
46 Barnhorst DA, Barner HB. Prevalence of congenitally absent pedal pulses. N Engl J Med 1968; 278: 264-5.
47 Meade TW, Gardner MJ, Cannon P, Richardson PC. Observer variability in recording the peripheral pulses. Br Heart J 1968; 30: 661-5.
48 Myers KA, Scott DF, Devine TJ, et al. Eur J Vasc Surg 1987; 1: 245-9.
49 Magee TR, Stanley PRW, Mufti R, et al. Should we palpate foot pulses? Ann R Coll Surg Engl 1992; 74: 166-8.
50 Brearly S, Shearman CP, Simms MH. Peripheral pulse palpation: an unreliable physical sign. Ann R Coll Surg Engl 1992; 74: 169-71.
51 Marinelli MR, Beach KW, Glass MJ, et al. Noninvasive testing vs clinical evaluation of arterial disease. JAMA 1979; 241: 2031-4.
52 Källerö KS, Ericsson BF, Bergentz SE. The diagnosis intermittent claudication. The value of walking test, ankle pressure index and calf plethysmography in relation to the clinical findings. Acta Chir Scand 1983; 149: 377-82.
53 Schroll M, Munck O. Estimation of peripheral arteriosclerotic disease by ankle blood pressure measurements in a population of

60-year-old men and women. J Chron Dis 1981; 34: 261-9.
54 Criqui MH, Fronek A, Klauber MR, et al. The sensitivity, specificity and predictive value of traditional clinical evaluation of peripheral arterial disease: results from noninvasive testing in a defined population. Circulation 1985; 71: 516-22.
55 Christensen JH, Freundlich M, Jacobsen BA, Falstie-Jensen N. Clinical relevance of pedal pulse palpation in patients suspected of peripheral arterial insufficiency. J Internal Medicine 1989; 226: 95-9.
56 Connell FA, Koepsell TD. Measures of gain in certainty from a diagnostic test. Am J Epidemiol 1985; 121: 744-53.
57 Horrocks M, Scott DJA. Non-invasive tests. In: Fowkes FGR, ed. Epidemiology of peripheral vascular disease. London, etc.: Springer, 1991: 17-27.
58 Johnston KW, Kassam MS. Processing Doppler signals and analysis of peripheral arterial waveforms: problems and solutions. In: Bernstein EF, ed. Noninvasive diagnostic techniques in vascular disease. 3rd ed. St.Louis, etc.: Mosby, 1985: 40-57.
59 Van der Velden HGM. Diagnostiek: tussen ritueel en methodisch werken [Redactioneel]. Huisarts Wet 1988; 31: 186-8.
60 Widmer LK, Biland L, Delley A, Da Silva A. Zum Stellenwert der peripherer-arteriellen Verschlusskrankheit in der Praxis. Schweiz Med Wschr 1983; 113: 1924-7.
61 Criqui MH, Langer RD, Fronek A, et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. N Engl J Med 1992; 326: 381-6.
62 Kaiser V, Bonsema K, Stoffers HEJH. Perifeer arterieel vaatlijden: helpen medicijnen? The Practitioner (Ned) 1992; 9: 263-6.
■

Abstract

Stoffers HEJH, Kaiser V. The use of the pocket Doppler device in peripheral arterial occlusive disease. A literature review. Huisarts Wet 1994; 37(8): 333-8.

This review discusses the reproducibility and the validity of the assessment of the ankle-brachial systolic pressure ratio (AB-ratio). Also the indications for its application as diagnostic tool for peripheral arterial occlusive disease (PAOD) are discussed. Regarding the reproducibility of the assessment of the AB-ratio data from the literature and own research show that the 95% prediction interval consists of the measured value for the AB-ratio ±0.2. In general practice the difference between AB-ratios measured on two consecutive occasions should be at least 0.16-0.19 to have reasonable certainty that this difference is not due to measurement error. Combining the results of four studies on the validity of the AB-ratio yields a mean sensitivity of 82 percent and a mean specificity of 98 percent, using a cutoff value of 0.90; using a cutoff value of 1.0 these figures are 88 percent and 81 percent respectively. From results of the Limburg PAOD Study could be concluded that PAOD is present (positive predictive value ≥95 percent) if the mean of three consecutive AB-ratios is below 0.88; PAOD is absent (negative predictive value ≥99 percent) if the mean AB-ratio is above 0.98. In the literature no arguments were found to alter the indications for noninvasive testing in symptomatic patients, described in the NHG-Standard on PAOD. To ascertain a reproducible and valid assessment of the AB-ratio, sufficient experience should be obtained as well as maintained, and the AB-ratio should be measured on various (three) occasions before reaching a definite diagnostic conclusion.

Key words Diagnosis; Family practice; Noninvasive; Peripheral arterial disease; Supplemantary test; Ultrasound.

Correspondence H.E.J.H. Stoffers, Department of General Practice, University of Limburg, PO Box 616, 6200 MD Maastricht, The Netherlands.