

A.J. Smit (red.)

Handboek
voor onbloedig
vaatonderzoek

Het vaatlab

Bohn
Stafleu
van Loghum

HET VAATLAB

HET VAATLAB

HANDBOEK VOOR ONBLOEDIG VAATONDERZOEK

Onder redactie van prof. dr. A.J. Smit

Met medewerking van

C. de Bruin

drs. A.I. van Gessel

dr. M.P.M. Harms

dr. E.J. Houwerzijl

prof. dr. P.W. Kamphuisen

dr. D.J. Mulder

dr. ir. A.M. van Roon

dr. E. Serné

dr. F.L. Ubels

dr. R. Vliegenthart



Bohn
Stafleu
van Loghum

Springer Media

HOUTEN 2013

© 2013 A.J. Smit, Groningen Vasculaire geneeskunde UMCG, Bohn Stafleu van Loghum, onderdeel van Springer Media BV, Houten

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van de artikelen 16h t/m 16m Auteurswet 1912 j° Besluit van 27 november 2002, Stb. 575, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.reprorecht.nl) of contact op te nemen met de uitgever voor het treffen van een rechtstreekse regeling in de zin van artikel 16l, vijfde lid, Auteurswet 1912. Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16, Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

Boekvormgeving: Designworks, Breda

Bohn Stafleu van Loghum

Het Spoor 2 | 3994 AK Houten

Postbus 340 | 3990 GC Houten

www.bsl.nl

www.springermedia.nl

ISBN 978 903 680 428 8

NUR 871

REDACTIE EN AUTEURS

C. de Bruin
Shuntverpleegkundige, UMC Groningen

drs. A.I. van Gessel
Vasculair laborant, UMC Groningen

dr. M.P.M. Harms
Internist vasculaire geneeskunde, UMC Groningen

dr. E.J. Houwerzijl
Internist vasculaire geneeskunde, UMC Groningen

prof. dr. P.W. Kamphuisen
Internist vasculaire geneeskunde, UMC Groningen

dr. D.J. Mulder
Internist vasculaire geneeskunde, UMC Groningen

dr. ir. A.M. van Roon
Biomedisch ingenieur, UMC Groningen

dr. E. Serné
Internist vasculaire geneeskunde, VU Medisch Centrum, Amsterdam

prof. dr. A.J. Smit
Internist vasculaire geneeskunde, UMC Groningen

dr. F.L. Ubels
Internist vasculaire geneeskunde, Medisch Centrum Leeuwarden

dr. R. Vliegenthart
Radioloog, UMC Groningen

WOORD VOORAF

Onbloedige vasculaire meetmethoden zijn onmisbaar voor diagnostiek en monitoring van vaatziekten door verschillende specialismen zoals de internist vasculaire geneeskunde, de vaatchirurg, de cardioloog en de radioloog. Behalve voor diagnostiek van vaatziekten, spelen vaatmeetmethoden ook een belangrijke rol bij cardiovasculaire risico-inschatting. Daarmee worden ook andere specialisten in toenemende mate geconfronteerd, vooral bij ziekten met 'late' cardiovasculaire complicaties en bijbehorende vragen over cardiovasculaire risico-inschatting. Verder is het scala aan vaatmetingen voor de klinische praktijk in de laatste tien jaar aanzienlijk uitgebreid. Tot nu toe ontbreekt een boek dat een actueel overzicht geeft van onbloedige vasculaire meetmethoden.

Dit boek beoogt in die behoefte te voorzien. Het bespreekt basisprincipes en toepassingen van een brede reeks aan niet-invasieve technieken voor de beoordeling van bloedvaten. Dit boek is een aangepaste versie van een syllabus over onbloedige vaatlabtechnieken uitgebracht in 2012 en in 2013 onder auspiciën van het Internistisch Vasculair Genootschap in het UMC Groningen is georganiseerd als vaatlab-cursus.

Vrijwel alle door de vasculair internist in de klinische praktijk gebruikte vaatlabtechnieken komen aan de orde. De nadruk ligt op de waarde in de klinische praktijk van deze technieken voor diagnostiek of voor risicoschatting, en hun beperkingen en valkuilen. Omdat een vaatlab voor de internist vasculaire geneeskunde in Nederland nog een uitzondering is, worden ook adviezen gegeven voor opzet, organisatie, scholing en beheer van een vaatlab door een internist vasculaire geneeskunde.

Metingen van de intima-media-dikte (IMT) hebben jarenlang een belangrijke rol gespeeld als intermediair eindpunt voor subklinische atherosclerose bij interventiestudies, en in de kliniek in beperkte mate voor de inschatting van het cardiovasculaire risico. De lijst met niet primair vasculaire aandoeningen met een soms fors verhoogd cardiovasculair risico, waarbij risico-inschatting met conventionele risicoscores tekortschiet, heeft de behoefte aan additionele risicopredictoren vergroot. Pas recent begint de plaats van IMT, plaquescores en andere potentiële toegevoegde risicopre-

dictoren in deze laatste toepassing zich uit te kristalliseren. In dit boek wordt aan deze toegevoegde predictieve waarde dan ook relatief veel aandacht gegeven. Om dezelfde reden is ook een hoofdstuk over coronaire calcificatiescore (CACS) opgenomen.

De hier besproken technieken worden vaak ook door andere specialisten toegepast: vanzelfsprekend door vaatchirurgen en radiologen, maar ook door reumatologen (bv. capillairmicroscopie), door cardiologen en neurologen (autonoom functieonderzoek) en door cardiologen (kalkscores). Bij aandoeningen met als ('laat') neveneffect verhoogde cardiovasculaire morbiditeit en mortaliteit is de kennis van de genoemde technieken voor de inschatting van het cardiovasculaire risico voor steeds meer specialisten (reumatologen, oncologen, psychiaters, obstetrici) waardevol. Hetzelfde geldt voor de (vaat)laboranten, die in veel gevallen de uitvoering van de vaattechnieken voor hun rekening nemen.

Op beperkte schaal wordt aandacht besteed aan enkele meer researchgebonden niet-invasieve vaattechnieken. De fellow of internist vasculaire geneeskunde zal deze in klinische research vaak als intermediair eindpunt tegenkomen. Wij willen enige achtergrondkennis bieden, met name over de beperkingen van deze technieken, zodat ze beter op hun waarde beoordeeld kunnen worden.

Verder komt ook de rol van vaattechnieken bij de behandeling van enkele aandoeningen aan de orde. Dit geldt bijvoorbeeld voor continue bloeddrukmetingen voor instructie en houdingstraining door patiënten met orthostatische hypotensie, bij recidiverende syncope of autonome neuropathie. Een ander voorbeeld is looptraining bij perifeer vaatlijden, met follow-upmetingen van loopafstanden tijdens en na een periode van looptraining.

Op enkele plaatsen weerspiegelt dit boek de Groningse visie op de toepassing van vaattechnieken en -interventies: bij vrijwel iedere patiënt met een fenomeen van Raynaud die naar de specialist is verwezen, wordt in het UMC Groningen tijdens de eerste ronde van de diagnostiek al nagelriemcapillairmicroscopie verricht. Een patiënt met claudicatio intermittens wordt bij een eerste bezoek door zowel de vasculaire internist als de vaatchirurg gezien: secundaire cardiovasculaire risicopreventie en initieel conservatieve behandeling met looptraining staan immers voorop. Vanouds werd deze looptraining vanuit het vaatlab gecoördineerd; ook bij de verschuiving hiervan in de afgelopen jaren naar fysiotherapeuten blijft kennis van het te verwachten beloop in de tijd zinvol waar het gaat om gestandaardiseerd gemeten loopafstanden, om indicaties voor eventuele herhaling van drukmetingen, en om alternatieve trainingsvormen. Daarom wordt in dit boek ook aandacht gegeven aan looptraining.

INHOUDSOPGAVE

Redactie en auteurs 5

Woord vooraf 7

A.J. SMIT EN F.L. UBELS

1 EEN VAATLAB VOOR DE INTERNIST VASCULAIRE GENEESKUNDE: OPZET 13

- 1.1 Opleidingseisen voor vaatfunctietechnieken 13
- 1.2 Organisatie en supervisie van een vaatlab door vasculair internisten 14
- 1.3 Argumenten voor directe toegankelijkheid tot een vaatlab voor de internist
vasculaire geneeskunde 15
- 1.4 Opzet en organisatie van een vaatlab 17

A.J. SMIT

2 ARTERIEEL VAATONDERZOEK 19

- 2.1 Historie 19
- 2.2 Technieken 19
- 2.3 Toepassingen 20
- 2.4 Enkelbloeddrukken 30
- 2.5 Teendrukmetingen 34

E.J. HOUWERZIJL EN A.J. SMIT

3 ARTERIEEL ECHODOPPLERONDERZOEK 37

- 3.1 Inleiding 37
- 3.2 Ultrageluidonderzoek (echografie) 37
- 3.3 Dopplertechnieken 39
- 3.4 Dopplerspectraalanalyse 42
- 3.5 Duplexscan en kleurendoppler 51
- 3.6 Klinische toepassingen 51

A.J. SMIT

4 VAATCOMPLIANTIE 55

- 4.1 Inleiding 55
- 4.2 Definities 55
- 4.3 Polsgolfsnelheid 56
- 4.4 Reflectiegolf 57
- 4.5 Vaatwandbewegingen 58
- 4.6 Apparatuur: de Sphygmocor als klassieker 59
- 4.7 Voorbereiding en uitvoering 59
- 4.8 Berekeningen 61
- 4.9 Overige apparatuur, operator-independent 62

D.J. MULDER EN A.J. SMIT

5 METINGEN VAN DE VAATWANDDIKTE: INTIMA-MEDIA-DIKTE EN PLAQUES 65

- 5.1 Inleiding 65
- 5.2 Het atherosclerotisch proces 66
- 5.3 Intima-media-dikte 66
- 5.4 IMT-meting, methoden 67
- 5.5 IMT en subklinische atherosclerose 70
- 5.6 Keuze van het te scannen segment 71
- 5.7 Wat is normaal? 72
- 5.8 Gemiddelde IMT of maximale dikte? 73
- 5.9 Plaques en plaquescores 75
- 5.10 Klinische toepassing van IMT en plaquemeting 78
- 5.11 Klinische toepassing van markers voor subklinische atherosclerose 80
- 5.12 Tot slot 81

R. Vliegenthart

6 CORONAIRE KALKSCORE 83

- 6.1 Primaire preventie van coronaire hartziekte 83
- 6.2 Coronaire atherosclerose en verkalking 83
- 6.3 Epidemiologie van coronairverkalking 84
- 6.4 Indicaties voor bepaling van de kalkscore 84
- 6.5 CT-scan 85
- 6.6 Meting 87
- 6.7 Belang van de kalkscore 89

A.J. SMIT

7 FOTO-ELEKTRISCHE PLETHYSMOGRAFIE 91

- 7.1 Inleiding 91
- 7.2 Principe 91
- 7.3 Uitvoering 92
- 7.4 Invloeden die het FEP-sigitaal doen veranderen 92
- 7.5 Interpretatie 93
- 7.6 Kwantitatieve kenmerken 94

A.J. SMIT EN P.W. KAMPHUISEN

8 VENEUS VAATONDERZOEK: COMPRESSIE-ECHOGRAPHIE EN DUPLEXECHO 95

- 8.1 Diagnostiek 95
- 8.2 Toepassing 99
- 8.3 Uitvoering 100
- 8.4 Apparatuur 100
- 8.5 Locaties 101
- 8.6 (Kleuren)doppler bij de diagnostiek van diepe veneuze trombose 102

A.J. SMIT EN E.H. SERNÉ

9 KLINISCHE CAPILLAIRMICROSCOPIE 103

- 9.1 Toepassing 103
- 9.2 Primair en secundair fenomeen van Raynaud 103
- 9.3 Vroege systemische sclerose 104
- 9.4 Microvasculaire complicaties: welke patiënten lopen een verhoogd risico? 105
- 9.5 Apparatuur 106
- 9.6 De microcirculatie van de huid 107
- 9.7 Uitvoering 108
- 9.8 Beoordeling 110
- 9.9 Verslaglegging 113
- 9.10 Tot slot 113

A.J. SMIT EN M.P.M. HARMS

10 CARDIOVASCULAIR AUTONOOM FUNCTIEONDERZOEK 115

- 10.1 Inleiding 115
- 10.2 Niet-invasieve continue vingerbloeddrukmeting 115
- 10.3 Cardiovasculaire reflextesten 119
- 10.4 Therapeutische manoeuvres 125

A.M. VAN ROON

11 HARTSLAGVARIABILITEIT EN BAROREFLEXGEVOELIGHEID 129

- 11.1 Bloeddrukregulatie 129
- 11.2 Responssnelheid 130
- 11.3 Frequentiebanden 130
- 11.4 Voorkeursmaten 131
- 11.5 Klinische betekenis 132
- 11.6 Voorspellende waarde 133

A.J. SMIT EN A.I. VAN GESSEL

12 LOOPTRAINING BIJ PERIFEEER VAATLIJDEN 137

- 12.1 Perifeer obstruerend vaatlijden 137
- 12.2 Looptraining onder supervisie 138
- 12.3 Looptraining of training in lopen? 139
- 12.4 Follow-upmetingen in het vaatlab 139
- 12.5 Andere aspecten 139
- 12.6 Looptraining op de vaatafdeling UMC Groningen 141

A.J. SMIT EN C. DE BRUIN

13 OVERIGE ONDERZOEKEN MET TOEPASSING IN PATIËNTENZORG 145

- 13.1 Onderzoek bij costoclaviculair compressiesyndroom/thoracic outletsyndroom 145
- 13.2 Onderzoek voor vaattoegangschirurgie bij dialysepatiënten 148

A.J. SMIT

14 OVERIGE TECHNIEKEN 151

- 14.1 Autofluorescentie van de huid voor cardiovasculaire risicopredictie, de AGE-reader 151
- 14.2 Laserdopplerflowmetrie 154
- 14.3 Endotheelfunctiemeting door flowgedieerde vasodilatatie 157
- 14.4 Veneuze occlusieplethysmografie 161
- 14.5 Laserdopplerflow-iontoforese 163
- 14.6 Metingen van de glycocalyx met de Glycocheck 164

Referenties 167

Register 177

EEN VAATLAB VOOR DE INTERNIST VASCULAIRE GENEESKUNDE; OPZET

A.J. SMIT EN F.L. UBELS

1.1 OPLEIDINGSEISEN VOOR VAATFUNCTIETECHNIEKEN

De opleidingseisen voor de internist vasculaire geneeskunde met betrekking tot het kennisniveau van vaatfunctietechnieken zijn samengevat in tabel 1.1. Kennisniveau A veronderstelt dat de betrokkene expert geacht mag worden op het kennisniveau van mogelijkheden en beperkingen van de genoemde vaattechnieken, kennisniveau B veronderstelt kennis boven dat van een algemeen internist.

Verder geven de opleidingseisen een differentiatie aan voor de internist vasculaire geneeskunde met respectievelijk enkelvoudig en meervoudig profiel (zie tabel 1.2). Expliciet wordt hier ook aangegeven dat het opleidingsniveau zodanig is dat supervisie van een vaatlab gerekend mag worden tot de competenties van een internist vasculaire geneeskunde.

TABEL 1.1 – VAATFUNCTIETECHNIEKEN: OPLEIDINGSEISEN

ziektebeeld	functie	kennisniveau
bloeddrukregulatie	24-uurs ambulante bloeddrukmeting/ thuisbloeddrukmetingen	A
	niet-ambulante bloeddrukmetingen	A
	orthostasemeting	A
	tilt-test	A
	cardiovasculaire reflextesten	
atherotrombose	enkel-arm-index, looptest	A
	intima-media-dikte	A
	PWV/arteriële stijfheid	A
perifere doorbloedingsstoornissen	enkel-arm-index	A
	vinger-teendrukken	B
	foto-elektrische plethysmografie	A
veneuze trombo-embolie	venen extremiteiten	A
	longvaten, ventilatie/perfusiescan	A

TABEL 1.2 – ENKEL- EN MEERVOUDIG PROFIEL

	meervoudig profiel 8 maanden	enkelvoudig profiel 24 maanden
cardiovasculair risicomanagement		supervisie en organisatie zorg
veneuze trombo-embolie	veneuze trombo-embolie trombofilie	pulmonale hypertensie oogheelkundige pathologie
diabetes mellitus		continue subcutane insuline-infusie diabetische voet
vasculitiden	basisdiagnostiek	behandelingen multidisciplinair team
vasculaire diagnostiek	indicatiestelling en interpretatie basis	capillairmicroscopie autonome functietesten supervisie vaatlab
graviditeit		specifieke zorgvragen

1.2 ORGANISATIE EN SUPERVISIE VAN EEN VAATLAB DOOR VASCULAIR INTERNISTEN

Recent hebben we een enquête uitgevoerd onder voornamelijk vasculair internisten om de organisatie rondom vaatdiagnostiek in Nederland beter in beeld te krijgen. Van de 88 verstuurde enquêtes werden er 31 (35%) geretourneerd vanuit 18 algemene ziekenhuizen, 9 STZ-ziekenhuizen en 4 universitaire medische centra (UMC's). Uit de enquête bleek de verhouding tussen internisten vasculaire geneeskunde versus vaatchirurgen en interventieradiologen in verschillende typen ziekenhuizen als weergegeven in tabel 1.3.

Tabel 1.4 geeft de verdeling van het beheer over vaattechnieken. Duidelijk is dat behalve de 24-uurs ambulante bloeddrukmeting en in mindere mate de capillairmicroscopie, de meeste vaattechnieken in de meerderheid van de ziekenhuizen niet onder beheer en/of supervisie van een internist vasculaire geneeskunde vallen.

TABEL 1.3 – GEMIDDELD AANTAL MEDISCH SPECIALISTEN MET DAARONDER DE OPGEGEVEN SPREIDING, UITGESPLITST NAAR ZIEKENHUISTYPE

	internisten	waarvan vasculair geneeskundigen	chirurgen	waarvan vaatchirurgen	radiologen	waarvan interventie-radiologen
algemeen	8.3 4-13	1.1 0-2	6.9 4-12	1.9 1-4	5.8 3-8	1.8 0-4
STZ	16.4 13-24	2 1-3	13.5 12-18	3.8 3-6	12.4 10-16	3.9 2-6
UMC	80 20-140	7.5 4-14	29.5 23-40	5.3 3-8	27.3 20-40	4.0 3-6

TABEL 1.4 – VERDELING VAN HET BEHEER OVER VAATTECHNIEKEN: DE MEEST FREQUENT OPGEGEVEN BEHEERDER/SUPERVISOR (MET PERCENTAGE VAN HET TOTAAL)

	algemeen	STZ	UMC
24-uurs bloeddrukmeting	internist 72%	internist 89%	internist 75%
arteriële duplex	chirurg 76%	chirurg 56%	chirurg 75%
echografie carotiden	radioloog 50%	neuroloog 33%	divers
diagnostiek diepe veneuze trombose	radioloog 67%	radioloog 78%	radioloog 50% radioloog met internist 50%
autonome functietest	(5 ziekenhuizen) cardioloog 40%	(6 ziekenhuizen) neuroloog 57%	(3 ziekenhuizen) internist 50%
capillairmicroscopie	(4 ziekenhuizen) internist 50%	(6 ziekenhuizen) internist met reumatoloog 50%	(3 ziekenhuizen) reumatoloog 50% internist 50%

1.3 ARGUMENTEN VOOR DIRECTE TOEGANKELIJKHEID TOT EEN VAATLAB VOOR DE INTERNIST VASCULAIRE GENEESKUNDE

Er zijn verschillende argumenten aan te voeren voor het beheer c.q. de supervisie van een vaatlab door een internist vasculaire geneeskunde, al of niet gezamenlijk met een belendend vaatspecialist.

- 1 Het brede scala aan technieken moet zonder inhoudelijke of organisatorische drempel beschikbaar zijn om aan de gestelde opleidingseisen te kunnen voldoen (zie boven). Centraal staat hierbij tevens de klinische interpretatie van diagnostiek voor de in te stellen therapie.

- 2 Verschuiving van accenten van zorg met kwaliteitswinst voor de patiënt:
 - zorg voor perifere vaatlijden verschuift van interventies naar initieel vooral conservatieve behandeling en cardiovasculair risicomanagement;
 - acute veneuze problematiek (trombose, tromboflebitis e.d.) wordt aangeboden aan de vasculair internist, niet alleen voor diagnostiek maar ook voor therapie;
 - analyse van (recidiverende) syncope zonder ecg-afwijkingen hoort meer tot de competentie van een internist vasculaire geneeskunde dan tot die van een cardioloog;
 - bij secundaire Raynaud zonder uitgebreide andere orgaanbetrokkenheid (wat de grote meerderheid betreft) kan zorg evengoed verleend worden door de internist vasculaire geneeskunde als door de reumatoloog/immunoloog.
- 3 Beschikbaarheid van aanvullende risicopredictoren zoals intima-media-dikte (IMT) en pulsewave velocity (PWV) op het vaatlab kan een tegenwicht vormen voor de dominantie of het monopolie van conventionele risicoscores. Conventionele risicoscores zoals de SCORE-score domineren in toenemende mate de cardiovasculaire richtlijnen, ondanks hun vele gebreken (matige kalibratie, veel patiënten met ‘grijs gebied’-uitslag en onbruikbaarheid bij een aanzienlijk aantal omvangrijke risicogroepen). Dergelijke risicogroepen waarbij aanvullende risicopredictoren waardevol kunnen zijn voor een betere risico-inschatting, zijn bijvoorbeeld patiënten met een sterk belaste familieanamnese voor hart- en vaatziekten, met een hemato-oncologische behandeling in het verleden, met reumatoïde artritis of andere auto-immuunziekten, met een obstructief slaapapneusyndroom, patiënten die onder chronische psychiatrische behandeling zijn, patiënten met een voorgeschiedenis van preeclampsie, enz. Het nu in richtlijnen geadviseerde ‘opplussen’ met 15 jaar van de SCORE-score voor een deel van de genoemde risicogroepen doet volstrekt geen recht aan het gedifferentieerde risico bij individuen uit deze groepen.
- 4 Een groter aantal vaatlaboratoria voor internisten vasculaire geneeskunde vormt een goede setting voor een verdere ontwikkeling van een samenwerkingsverband voor klinische research.
- 5 Vaatlaboratoria kunnen diensten aanbieden aan de eerste lijn, zoals ambulante bloeddrukmeting, thuisbloeddrukmeting, enkel-arm-indexbepaling en compressie-echografie. Hierbij kan worden gedacht aan het uitvoeren van de verrichting zelf, maar ook aan (na)scholing op het uitvoeren ervan aan andere zorgverleners. Weliswaar worden enkele van deze diensten ook aangeboden door huisartsenlaboratoria, maar expertise in het geven van begeleidende adviezen bij de uitslagen ontbreekt daar veelal.
- 6 Last but not least, eigen ‘tools’ zoals bij andere medisch specialistische aandachtsgebieden zijn van waarde voor de erkenning en de identiteit van de internist vasculaire geneeskunde.

1.4 OPZET EN ORGANISATIE VAN EEN VAATLAB

Een vaatlab onder de hoede van de internist vasculaire geneeskunde is, zoals uit de enquête hierboven blijkt, bepaald geen vanzelfsprekendheid. De traditie van een klinisch angiologisch laboratorium zoals dat in enkele Duitssprekende landen al lang bestaat, heeft in Nederland nooit wortelgeschoten. Afgezien van een beperkt aantal UMC's was tot voor enkele jaren in algemene ziekenhuizen nauwelijks een vaatlab voor de vasculair internist beschikbaar. In de afgelopen jaren is dit in een klein aantal klinieken veranderd met aansturing door vasculair internisten van vaatlaboranten of vasculair nurse-practitioners/verpleegkundig specialisten voor de uitvoering en analyse van in ieder geval een deel van de vasculaire technieken. Ontwikkelingen als het brede gebruik bij de diagnostiek van diepe veneuze trombose van relatief eenvoudige compressie-echografie, acceptatie van ambulante en thuisbloeddrukmetingen en kanteltafelonderzoek hebben hieraan ook bijgedragen.

In de hierboven genoemde enquête blijken de wensen over een eigen of gezamenlijk vaatlab aanzienlijk te variëren: verschillende respondenten geven aan weinig behoefte te hebben aan het opzetten van een eigen vaatlab en ook de wensen voor een gezamenlijk vaatlab zijn uiteenlopend. Belangrijke factor is hierbij de grootte van de organisatie. Tevens speelt de beschikbare of wenselijke mate van (digitale) communicatie in de organisatie een rol.

Een landelijke beperking in de verdere (door)ontwikkeling van vaatlaboratoria is dat er een tekort aan vaatlaboranten bestaat. Voor de bezetting van een vaatlaboratorium ligt aanwezigheid van een vaatlaborant, of een vasculair verpleegkundige of researchverpleegkundige met aanvullende vaatdiagnostiekopleiding voor de hand. Momenteel is slechts op één plaats in Nederland, de hogeschool Haarlem (Inholland



inholland academy

Vasculair diagnostisch laborant

Bent u nauw betrokken bij vasculair diagnostisch onderzoek en wilt u uw kennis op dit gebied vergroten? Dan is de opleiding vasculair diagnostisch laborant de perfecte keuze!

FIGUUR 1.1

Opleiding vasculair diagnostisch laborant, Inholland Academy Haarlem.

Academy, locatie Haarlem) een deeltijdopleiding tot vasculair laborant beschikbaar (1 dag in de week) (figuur 1.1). Hier kunnen ook opleidingen gevolgd worden voor deelmodules, zoals vasculaire echografie. Een nadeel van deze opleiding is dat deze vrij chirurgisch en op de beoordeling van geschiktheid voor interventies gericht is, met veel aandacht voor diagnostiek van arteriële stenoses en aneurysmata, en follow-up hiervan. Trainingen voor andere technieken, bijvoorbeeld IMT-metingen, vonden en vinden vaak plaats op de werkvloer door een interne scholing of in het verleden vaak via hiervoor opgezette cursussen bij de voorbereiding voor geneesmiddelen trials (laatstgenoemde cursussen hebben in de afgelopen paar jaar nauwelijks meer plaatsgevonden).

Voor nieuwe initiatieven met betrekking tot een vaatlab zijn niet alleen goede afspraken met belendende specialismen nodig, maar ook moet een investeringsaanvraag en businessplan worden opgesteld; vaak gebeurt dat in samenwerking met het management van de betreffende afdeling. In dit hoofdstuk zal op de financiële kant van het opzetten of veranderen van een vaatlab niet worden ingegaan, omdat er tussen de ziekenhuizen grote verschillen bestaan, zoals lokaal sterk wisselende bijdragen van onderzoek voor derden en van trials bij financiering van apparatuur. In het huidige DOT-systeem is het wel van belang alle vaatdiagnostiek goed als zorgactiviteit te registreren met expliciete afstemming ervan in de organisatie.

ARTERIEEL VAATONDERZOEK

A.J. SMIT

2.1 HISTORIE

Meting van de arteriële bloeddruk is de techniek binnen de vasculaire geneeskunde die het eerst tot ontwikkeling is gekomen. Al sedert het einde van de 18e eeuw, toen het Haldane lukte om bij een paard de arteriële bloeddruk te meten, bestaat er aandacht voor dit onderwerp. Na de ontdekking van een techniek voor onbloedige bloeddrukmeting door Riva-Rocci aan het einde van de 19e eeuw en kort daarna de beschrijving van de hoorbare tonen tijdens een bloeddrukmeting door Korotkoff, werd een niet-invasieve bloeddrukmeting al snel standaardonderdeel van het lichamelijk onderzoek. Maar ook daarvoor al, sedert de vroege middeleeuwen, gold het beoordelen van de kwaliteit van de polsslag als een van de belangrijkste gereedschappen van de arts. De *Canon Medicinae* van de Perzische medicus en filosoof Avicenna (986-1037) was tot in de 17e eeuw een van de belangrijkste leerboeken voor de opleiding van artsen in Europa, het nabije Oosten en India. In bepaalde gebieden zoals het Midden-Oosten en India was naast anamnese en inspectie van de (geklede) patiënt en van de urine (en soms proeven), beoordeling van de polsslag het enige ‘instrument’ dat de arts ter beschikking stond.

Avicenna onderscheidde 10 kwaliteiten en 23 abnormale vormen van de polsslag. Hij heeft de beoordeling van de polsslag in detail beschreven in de *Andar Danesh-e-Rag*, ofwel de wetenschap van de polsslag (on the science of the pulse). Hij wijdde negen hoofdstukken aan karakteristieken van de polsslag, en de waarde van afwijkingen hierin bij een reeks van ziekten. Overigens is de *Andar Danesh-e-Rag* in Europa niet beschikbaar geweest, de verkorte versie ervan in passages uit het eerste hoofdstuk van de *Canon Medicinae* wel.

Voor de hedendaagse beoordeling van de bloeddruk staan verschillende technieken ter beschikking die hieronder kort zullen worden besproken.