

DR. J. W. WLADIMIROFF

DE ECHOSCOPIE  
IN DE  
VERLOSKUNDIGE ZORG



STAFLEU'S WETENSCHAPPELIJKE  
UITGEVERSMATSCHAPPIJ B.V. LEIDEN

DE ECHOSCOPIE  
IN DE  
VERLOSKUNDIGE ZORG



# DE ECHOSCOPIE IN DE VERLOSKUNDIGE ZORG

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN  
HET AMBT VAN GEWOON LECTOR  
IN DE GYNAECOLOGIE EN VERLOSKUNDE,  
IN HET BIJZONDER  
DE METHODEN TOT FOETALE BEWAKING  
VOOR EN TIJDENS DE BARING  
AAN DE  
ERASMUS UNIVERSITEIT TE ROTTERDAM  
OP  
WOENSDAG 1 MAART 1978

DOOR

DR. J. W. WLADIMIROFF



1978

STAFLEU'S WETENSCHAPPELIJKE  
UITGEVERSMAATSCHAPPIJ B. V. LEIDEN

ISBN 90 6016 434 2

*Mijnheer de Rector Magnificus,  
Dames en Heren,*

De zorg voor het ongeboren kind zal in eerste instantie preventief gericht moeten zijn. Dit houdt onder andere in, de vroegtijdige herkenning van bepaalde aangeboren afwijkingen, van een gestoorde foetale groei en van een verslechtering van de foetale conditie. De ontwikkelingen in biochemie, celbiologie en genetica hebben ertoe geleid dat voor steeds meer erfelijke aangeboren afwijkingen de juiste aard van het genetisch defect kan worden vastgesteld<sup>1,2</sup>. Biochemische en biofysische methoden zijn ontwikkeld en op hun betekenis voor de evaluatie van de foetale groei en conditie onderzocht. De verloskundige zorg is door dit alles een multidisciplinair gebeuren geworden. De moderne obstetricus moet zich onder meer kunnen verstaan met de celbioloog, de pediatr, de neonatoloog, de biochemicus en de biofysicus. Hij moet inzicht hebben in het chromosomaal onderzoek van vruchtwater, in de techniek van hormoon- en enzymbepalingen in vruchtwater, moederlijk plasma en moederlijke urine. De moderne obstetricus moet zich allerlei grondbeginselen eigen maken met betrekking tot de omgang met de biochemische en biofysische bewakingsapparatuur.

De ontwikkeling van de foetale bewaking heeft de laatste vijf jaar vooral in de biochemische sector een proces van komen en gaan doorgemaakt. De eerst aangeprezen placentafunctionietesten, zoals de bepaling van het oxytocinase- en alkalische fosfatasegehalte in moederlijk serum, zijn weer verlaten. Hetzelfde geldt voor de serumbepalingen van de eiwitten HPL en alfa-foetoproteïne in de tweede helft van de zwangerschap<sup>3</sup>. Meting van het totale oestrogeengehalte in de moederlijke urine, als maat voor het functioneren van de foeto-placentaire eenheid, is als enige parameter overgebleven. De inter- en intra-individuele spreiding in de oestrogeenuitscheiding echter, maakt zelfs deze bepaling tot een minder betrouwbare graadmeter van de foetale toestand dan vele obstetrici zouden willen en in feite denken. Een belangrijke biochemische bijdrage tot de prenatale bewaking in de laatste jaren is de bepaling van het lecithinegehalte in vruchtwater, als maat voor de foetale longrijpheid<sup>4,5</sup>. Inzicht hierin is immers van groot belang, wanneer in het kader van progressieve intra-uteriene onderontwikkeling de zwangerschap prematuur moet worden beëindigd.

Tijdens het baringsproces is het door middel van continue registratie van de foetale hartfrequentie en intra-uteriene druk mogelijk voortdurend over de toestand van de foetus geïnformeerd te zijn. Momentane bepaling van het foetale zuur-base-evenwicht door middel van microbloedonderzoek heeft echter uit-

gewezen, dat genoemde biofysische informatie niet altijd optimaal is<sup>6</sup>. Het is daarom begrijpelijk dat men reeds lange tijd heeft getracht de foetus ook biochemisch continu te vervolgen. Recentelijk staat vooral de ontwikkeling van de transcutable zuurstofelektrode voor continue meting van de foetale  $pO_2$  tijdens de baring in de belangstelling<sup>7</sup>. Naast problemen rond de technische ontwikkeling van een dergelijke elektrode, moet de waarde van de continue  $pO_2$ -meting in de foetale hoofdhuid nog worden aangetoond. De transcutable zuurstofelektrode welke onlangs aan onze faculteit is ontwikkeld, zal hopelijk spoedig hierop een antwoord kunnen geven<sup>8</sup>.

Vanmiddag zou ik graag met U dieper willen ingaan op een techniek die, vooral in het biofysisch arsenaal van de foetale bewaking, als een aanwinst moet worden gezien. Het betreft het gepulst ultrageluid. De dopplertechniek wordt hierbij bewust terzijde gelaten.

Gepulst ultrageluid werd in 1958 voor het eerst door Donald en medewerkers in ons vakgebied toegepast<sup>9</sup>. Geluidsgolven van hoge frequentie (2–10 mHz) en lage intensiteit worden in korte pulsen (1–2 microsec.) vanuit een piezo-elektrisch kristal, gevat in een taster, het moederlijk abdomen ingestuurd. Deze geluidsgolven worden deels geabsorbeerd, deels teruggekaatst door grensvlakken tussen weefsels met verschillende akoestische impedantie. De echo's die op het kristal terugkomen, worden omgezet in een elektrische impuls. De verkregen echo-informatie kan vervolgens op verschillende wijzen op het oscilloscoopscherm zichtbaar worden gemaakt. Ten eerste als deflecties op een horizontale tijdsbasis; dit biedt de mogelijkheid om afstanden tussen de te onderzoeken structuren te meten (A-mode). Ten tweede als helderheidsgemoduleerde punten op een groot aantal lijnen (B-mode). Lengte- en dwarsdoorsneden van organen en structuren kunnen op deze wijze zichtbaar worden gemaakt, met als mogelijkheid plaats en grootte van deze organen en structuren te bepalen. Ten derde kunnen de helderheidsgemoduleerde punten langs de verticale as van het oscilloscoopscherm worden bewogen. De echopunten van in axiale richting bewegende structuren zullen daarbij op het scherm van positie veranderen (M-mode). Bewegende structuren kunnen op deze wijze van stilstaande structuren worden onderscheiden. De kwaliteit van de beeldweergave is afhankelijk van de wijze waarop de geluidsbundels het vlak van onderzoek – het scanvlak – aftasten.

De meest toegepaste scan in de verloskunde is de compound-scan, waarbij de te onderzoeken structuur vanuit verschillende richtingen door de geluidsbundel wordt getroffen, zodat zoveel mogelijk grensvlakken loodrecht door de bundel worden geraakt. Elk verloskundig ultrageluids- of echoscopisch onderzoek betekent toepassing van een compound-scan in combinatie met een B-

modeweergave. Het is duidelijk dat een dergelijke compound-B-scan een statische weergave van de te onderzoeken structuren betekent.

In de verloskunde heeft dit systeem in de jaren zestig de poorten geopend tot het zichtbaar-maken van het vruchtwater, het placentaire en het foetale compartiment. De toepassing van de echoscopie was in het begin nog uitsluitend direct klinisch gericht. Dank zij de volle-blaastechniek, waarbij de ultrageluid-absorberende darmen uit het kleine bekken omhoog worden geduwd, werd het mogelijk de zwangere uterus reeds bij een zwangerschapsduur van 6 à 7 weken zichtbaar te maken. Binnen enkele minuten kan het al of niet bestaan van een intacte intra-uterien gelegen zwangerschap worden vastgesteld<sup>10</sup>. Soms is dit reeds het geval voordat de zwangerschapsreactie in de urine positief is. De echoscopische diagnostiek van de resorptie van het windei, de intacte maar lege vruchtzak, heeft tot de gegronde schatting geleid, dat het percentage mislukte zwangerschappen in de eerste twintig weken dichterbij de 20 dan bij de 10% ligt. Ook het voorkomen van meerlingzwangerschappen is frequenter dan men voorheen heeft gedacht<sup>11</sup>. Resorptie van een der twee vruchtzakken bij tweelingzwangerschappen is echoscopisch onomstotelijk aangetoond. Levi zag 70% van de tweelingzwangerschappen die hij vóór de 10de zwangerschapsweek had gediagnostiseerd, in de bevalling van een eenlingzwangerschap eindigen. De mogelijkheid tot vroege diagnostiek van een meerlingzwangerschap betekent in de praktijk, dat iedere zwangerschap die door een hormoonbehandeling is bewerkstelligd, reeds vroeg echoscopisch moet worden onderzocht. Deze procedure kan tot problemen van ethische aard leiden, wanneer het ouderpaar reeds in het eerste zwangerschapstrimester met de aanwezigheid van bij voorbeeld een vier- of vijfeling wordt geconfronteerd.

De foetale schedel is reeds vanaf de 12de à 13de zwangerschapsweek goed zichtbaar te maken. De foetale distantia biparietalis (D.B.P.) blijkt daarbij een echoscopisch zeer nauwkeurig te meten diameter te zijn<sup>12,13</sup>. De meting van de D.B.P. heeft allereerst betekenis gekregen met betrekking tot het vaststellen van de juiste zwangerschapsduur. Bij ongeveer 30% van de zwangeren die op een verloskundige polikliniek worden ingeschreven, blijkt de zwangerschapsduur niet met zekerheid bekend te zijn. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te voeren. De patiënte herinnert zich de eerste dag van de laatste menstruatie niet meer. De menstruatiecyclus is irregulair, met als gevolg dat de regel van Naegle voor berekening van de zwangerschapsduur niet meer kan worden gevolgd. Dit laatste geldt ook voor die vrouwen die zwanger zijn geworden in de eerste cyclus volgend op het moment dat zij gestopt zijn met de pil. Het proces van follikelrijping is dan immers vaak vertraagd, met als resultaat een later optredende ovulatie.

De echoscopische procedure is dat twee D.B.P.-metingen worden verricht



met een tussenpoos van vier weken. De verkregen D.B.P.-waarden worden uitgezet op de 50ste percentiel van de gehanteerde referentiecurve en de daarbij behorende zwangerschapsduur wordt dan afgelezen. Voorwaarden zijn dat de D.B.P.-toename over deze vier weken normaal is en dat de metingen in het tweede zwangerschapstrimester worden verricht, daar in het derde trimester de individuele toename van de D.B.P. te veel gaat variëren. Door de meeste centra wordt een nauwkeurigheid van 75–80% opgegeven. Dat wil zeggen dat de partus binnen tien dagen rond de echoscopisch berekende à-terme-datum heeft plaatsgevonden<sup>14</sup>. Kennis van de zwangerschapsduur voorkomt de kans op premature inleiding van de baring en vermeende kinderlijke onderontwikkeling. Dit laatste heeft, als gevolg van de daarmee verbonden langdurige hospitalisatie van zwangeren, in de gezondheidszorg reeds tot zéér hoge, nodeloze uitgaven geleid.

Meting van de foetale D.B.P. is ook van betekenis met betrekking tot de diagnostiek van vertraagde foetale groei. Uitwendig onderzoek naar de hoogte van de fundus van de zwangere baarmoeder geeft slechts indirecte informatie over de groei van het ongeboren kind. Het op deze wijze gemiste deel van de in hun groei vertraagde kinderen zou zelfs 30% kunnen bedragen<sup>15</sup>. Het moment waarop de vertraging van de groei begint, alsmede het verdere beloop, bleek met behulp van echoscopische D.B.P.-meting nauwkeuriger te kunnen worden vastgesteld.

Toch wordt de obstetricus nog herhaaldelijk verrast door de geboorte van een onderontwikkeld kind, zonder dat D.B.P.-metingen tijdens de zwangerschap hem hierop attent hadden gemaakt. De reden hiervan is dat de groei van de schedel lang niet altijd een goede maatstaf is voor de groei van de foetus als geheel. Gruenwald<sup>16</sup> vond bij intra-uterien afgestorven vruchten waarvan de groei was vertraagd ten gevolge van utero-placentaire insufficiëntie, een verhoogde hersen-leverratio. Dezelfde waarneming werd door Winick gedaan bij ratten waarbij experimenteel een utero-placentaire insufficiëntie was bewerkstelligd<sup>17</sup>. De lever en nieren waren het meest, de hersenen het minst bij het groeivertragingproces betrokken. Assali en Brinkman<sup>18</sup> hebben in chronische schapenexperimenten kunnen aantonen, dat een verminderde placentaire doorbloeding een herverdeling van het beschikbare quantum aan zuurstof ten gunste van de foetale hersenen tot gevolg heeft. Het is daarom begrijpelijk dat toenemende aandacht werd besteed aan de echoscopische meting van de foetale rompgrootte ter hoogte van de lever en nieren. Echoscopisch-technisch bleken de transversale vlakken direct onder de hartpunt en ter hoogte van het horizontale verloop van de vena umbilicalis zeer goed reproduceerbaar te zijn<sup>19,20</sup>. In beide vlakken is een deel van de foetale lever betrokken. Simultane echoscopische metingen van de foetale D.B.P. en rompgrootte hebben ondubbelzinnig

het bestaan van het hersensparend effect bij de in de groei vertraagde humane foetus op basis van placentaire insufficiëntie aangetoond<sup>21,22</sup>.

De visualisatie van de placenta heeft de vruchtwaterpunctie tot een duidelijk minder riskante ingreep gemaakt. De indicatie voor echoscopie voorafgaande aan vruchtwaterpunctie voor genetisch onderzoek in de 15de-16de zwangerschapsweek is zelfs driedelig<sup>23</sup>: Naast placentelokalisatie zal tevens de aanwezigheid van een meerlingzwangerschap moeten worden nagegaan. In het laatste geval zullen verschillende vruchtzakken moeten worden gepuncteerd. Tot slot zal de foetale D.B.P. moeten worden gemeten om na te gaan of de klinisch berekende zwangerschapsduur juist is geweest. Immers, bij een minder gevorderde zwangerschap wordt de technische uitvoering van de vruchtwaterpunctie duidelijk bemoeilijkt door het geringere vruchtwatervolume.

Van meer basiswetenschappelijke betekenis zijn de echoscopische onderzoeken naar de foetale nierfunctie. De foetale urineblaas is reeds vanaf de 20ste zwangerschapsweek zichtbaar te maken. De urineblaas blijkt zich met regelmatige tussenpozen te vullen en te ledigen<sup>24</sup>. Het blaasvolume kan uit de grootste sagittale, dwarse en voor-achterwaartse diameter worden vastgesteld. Daar het verloop van de blaasvulling lineair is gebleken, kan de foetale urineproductie per tijdseenheid worden berekend. Aangetoond kon worden dat de à-terme-foetus maar liefst 600 tot 700 ml urine per 24 uur produceert<sup>25</sup>. De lang gehandhaafde hypothese dat hydramnion bij diabetes door foetale polyurie was bepaald, bleek onjuist te zijn<sup>26</sup>.

Tot voor kort werd de echo-informatie in B-mode op het scherm van een variabele persisterende oscilloscoop weergegeven. Onderscheid tussen sterke en zwakke echo's kon niet worden gemaakt; een gedeelte van de echo-informatie ging daardoor verloren. De recente ontwikkeling van de scan-converter maakt het mogelijk het echobeeld met behoud van dynamiek weer te geven op een televisie-monitor. Een scan-converter is in staat het echobeeld op te slaan en af te beelden met maximaal tien intensiteitsniveaus. De intensiteitsniveaus manifesteren zich op het beeldscherm als helderheidsverschillen en worden vaak grijsschalen of gray-scaling genoemd. Deze nieuwe en sterk verbeterde wijze van ultrageluidsweergave betekende een stap vooruit in de visualisatie van de foetus en de placenta. Reeds vanaf de 5de of 6de zwangerschapsweek kunnen hoofd en romp worden onderscheiden. In de 12de zwangerschapsweek zijn de menselijke contouren van de ongeboren vrucht duidelijk zichtbaar. Vanaf de 15de tot 16de zwangerschapsweek kunnen laterale ventrikels in de grote hersenen fraai ten opzichte van de midline en de schedelwand worden afgegrensd. De wervelkolom kan zowel in longitudinale als in transversale richting worden afgescand. De genoemde mogelijkheden tot structuurherkenning in het eerste en in het begin van het tweede zwangerschapstrimester maakt de

echoscopie voor de diagnostiek van de neuraalbuisafwijkingen een interessant hulpmiddel. Anencefalie kan echoscopisch zeer vroeg met zekerheid worden vastgesteld. De echoscopische diagnostiek van spina bifida blijft evenwel een tijdrovend onderzoek. Kleine laag lumbaal gelegen laesies kunnen worden gemist. De bepaling van de alfa-foetoproteïneconcentratie in vruchtwater ter opsporing van neuraalbuisdefecten is technisch eenvoudiger en betrouwbaarder. Alle open neuraalbuisafwijkingen zullen in het begin van het 2de zwangerschapstrimester tot een verhoogd alfa-foetoproteïnegehalte in het vruchtwater leiden<sup>27,28</sup>. In ongeveer 10% van de gevallen van spina bifida zou de laesie echter gesloten zijn<sup>29</sup>. De bepaling van het alfa-foetoproteïnegehalte zal dan een negatieve uitslag opleveren. Hier kan alleen echoscopisch onderzoek de afwijking aan het licht brengen. Het lijkt daarom zinvol bij alle zwangeren, bij wie een verhoogd risico op de geboorte van een kind met een neuraalbuisafwijking bestaat en bij wie een normale alfa-foetoproteïneconcentratie in het vruchtwater is gevonden, echoscopisch onderzoek van de foetale wervelkolom te laten verrichten.

Na de 20ste–22ste zwangerschapsweek kunnen de verschillende structuren in de foetale bovenbuik, zoals de foetale maag, lever, vena umbilicalis, aorta descensus alsmede de foetale nieren, fraai zichtbaar worden gemaakt. Het zichtbaar-maken van de foetale nieren en de urineblaas biedt de mogelijkheid tot het vaststellen van aangeboren afwijkingen, zoals renale agenesie, urethra-stenose en ureterstenose. Zowel de urethra-stenose als de ureterstenose zullen in het algemeen toevalsbevindingen zijn. In het eerste geval zal de foetale urineblaas sterk uitgezet zijn, het normale vullings- en ledigingsproces is afwezig. Bij de ureterstenose zal een uitzetting van het proximale gedeelte van de ureter, alsmede hydronefrose kunnen worden waargenomen. Wanneer kinderen met deze afwijkingen worden geboren is vaak uitwendig niets bijzonders te zien. Toch is behandeling op korte termijn noodzakelijk, daar anders een ernstige nierbeschadiging het gevolg kan zijn.

Een geheel nieuwe wending in de visualisatie van het ongeborn kind is de invoering van real-time ultrageluidssystemen. Deze systemen produceren een tweedimensionale doorsnede van het scanvlak met een frequentie van 50 beelden per seconde. Dit maakt het mogelijk foetale bewegingen binnen hun anatomisch verband te bestuderen. De werkgroep van Bom, verbonden aan het thoraxcentrum van onze faculteit, speelt in deze ontwikkeling internationaal een vooraanstaande rol<sup>30,31,32</sup>. De door deze werkgroep ontwikkelde gefocuseerde tweedimensionale real-time-apparatuur gebaseerd op het multiscan-principe heeft ertoe geleid dat met het onderzoek naar de verschillende facetten van de foetale dynamiek kon worden gestart. Het werd mogelijk bewegingspa-

tronen van het ongeboren kind in het eerste zwangerschapstrimester nauwkeurig te vervolgen.

Een geheel ander aspect van de foetale dynamiek betreft de zogenaamde foetale adembewegingen. Reeds in 1971 werd door Boddy<sup>33</sup> en medewerkers met behulp van een 'gated' A-mode-techniek het bestaan van foetale adembewegingen bij de humane foetus waargenomen. De introductie van tweedimensionale real-time-systemen schiep de mogelijkheid tot kwalitatieve beschrijving van de adembeweging<sup>34</sup>: 'Een gelijktijdig optreden van intrekking van de thorax, toename van de kyfose van de thoracale wervelkolom en uitzetting van het abdomen.' Het ademhalingspatroon is onregelmatig. De frequentie varieert van 20 tot 90 ademhalingen per minuut, afgewisseld door perioden van ontbreken van ademhalingsbewegingen. De duur van een ademhalingsbeweging bedraagt ongeveer 0,5 tot 0,8 seconden<sup>35,36</sup>. Het voorkomen van adembewegingen vertoont een dag- en nachtritme en is tevens gerelateerd aan de hoogte van de moederlijke bloed-glucosespiegel. Recente onderzoeken hebben aangetoond dat moederlijke hyperventilatie tot afwezigheid van foetale adembewegingen leidt. Daarentegen heeft hypercapnie bij de moeder een uitgesproken toename van de foetale ademhalingsincidentie tot gevolg.<sup>37</sup> Het lijkt zinvol om naast de invloed van de moederlijke gaswisseling, tevens de invloed van dagelijks in de verloskundige kliniek gebruikte medicamenten op het foetale ademhalingspatroon na te gaan. Dat het een gevoelig systeem betreft blijkt wel uit het feit dat het roken van één sigaret door de zwangere een duidelijke afname van de ademhalingsincidentie over een periode van ongeveer 30 minuten bij het ongeboren kind tot gevolg heeft<sup>38</sup>. Dat uit dergelijke onderzoeken parameters zouden kunnen worden verkregen die iets zinvol zeggen over de foetale toestand, is tot op de dag van vandaag nog onduidelijk. In tegenstelling tot de hartactie is het maken van ademhalingsbewegingen bij de foetus geen obligaats gebeuren. Er zijn wel aanwijzingen dat onder hypoxische omstandigheden de ademhalingsincidentie sterk verminderd is. De juistheid van de term 'ademhalingsbeweging' is overigens aan deze faculteit aan hevige discussie onderhevig.

Een onderzoek van de foetale dynamiek dat nog geheel in de kinderschoenen staat, is de foetale echocardiografie. De huidige real-time ultrageluidsapparatuur maakt het mogelijk de verschillende bewegingspatronen binnen het foetale hart in hun anatomisch verband te bekijken. Atrium- en ventrikeldimensies kunnen zowel tijdens de systole als de diastole worden gemeten.

Afgezien van de bestudering van de foetale dynamiek is het met real-time geluidsapparatuur mogelijk om in het begin van het tweede zwangerschapstrimester foetaal bloed gericht te verkrijgen. Dit is van groot belang voor de diagnostiek van geslachtsgebonden aandoeningen. Is de placenta op de achterwand

van de uterus gelegen, dan zoal foetoscopie en vervolgens het aanprikken van een choriaalvat de aangewezen procedure zijn. Deze techniek is echter niet mogelijk wanneer de placenta op de uterusvoorwand is gelegen. In het laatste geval kan onder real-time-visualisatie de punt van een vruchtwaterpunctie-naald vlak onder de choriaalplaat van de placenta worden gebracht, met de bedoeling een choriaalvat aan te prikken. Vervolgens kan worden getracht enkele milliliters foetaal bloed op te zuigen. De voorlopige resultaten die door ons in samenwerking met Jahoda zijn verkregen, lijken wat betreft de punctie-techniek bemoedigend. Van een praktische toepassing is echter voorlopig zeker nog geen sprake.

Bij iedere clinicus zal de vraag rijzen of toepassing van ultrageluid in diagnostische zin veilig is. Voor ons, obstetrici, is deze vraag nog klemmender, daar wij reeds echoscopisch onderzoek verrichten in de fase van de embryogenese. Bij ultrageluid heeft men te maken met mechanische energie. Het is daarom redelijk te veronderstellen dat ieder daaruit voorkomend effect, een direct effect is. De situatie is dus anders dan ten aanzien van röntgenstralen. Het directe effect van geluidsgolven kan cavitatie zijn, dat is vorming van kleine holten in het weefsel door het ontstaan en het weer uiteenvallen van microscopisch kleine gasbellen. Plaatselijke temperatuurstijging en drukverhoging, eventueel resulterend in celbeschadiging, is het gevolg. Cavitatie treedt niet op als geluidsgolven van voldoende lage intensiteit worden gebruikt. Onderzoek van het centrale zenuwstelsel bij ratten en muizen, en chromosomale onderzoekingen van humane maternale en foetale bloedcellen na insonatie met ultrageluidsgolven van lage intensiteit, wijzen geheel in deze richting<sup>39,40</sup>. Het onlangs afgesloten, tien jaar durende, retrospectieve onderzoek in Glasgow, naar de mogelijk schadelijke werking van diagnostisch ultrageluid bij meer dan 160 000 kinderen die intra-uterien echoscopisch waren onderzocht, onderstreept nogmaals de onschadelijkheid<sup>41</sup>. Het feit dat de ontwikkeling van diagnostische ultrageluidsapparatuur niet stilstaat, houdt echter in dat men zich steeds weer kritisch moet opstellen ten aanzien van de veiligheid van deze vorm van visualisatie.

De tot nu geschetste ontwikkeling van de echoscopie heeft in de loop der tijden bij de gebruiker een bizar acceptatieproces doorgemaakt. In het begin der zestiger jaren stond de vrouwenarts terecht sceptisch tegenover de toepassing van diagnostisch ultrageluid in zijn vakgebied. De diagnostische mogelijkheden reikten toen nog niet buiten zijn klinisch gezichtsveld. Verbetering van de kwaliteit van de echobeelden leidde vervolgens tot overwaardering. De meest zeldzame gynaecologische tumoren moesten echoscopisch worden gediagnosti-

seerd. Eenlingzwangerschappen eindigden in tweelingzwangerschappen en andersom. Het volgende stadium was de rechtvaardiging van het gebruik van diagnostisch ultrageluid. Ultrageluid heeft inderdaad vooral het verloskundig denken en handelen in allerlei richtingen beïnvloed. Velen van ons zouden niet graag meer verloskunde willen bedrijven zonder toegang te hebben tot deze vorm van visualisatie. Dit heeft recentelijk tot een nieuw stadium van overwaardering geleid; velen willen zich van een plaats onder de echoscopische zon verzekeren. De industrie heeft daarbij niet stilgezeten. Niet alleen compound-scanners maar ook real-time-apparatuur verschijnen in allerlei uitvoeringen op de markt. De argeloze medicus is intussen iemand geworden, die door de bomen het bos niet meer ziet. De vraag 'wat is de beste echoapparatuur?', keert steeds weer terug. Ziekenhuisdirecties zien om economisch begrijpelijk redenen graag dat de aan te schaffen apparatuur door verschillende disciplines wordt gebruikt. Bruikbaar voor de obstetricus betekent echter nog niet altijd bruikbaar voor de cardioloog. De echoscopische apparatuur wordt ook steeds handzamer en goedkoper.

Voor het verloskundig echoscopisch onderzoek behoort de verantwoording bij de vrouwenarts te liggen, op basis van zijn kennis van de fysiologie en pathofysiologie van het ongeboren kind. Voor de uitvoering van het onderzoek kan hij zijn medewerkers (verloskundigen, röntgenlaboranten) kiezen. Deze gang van zaken wordt als positief ervaren. Immers, een eenmaal verworven vaardigheid met de verschillende scantechnieken kan alleen worden behouden, wanneer deze technieken regelmatig worden uitgevoerd. Het optimaal alterneren van klinische en echoscopische activiteiten, lijkt vooral in de periferie vaak nog niet haalbaar te zijn. Helaas is binnen ons vakgebied nog een duidelijke scheve verhouding te bespeuren tussen het aantal hier te lande opgestelde echoapparaten en de kwaliteit van de verrichte echoscopische onderzoeken. De kwaliteit ligt nog ver achter bij de kwantiteit.

Veel meer aandacht zal daarom moeten worden besteed aan de opleidingskundige aspecten van de echoscopie binnen ons vakgebied. Een cursorische opleiding in echoscopische beeldherkenning en het verrichten van bepaalde scanmethoden is begin 1976 aan deze faculteit van start gegaan. Er zal verder gedacht kunnen worden aan praktijkstages. Beide opleidingsvormen dienen in een kliniek voor Verloskunde en Gynaecologie, onder verantwoordelijkheid van een ervaren echoscopisch team, te worden verwezenlijkt.

*Heren Leden van het Algemeen Bestuur, Dames en Heren van de Faculteitsraad,*  
Ik realiseer mij de verplichtingen die aan dit lectoraat verbonden zijn. Ik hoop aan deze verplichtingen te kunnen voldoen.

*Hooggeleerde Drogendijk, beste Aat,*

Ik ben jou nog steeds bijzonder dankbaar voor het feit dat jij mij toentertijd in het team van de afdeling Verloskunde en Gynaecologie alhier hebt willen opnemen. De ruimte die jij geeft tot het verrichten van wetenschappelijk onderzoek is uniek.

*Zeergeleerde Wallenburg, beste Henk,*

Onze gemeenschappelijke interesse is in de perinatologie gelegen. Beiden zijn wij gefascineerd door de veelzijdige ontwikkelingen die zich op dit terrein van ons vakgebied voordoen. Je wetenschappelijke inzet is en blijft ook voor mij een enorme stimulering.

*Zeergeleerde Seelen,*

Juist U bent het geweest, die bij mij de interesse voor het klinisch-wetenschappelijk onderzoek heeft opgewekt. Uw betrokkenheid bij het vak kende geen verschil tussen dag en nacht.

Professor Stuart Campbell, hoofd van de afdeling Obstetrie en Gynaecologie van King's College Hospital in Londen, heeft mij de weg naar het echoscopische onderzoek in de foetale fysiologie en pathofysiologie gewezen. Onze samenwerking zie ik nog steeds als een vruchtbare ervaring.

*Dames en Heren collegae van de afdeling Obstetrie en Gynaecologie van het Academisch Ziekenhuis Rotterdam – Dijkzigt,*

Ruim vier jaar zijn verstreken sinds mijn aankomst in Rotterdam. Ik kan met een gerust hart stellen dat de samenwerking voortreffelijk is. Collegae assistenten ik hoop dat jullie niet het plan zullen hebben mij van wetenschappelijke monomanie te gaan betichten. Wij zijn en blijven in eerste instantie klinici.

*My dearest Gillian, Marina, Graham and Jennifer,*

I know you would find it rather strange if I did not address to you in English. I also know of the inverse relationship which exists between professional input and family care. I am very grateful to you Gillian for your mental support during the latter part of my medical training, my postgraduate training and my work here in Rotterdam.

Ik dank U voor Uw aandacht.

1. Galjaard, H., *Diagnostiek en prenataal onderzoek van aangeboren afwijkingen*. De Ned. Bibl. der Geneesk. deel 102. Stafleu, Leiden (1976)
2. Niermeijer, M. F., *Prenatal diagnosis of congenital diseases*. Proefschrift, Erasmus Universiteit, Rotterdam (1975)
3. Barentsen, R., *Human placental lactogen en alfa-foetoproteïne*. Proefschrift, Erasmus Universiteit, Rotterdam (1977)
4. Alphen-Jager, J. M. van, *Vruchtwaterfosfolipiden en longrijpheid*. Proefschrift, Vrije Universiteit, Amsterdam (1974)
5. Merkus, J. M. W. M., *Lecithine vruchtwater en RDS*. Proefschrift, Vrije Universiteit, Amsterdam (1974)
6. Saling, E., *The measurement of fetal heart rate and acid-base balance*. In: *Perinatal Medicine*. S. Karger, Basel, München, Parijs, Londen, New York, Sydney (1971)
7. Huch, A., R. Huch en D. W. Lübbers, *Transcutaneous measurement of blood PO<sub>2</sub>: Method and application in perinatal medicine*. J. Perinat. Med. 183 (1973)
8. Hof, D. B. van 't, *Transcutane foetale PO<sub>2</sub> meting. Over de ontwikkeling van een meet-techniek*. Proefschrift, Erasmus Universiteit, Rotterdam (1977)
9. Donald, I., J. MacVicar en T. G. Brown, *Investigation of abdominal masses by pulsed Ultrasound*. Lancet I, 1188 (1958)
10. Troostwijk, A. L., *Echoscopie in de jonge zwangerschap*. Proefschrift, Vrije Universiteit, Amsterdam (1972)
11. Levi, S., *Ultrasonic assessment of the high rate of human multiple pregnancy in the first trimester*. J. clin. Ultrasound 4, 3 (1976)
12. Campbell, S., *An improved method of fetal cephalometry by Ultrasound*. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwllth 75, 568 (1968)
13. Hameeteman, T. M., *Foetale echo-cephalometrie*. Proefschrift, Rijksuniversiteit Utrecht (1973)
14. Campbell, S., *The prediction of fetal maturity by ultrasonic measurement of the biparietal diameter*. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwllth 76, 603 (1969)
15. Campbell, S., *Physical methods of assessing size at birth*. In: *Size at Birth* (eds, K. Elliot en J. Knight), p. 275. Elsevier, Excerpta Medica, Noord-Holland (1974)
16. Gruenewald, P., *Chronic fetal distress and placental insufficiency* Biol. Neonate 5, 215 (1963)
17. Winick, M., *Cellular changes during placental and fetal growth*. Amer. J. Obstet. Gynec. 109, 166 (1971)
18. Assali, N. S. en E. R. Brinkman, *The role of circulatory buffers in fetal tolerance to stress*. Amer. J. Obstet. Gynec. 117, 643 (1973)
19. Wladimiroff, J. W., C. A. Bloemsma en H. C. S. Wallenburg, *Ultrasonic assessment of fetal growth*. Acta obstet. gynec. scand. 56, 37 (1977)
20. Campbell, S., *Fetal growth*. Clin. Obstet. Gynec. 1, 41 (1974)
21. Campbell, S. en A. Thoms, *Ultrasound measurement of the fetal head to abdomen circumference ratio in the assessment of growth retardation*. Brit. J. Obstet. Gynaec. 84, 165 (1977)
22. Wladimiroff, J. W., C. A. Bloemsma en H. C. S. Wallenburg, *Ultrasonic assessment of fetal head and body size in relation to normal and low fetal growth*. Amer. J. Obstet. Gynec. In druk.
23. Jahoda, M. G. J., *Klinische aspecten van prenatale diagnostiek*. Proefschrift, Erasmus Universiteit, Rotterdam (1975)
24. Campbell, S., J. W. Wladimiroff en C. J. Dewhurst, *The antenatal measurement of fetal urine production*. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwllth 80, 680 (1973)
25. Wladimiroff, J. W. en S. Campbell, *Fetal urine production rates in normal and complicated pregnancy*. Lancet I, 151 (1974)
26. Otterlo, L. C. van, J. W. Wladimiroff en H. C. S. Wallenburg, *Relationship between fetal urine production and amniotic fluid volume in normal pregnancy and pregnancy complicated by diabetes*. Brit. J. Obstet. Gynaec. 84, 205 (1977)
27. Brock, D. J. H. en R. G. Sutcliffe, *Alpha-fetoprotein in the antenatal diagnosis of anencephaly and spina bifida*. Lancet II, 197 (1972)



28. British Medical Journal, leading article, *Antenatal diagnosis of spina bifida*. Brit. Med. J. 1, 414 (1975)
29. Stewart, C. R., A. M. Ward en J. Lorber, *Amniotic fluid  $\alpha$ -fetoprotein in the diagnosis of neural tube malformations*. Brit. J. Obstet. Gynaec. 82, 257 (1975)
30. Bom, N., C. T. Lancée, G. van Zwieten, F. E. Kloster en J. Roelandt, *Multiscan Echocardiography I. Technical Description*. Circulation 48, 1066 (1973)
31. Ligtvoet, C. M., J. A. Vogel, F. C. van Egmond en W. B. Vletter, *Direct conversion of real-time two-dimensional echocardiographic images*. Ultrasonics 15, 89 (1977)
32. Ligtvoet, C. M., J. Ridder en C. T. Lancée, *A dynamically focussed multiscan system*. In: *Echocardiology* (ed., N. Bom), p. 313. Martinus Nijhoff, Den Haag (1977)
33. Boddy, K. en J. S. Robinson, *External method for detection of fetal breathing in utero*. Lancet II, 1231 (1973)
34. Bots, R. S. G. M., D. J. Farman en G. H. B. Broeders, *Multiscan echocardiography: application to the study of fetal breathing movements*. Europ. J. Obstet. Gynec. Reprod. Biol. 6, 235 (1976)
35. Wladimiroff, J. W., C. M. Ligtvoet en J. A. Spermon, *Combined one and two-dimensional Ultrasound system for monitoring fetal breathing movements*. Brit. Med. J. 2, 975 (1976)
36. Wladimiroff, J. W., *Quantitation of fetal breathing movements; normal and poor fetal growth*. In: *Poor Intrauterine Fetal Growth* (eds, B. Salvadori en B. Modena). Centro Minerva Medica, Parma (1977)
37. Wladimiroff, J. W., H. K. van Weering en E. Roodenburg, *The effect of changes in maternal blood gases on fetal breathing movements*. *Proceedings Meeting on 'Recent advances in fetal monitoring'*. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, Londen dec. 1977. In druk.
38. Manning, F., E. Wyn Pugh en K. Boddy, *Effect of cigarette smoking on fetal breathing movements in normal pregnancies*. Brit. Med. J. 1, 552 (1975)
39. Abdulla, U., S. Campbell, C. J. Dewhurst, D. Talbert, M. Lucas en M. Mallarkey, *Effect of diagnostic Ultrasound on maternal and fetal chromosomes*. Lancet, II, 829 (1971)
40. Watts, P. C. en C. R. Stewart, *The effect of fetal heart monitoring on maternal and fetal chromosomes*. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth 79, 715 (1972)
41. Donald, I., *The biological effects of Ultrasound*. In: *Present and Future of Diagnostic Ultrasound* (eds, I. Donald en S. Levi). Kooyker Scientific Publications, Rotterdam (1976)