

ZIEN WAT JE NIET ZIET



Dr J.R.T.C. Roelandt

ZIEN WAT JE NIET ZIET

REDE

uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van gewoon hoogleraar
in de klinische echocardiografie aan de faculteit der geneeskunde
van de Erasmus Universiteit te Rotterdam, op woensdag 24 oktober
1984, door

Dr. J.R.T.C. Roelandt

In the end, one's enthusiasm for what is new and/or possible in the laboratory should not cause one to lose sight of a simple and time-tested truth: the most powerful diagnostic tool in existence is clinical experience and the intelligent use and interpretation of laboratory data that come with that experience."

(Broadus and Rasmussen, 1981)

Mijnheer de Rector Magnificus,
Dames en Heren van het College van Bestuur en van het Bestuur van
de Faculteit der Geneeskunde,
Gewaardeerde toehoorders,

In de "leidraad voor oraties" die ik van het College van Dekanen heb gekregen ter voorbereiding van deze rede wordt gesteld dat ik door de erkenning van mijn vakgenoten mijn benoeming tot gewoon hoogleraar heb verworven. Dããrom zal ik mij ook niet in de eerste plaats tot hen richten. Een benoeming tot klinisch hoogleraar is nog steeds een louter facultaire aangelegenheid. Dããrom wil ik hier de vrienden en collega's van het Academisch Ziekenhuis verwelkomen met wie ik ook in de toekomst zal mogen samenwerken. En omdat ik de eerste leerstoel klinische echocardiografie in Nederland mag bezetten lijkt het mij goed om voor een breed publiek van geïnteresseerde niet-specialisten, vrienden en sympatisanten een korte historische schets te geven van de ontwikkeling van die echocardiografie. Het is een goed voorbeeld van productieve samenwerking tussen ingenieurs, cardiologen en industrie. Dat ik hierbij ook de geheimtaal van het vak zoveel mogelijk achterwege wil laten moge blijken uit de titel van deze oratie. Die titel is een omschrijving van dat moeilijke woord echocardiografie. In hoop u in dit uur duidelijk te maken hoe wij zien wat wij niet zien door te horen wat wij niet kunnen horen. Daarna wil ik enkele toepassingen en de plaats van deze snel evoluerende techniek in de cardiologie bespreken om te eindigen met enkele beschouwingen over haar plaats in de gezondheidszorg en de problemen daaromheen in verband met opleiding en klinisch onderzoek in de naaste toekomst.

Over de historie...

In de 18^e eeuw ontdekte de Italiaanse bioloog L. Spallanzani

(1729-1799) dat vleermuizen voor hun navigatie en het localizeren van prooien gebruik maken van echopeiling. Deze dieren stoten geluid uit dat wij met ons gehoor niet kunnen waarnemen - vandaar de naam ultrageluid - en gebruiken dan hun grote oren om de echo's op te vangen: zo zien deze bijna blinde dieren door te horen wat wij niet kunnen horen.

Het idee om het principe van de echopeiling toe te passen om onder de zeespiegel te kijken werd in 1912 door de Engelsman E.G. Richardson naar voren gebracht na de ramp van de Titanic met zijn 1500 slachtoffers. De eerste wereldoorlog en de Duitse duikbootdreiging dwong tot de ontwikkeling van een praktisch sonarsysteem (sonar: sound navigating and ranging). Het was de Franse natuurkundige en pionier op het gebied van de detectie van ultrasonore geluidsgolven P. Langevin (1872-1946) die praktische voorstellen voor het sonarprincipe formuleerde. Hij suggereerde gebruik te maken van de piëzo-electrische eigenschap van bepaalde kristallen reeds eerder ontdekt door P. Curie (1867-1934). Een dergelijk kristal is nu nog steeds het "hart" van onze echoapparatuur. Een bruikbaar apparaat werd toen echter nog niet gerealiseerd.

Tussen de twee wereldoorlogen in werd er verder fundamenteel onderzoek naar de eigenschappen van ultrageluid gedaan en werd ook de oscilloscoop ontwikkeld, een instrument dat een groot aandeel heeft gehad in de vooruitgang van de moderne cardiologie.

Toen kwam de tweede wereldoorlog die een enorme stimulus is geweest voor de ontwikkeling van de electronica. Vooral radar (radio detecting and ranging) vereist het meten van zeer korte elektrische pulsen en het gebruik van een oscilloscoop. Alle technische ingrediënten waren nu aanwezig om een praktisch sonar-systeem te bouwen dat bekend is geworden als asdic (anti submarine detection and investigation committee). Na de oorlog kwamen deze militaire technologieën vrij en werden onder andere gebruikt voor het testen van materialen op bijvoorbeeld scheurtjes in lasnaden van stalen buizen, etc.

De tijd was nu ook rijp voor onderzoek naar medisch diagnostische toepassingen. Immers, de stap van water naar het menselijk lichaam

is niet zo groot. Dat lichaam bestaat immers voor 70% uit water, al zou een opwindende verpakking ons soms anders doen geloven. Op grond van de goede geleidingseigenschappen van ultrageluid in biologisch weefsel begonnen D.H. Howry en W.R. Bliss in Denver hun pionierswerk in 1947 en produceerden in 1950 reeds de eerste statische echografische beelden (1). Onafhankelijk van hen echter hadden G.D. Ludwig en F.W. Struthers in 1949 in Minneapolis reeds een apparaat gebouwd voor het zichtbaar maken van galstenen (2). Tegenwoordig is ultrageluid "de" referentiemethode geworden voor het aantonen van galstenen en laat ons maar in 2% van de gevallen in de steek zodat röntgenonderzoek nog maar zeldzaam nodig is. Het onderzoek van het hart startte in Europa en werd geïnitieerd door W.D. Keidel, die in 1950 over een nieuwe techniek voor het registreren van volumeveranderingen van het hart publiceerde (3). De eerste bruikbare klinische resultaten werden echter verkregen door I. Edler en C.H. Hertz in Lund (Zweden) en gepubliceerd in 1954 (4). Ze beschreven de mogelijkheden van de methode voor de diagnose van mitralisklepaandoeningen, vochtophoping rond het hart, massa's in het hart en de studie van wandbewegingen, dingen die nu nog als de belangrijkste voordelen van de techniek worden beschouwd.

Een niet geringe stimulans voor onderzoek naar nieuwe diagnostische methodieken was de opkomst van de hartchirurgie. Een hartcatheterisatie, dat is het onderzoek van het hart waarbij men een slangetje opschuift tot in de hartkamers om drukken te meten, was toen nog een uiterst vervelende en riskante aangelegenheid en het is dan ook niet te verwonderen dat sommige onderzoekers naar veiliger alternatieven zochten. De röntgentechnieken zaten in de lift en begrijpelijkerwijs lag daar voor de industrie de eerste prioriteit. Zo ging in die periode de meeste inspanning naar de verdere ontwikkeling van röntgenonderzoek.

Achteraf is het jammer maar zeker niet ongewoon, laat staan onbegrijpelijk, dat de unieke mogelijkheden van de echocardiografie door de medische gemeenschap gedurende 15 jaren werden miskend en zelfs genegeerd. Dit kan worden toegeschreven aan een aanvankelijk minder optimale beeldkwaliteit, onbekendheid

met de methode en weerstand van de oudere collega's. We moeten dan ook concluderen, dat technische vooruitgang en klinische perspectieven niet de hoofdargumenten zijn om een nieuwe diagnostische methode te aanvaarden. Zeker is dat andere factoren zoals: conservatisme, het blijven handelen volgens patronen aangeleerd gedurende de opleiding en het verschijnsel van de "premature ontdekking", een wel bekend fenomeen in de geschiedenis van de wetenschap (5), hierbij een negatieve rol spelen. Het staat wél vast dat als Gregor Mendel vijftig jaar later zijn ontdekkingen had gedaan, dat hij dan ook zelf nog de erkenning van het belang van zijn vondsten had beleefd. De grote doorbraak in de echocardiografie kwam met de ontwikkeling in 1972 van het eerste klinisch bruikbare twee-dimensionale echo apparaat door de groep van N. Bom van het Thoraxcentrum in Rotterdam (6). Tevoren waren er wel systemen - vooral in Japan - ontwikkeld maar geen enkele bereikte het klinische stadium waarschijnlijk door gebrek aan samenwerking tussen ingenieurs en cardiologen. Een dergelijke samenwerking werd als nieuw concept in de cardiologie geïntroduceerd door P. Hugenholtz en stond centraal bij de oprichting van het Thoraxcentrum in 1968.

Nu moet ik hier wel het systeem vermelden dat al in 1968 werd ontwikkeld door J. Somer (7), nu werkzaam in Maastricht. Dit is gebaseerd op de golf front theorie geformuleerd door C. Huygens (1629-1695) in de 17^e eeuw. Somer bouwde een sector scanner voor hersenonderzoek die nu universeel gebruikt wordt in de cardiologie. Merkwaardig is dat het bovengenoemde apparaat van N. Bom en medewerkers werd gebouwd voor hartonderzoek maar nu alleen nog wordt gebruikt voor buikonderzoek. Men kan zich hier afvragen: mikken de Nederlanders altijd te hoog of gaat in tegenstelling tot wat wij altijd dachten de weg naar de maag via het hart? Het blijft opvallend dat de ontwikkeling van de twee-dimensionale echocardiografie een Nederlandse aangelegenheid is geweest die al zijn theoretische basis vindt in de 17^e eeuw. Het werk van C. Huygens heeft pas recent zijn toepassing gevonden in de medische diagnostiek en illustreert dat investeren in fundamenteel

onderzoek vroeg of laat toch zijn vruchten afwerpt.

De klinische evaluatie van de Rotterdamse ontwikkeling begon dus in 1972 (8). De resultaten trokken de internationale aandacht en wekten het nodige enthousiasme bij de industrie om apparatuur te ontwikkelen aangepast voor hartonderzoek. In het begin was het nog zeer onduidelijk welke de specifieke kenmerken van een apparaat voor hartonderzoek moesten zijn. Zo is er zelfs toen enige tijd discussie geweest of er al dan niet een electrocardiogram als referentiesignaal nodig was. Ook de micro-electronica bleef ondanks zijn stormachtige groei soms achter bij wat we wilden. Zo hadden we behoefte aan een digitale beeldomzetter met voldoende capaciteit, een essentieel onderdeel, maar daar hebben we vijf jaren op moeten wachten. De wisselwerking tussen de universitaire centra en de industrie heeft de laatste tien jaren geleid tot een duidelijke verbetering van de beeldkwaliteit en de nieuwe ontwikkelingen waren amper bij te houden. Conclusies van wetenschappelijke studies waren vaak al verouderd of herzien op het moment van publicatie.

U ziet, waarde toehoorders, dat terwijl de oorlog in belangrijke mate heeft bijgedragen tot de ontwikkeling van de echocardiografie, de industrie door wetenschappelijke stimulatie een nieuwe en lucratieve markt ontdekte. Zo is ook de echocardiografie een voorbeeld van de onbetwiste waarheid dat oorlog en winst een gewichtige rol spelen in de technologische vooruitgang.

Enkele woorden over het principe ...

Zoals reeds gesteld bedoelt men met ultrageluid geluidsgolven of mechanische trillingen boven de menselijke gehoorrens. Voor diagnostische toepassingen gebruiken we ultrageluid tussen 1 en 5 miljoen trillingen per seconde. Deze worden opgewekt door een kristal met piëzoelectrische eigenschappen waardoor het mogelijk is om het als omkeerbare elektrisch-mechanische energieomzetter te gebruiken. Een enkel kristal dient zo tegelijk als zender en ontvanger. Plaats men het kristal op de borstwand dan plant het gegenereerde ultrageluid zich rechtlijnig voort door de weefsels en dus ook door het hart. Ter hoogte van grensvlakken wordt het

ultrageluid gedeeltelijk teruggekaatst terwijl de rest doorgaat. Zo ontstaat de echo.

Onmiddellijk na het binnensturen van een korte ultrageluidsgolf wordt het kristal van zenden naar ontvangen omgeschakeld door de electronica van het systeem. Wordt een echo ontvangen, dan gaat het kristal hierdoor opnieuw in trilling en genereert een electricisch stroompje dat electronisch wordt verwerkt. De tijd die verloopt tussen het moment van zenden en ontvangen wordt gemeten en hieruit kan, aangezien de voortgeleidingssnelheid van ultrageluid in de weefsels bekend is, de afstand tussen kristal en structuur berekend worden. Door 1000 maal per seconde te zenden en te ontvangen wordt continu de plaats en dus de beweging van de structuren langs de geluidsbundelrichting nauwkeurig geregistreerd. De echo's van de structuren worden als stippen weergegeven op een nalichtend beeldscherm waarover men ze met een constante snelheid laat verschuiven. Zo wordt het echo"spoor" van de bewegende structuren die we niet kunnen zien zichtbaar gemaakt en op papier vastgelegd: het E C H O C A R D I O G R A M.

Wie met een zaklantaarn in een donkere kamer kijkt weet dat het kijken in een enkele richting nogal wat moeilijkheden geeft voor de beoordeling en interpretatie van de onderlinge verhoudingen. Dat geldt ook voor het bekijken van de verschillende hartstructuren. Daarom werd de twee-dimensionale echocardiografie ontwikkeld waarbij men de doorsnee van het hart zichtbaar maakt. Als we de geluidsbundel in een vlak verplaatsen en tegelijk de positie bepalen van het kristal en de richting van de geluidsbundel dan kunnen we de echo's van de structuren gebruiken om een twee-dimensionaal beeld op een beeldscherm te projecteren. Door het snel verplaatsen van de geluidsbundel is de beeldopbouw snel genoeg voor het scherp afbeelden van de bewegende structuren in een bepaalde hartdoorsnede. Dit principe is relatief eenvoudig maar zijn praktische realisatie zeker niet. Het aantal hartdoorsneden dat wij bij een patient zichtbaar kunnen maken is vrijwel onbeperkt en de mogelijkheden voor hartdiagnostiek - zeker wanneer er anatomische afwijkingen zijn - zullen voor iedereen wel

duidelijk zijn. Door de ontwikkeling van de micro-electronica en de miniaturisatie zijn nu mobiele en zelfs draagbare systemen ter beschikking waarmee onderzoek van ernstig zieke patienten aan bed, op de spoedopname of gelijk waar men dat wil mogelijk is. Nu is het onwaarschijnlijk dat een onderzoek op zichzelf geen risico of mogelijke schade inhoudt maar alle gegevens wijzen erop dat de ultrageluidintensiteit nodig voor hartonderzoek niet schadelijk is (9). Dit betekent dat men het onderzoek kan herhalen zo vaak als nodig is. Realiseert u zich eens alle voordelen om zonder risico voor de patient en zo vaak als men maar wil, binnen in het lichaam te kunnen kijken. Dat maakt deze methode superieur aan alle andere beeldtechnieken, waar meestal een of andere vorm van schadelijke (ioniserende of röntgenstraling) aan te pas komt, waardoor de plaats en zeker de frequentie van het onderzoek wordt beperkt. Onze methode leent zich daarom bij uitstek tot vervolgonderzoek. Verder is dit onderzoek relatief goedkoop: een niet onbelangrijke factor nu de prijs van onze gezondheidszorg nauwelijks nog te betalen is.

Over de klinische toepassingen ...

Alhoewel er door de echocardiografie slechts enkele nieuwe ziektebeelden zijn ontdekt heeft de methode de laatste 10 jaar een ingrijpende invloed gehad op de theorie en de praktijk van de cardiologie. Door zijn onschadelijkheid zijn vervolg studies mogelijk en zo zijn we de laatste jaren veel te weten gekomen over het natuurlijke beloop van hartziekten met en zonder behandeling. Daarom kunnen we nu helpen bij het bepalen van het juiste moment van bijvoorbeeld een hartklepvervangning. Hartspierverdickning of hypertrofie is een zeer frequente afwijking meestal secundair aan een hartziekte en ook, in afwezigheid van een hartziekte, soms een gevolg van een verhoogde bloeddruk. Tot voor kort dacht men dat er eigenlijk niet veel interessants meer viel te bestuderen aan hartspierhypertrofie als dusdanig. Nu weten we door echostudies dat er naast de bekende globale ook een plaatselijke en zelfs een segmentele hypertrofie bestaat. Over de ziektebeelden waarbij hypertrofie optreedt en de oorzaken van de

verschillende types, hun progressie en regressie door therapie, zijn nieuwe inzichten ontstaan. Zo hebben we kunnen aantonen dat de asymmetrische vorm van hypertrofie in vele gevallen een dominante erfelijke ziekte is (10). Dit heeft uiteraard consequenties voor adviezen in verband met familieplanning van patienten met deze ziekte. Het onderwerp blijft voorlopig nog een uiterst boeiend onderzoeksgebied.

De methode is de beste bij het aantonen van vocht rond het hart, een frequent verschijnsel dat veel vaker voorkomt dan men vroeger dacht. Echocardiografie is daarvoor nu de standaardmethode. Dat is op zichzelf reeds een voldoende reden voor elk ziekenhuis met hartpatienten om over een echocardiograaf te kunnen beschikken. Ook het wel eens noodzakelijke verwijderen van het vocht, vroeger een ingreep met risico's en ernstige verwikkelingen, kan nu vrijwel zonder problemen gebeuren op geleide van echo.

Vóór 1960 zijn er in de literatuur negentig gevallen beschreven van myxoma, een gezwel dat zich meestal in de linker boezem van het hart bevindt. Van die negentig waren er slechts 16 gediagnosticeerd en vóór 1951 was dit zelfs nooit het geval geweest. Gedurende de laatste tien jaren zijn er honderden gevallen gepubliceerd die vrijwel allen primair door middel van echocardiografie zijn gevonden en op enkele gevallen na met succes zijn geopereerd. Op onze afdeling alleen al achttien. Er is geen enkele reden te veronderstellen dat de introductie van echocardiografie samenviel met een plotselinge toename van het aantal van deze harttumoren.

Toegegeven, een harttumor is een zeldzame aandoening, maar het voorbeeld illustreert de voordelen van een techniek die ons in staat stelt om in het hart te kijken. Bacteriële woekeringen op kleppen is een ander voorbeeld. Wanneer deze patienten ernstig ziek zijn hebben we de laatste jaren steeds op grond van de echogegevens, deze met goede resultaten geopereerd.

De frequentie van aanwezigheid van stolsels in het hart, hun verloop en de effecten van behandeling, waren vijf jaar geleden vrijwel onbekend. Onze kennis berustte toen hoofdzakelijk op gegevens verkregen door de patholoog. Nu weten we dat 20-40% van

de patienten na een hartinfarct stolsels in het hart ontwikkelen en weten we ook bij welke patienten dit met een risico gepaard gaat. Een meer selectieve behandeling is nu mogelijk (11). Hoe groot is nu de impact van de echocardiografie? Het zal wel duidelijk zijn dat de meeste studies met deze nieuwe techniek aan universiteiten, dus tertiaire verwijscentra, hebben plaatsgevonden. Maar in recente prospectieve studies (12,13) in algemene ziekenhuizen en van poliklinische patienten werd aangetoond dat door echo-onderzoek bij 40-48% van de patienten additionele belangrijke informatie beschikbaar komt, die bij de meesten van hen invloed had op de behandeling en het inschatten van de prognose. Deze gegevens tonen aan dat er in de toekomst voor de echocardiografie een belangrijke plaats is weggelegd in het tweede en misschien zelfs in het eerste echelon van onze gezondheidszorg.

Naar mijn mening is de echocardiografie thans volwassen geworden en heeft zij een stadium bereikt waarin zij andere onderzoekingen kan vervangen. Omdat er in de meeste van de tertiaire verwijscentra hartchirurgie wordt bedreven is het niet te verwonderen, dat men de mogelijkheid van echocardiografie als definitieve test vóór operatie van aangeboren anatomische afwijkingen en klepvervanging is gaan onderzoeken. Deze ontwikkeling wil ik gebruiken om de zojuist door mij geponeerde stelling nader toe te lichten. Echocardiografie heeft de diagnostische benadering van congenitale hartziekten in enkele jaren ingrijpend gewijzigd (14). Terwijl enkele jaren geleden nog alle pasgeborenen verdacht van een ernstig hartgebrek nog een diagnostische hartcatheterisatie moesten ondergaan, is dit nu in meerdere centra een incidentele procedure geworden. Alleen wanneer de catheter nodig is voor een therapeutische ingreep wordt die nog gebruikt. Bij eenvoudige afwijkingen wordt het patientje echocardiografisch gevolgd tot het moment gekomen is om te opereren. Bij ingewikkelde afwijkingen volgt men het beloop echocardiografisch en voert men alleen vlak voor de operatie nog een hartcatheterisatie uit, meestal om vermoedde anatomische en

functionele details te bevestigen. Zo is het aantal hartcatheterisaties per honderd operaties in sommige centra in Engeland en Noord-Amerika nu gedaald van ongeveer tweehonderd naar zestig tot zeventig. In Nederland is deze tendens ook reeds duidelijk. Zo verrichtte men in de periode 1979 tot en met 1981 nog honderddrieënveertig catheterisaties op honderd hartoperaties terwijl dit in 1982 nog honderdnegenentwintig bedroeg. Meest opvallend is echter het grote verschil tussen de diverse centra. In Nijmegen worden er bijvoorbeeld nog slechts zeventig catheterisaties voor honderd hartoperaties verricht terwijl dat er nog meer dan honderdvijftig zijn in Rotterdam en Groningen. Overigens is er tussen de verschillende centra geen significant verschil qua resultaten en mortaliteit. Het is duidelijk dat de hartcatheterisatie spoedig een secundaire rol zal gaan spelen in de kindercardiologie.

De laatste paar jaren zijn er meerdere studies gepubliceerd die aantonen, dat bij een niet onaanzienlijk aantal patienten ook klepvervangning mogelijk is zonder voorafgaande hartcatheterisatie (15-20). De voordelen heb ik reeds aangehaald: geen belasting of risico voor de patient en het is goedkoop. Het argument dat gehanteerd wordt om systematisch hartcatheterisaties te verrichten bij kleppatienten is vooral het uitsluiten van anatomische afwijkingen in de kransslagaderen, óók bij mensen die hieromtrent geen klachten hebben. Nu is het aantal patienten zonder klachten en zonder risicofactoren voor coronaire hartziekte bij wie men significante afwijkingen vindt uiterst klein (21). Verder is niet bewezen of deze patienten voordeel hebben van een additionele bypassoperatie en wijzen recente gegevens er meer en meer op dat dit niet het geval is. Ook wijken de resultaten van klepvervangning bij patientengroepen die geen bypass hebben gekregen niet af van de resultaten bij patientengroepen die dat wel hadden. We moeten ons dus gaan afvragen of het wel zinvol is dat men honderd patienten onderwerpt aan een onaangenaam en duur onderzoek met een zeker risico om er daaruit enkele te selecteren voor een dubieuze bypassoperatie. In een studie van 738 patienten door Mathey en medewerkers (22) in Hamburg werd aangetoond, dat de kans van

anatomische afwijkingen in de kransslagaderen bij patienten beneden de 50 jaar zonder risicofactoren en pijn op de borst 0,6% was bij aortakleplijden en 0,4% bij mitraliskleplijden. Als men hiertegenover het risico stelt van ongeveer 1-6% van een hartcatheterisatie bij deze patientengroepen, moet men concluderen dat een hartcatheterisatie moeilijk als een noodzakelijke procedure kan worden gehandhaafd. Tenzij het motto geldt: "Schaadt het niet, dan baat het misschien!" Een tweede reden voor systematische hartcatheterisatie is het bepalen van de reserve van het hart: in hoeverre is de hartspeer nog in goede conditie. Nu blijkt dat in de praktijk zelden of nooit mee te tellen bij de beslissing om al dan niet te opereren bij patienten met een klepaandoening. Overigens wijzen onze gegevens verkregen met de nieuwe generatie echoapparatuur erop dat echocardiografie zeker zo nauwkeurig is als de angiocardiografie en beter dan nucleaire technieken voor de bepaling van de hartfunctie. De tijd is dus aangebroken om te stoppen met het routinematig verrichten van hartcatheterisaties bij kleppatienten. Met een kritische instelling en beoordeling - die zouden we na twaalf jaar opleiding toch mogen verwachten - kan men nu waarschijnlijk reeds dertig tot veertig procent van de hartcatheterisaties bij patienten met klepaandoeningen achterwege laten.

Net zoals het vijftien jaren heeft geduurd vooraleer men de mogelijkheden van de echocardiografie aanvaardde, zal een koersverandering ten aanzien van onze indicatiestellingen ook zijn tijd nemen. Uiteraard dient zoets in goede samenwerking met de hartchirurgen te gebeuren en het Thoraxcentrum kan hierin een pioniersrol blijven vervullen omdat cardiologie en hartchirurgie hier in één centrum verenigd zijn.

De cardiologie en chirurgie is een van de duurste disciplines. Zeker nu wij te doen hebben met een beperking van de financiën moeten wij onze middelen zo efficiënt mogelijk inzetten om een definitieve diagnose te stellen. Vaak kan dat nu al op grond van een echocardiogram. Ik wil hier niet nalaten ook het belang te vermelden van de echocardiografie voor de ontwikkelingslanden, waar de financiële middelen nog beperkter zijn en klepaandoeningen

de frequentste hartafwijking.

Over opleiding ...

Het basiscurriculum van de opleiding tot arts en de nascholing in het postacademisch onderwijs geneeskunde (PAOG) zijn bij de wet geregeld als een taak van de medische faculteiten. De specialisten opleiding is geregeld via de KNMG (Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter bevordering van de Geneeskunst). Iedereen zal het erover eens zijn dat artsenopleiding, specialistenopleiding en nascholing één continuïteit vormen. Organisatorisch komt die continuïteit evenwel niet tot uiting. Dit lijkt mij hoogst noodzakelijk wil een optimale entree en integratie van een nieuwe, snel evoluerende onderzoekstechniek mogelijk zijn met een maximale impact op de gezondheidszorg om binnen de economische mogelijkheden zoveel mogelijk te kunnen bieden. Een nieuwe techniek gemeengoed maken in de gezondheidszorg stelt veel problemen, maar een gedegen opleiding is zeker een basis voorwaarde. Op het ogenblik lijkt de opleiding tot arts meer en meer een opleiding van "lopende band werkers" te worden. In het nieuwe curriculum wordt er geen rekening mee gehouden dat een arts na zijn opleiding nog gedurende dertig tot veertig jaar in staat moet zijn om uit de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de diagnostiek en de behandeling een keuze te maken voor zijn patienten. De daarvoor noodzakelijke methoden zou de student tijdens de opleiding aan moeten leren maar niemand vraagt zich af wat men de toekomstige dokter op dit gebied moet bijbrengen. Het is dan ook te betreuren dat er vooralsnog geen plaats is voor vakken als medische besliskunde en klinische epidemiologie. Met de echocardiografie is het zoals met de stethoscoop: de belangrijkste schakel voor een optimaal gebruik bevindt zich tussen de oordoppen. De optimale conditionering van de grijze hersenmassa zou mijns inziens reeds in het basiscurriculum moeten aanvangen. Van de echocardiografie heeft men nog het additionele voordeel dat men in zeer korte tijd een geïntegreerde kennis van de anatomie, pathologie, fysiologie en pathofysiologie van het hart kan bijbrengen. Dat is zeker relevant in het licht van de

totale onderwijsverkorting. Verder lijkt het mij dat men voor een betere gezondheidszorg de eerste-lijnsgeneeskunde moet verbeteren door ze met bepaalde diagnostische methodes toe te rusten in plaats van mensen op te leiden die als "lopende band werkers" steeds maar briefjes invullen om de problemen door te verwijzen. De zin van de eerste lijn verliest nu al aan betekenis en het vertrouwen van de patient gaat verder achteruit.

Ook de nascholing van specialisten vereist onze voortdurende aandacht. In Amerika is deze reeds jaren georganiseerd en recent is er een rapport uitgebracht met de opleidingseisen voor de cardioloog-echocardiografist (25). Men mag niet vergeten dat de meeste cardiologen reeds practiseerden toen de echocardiografie haar intrede deed. Natuurlijk is nascholing van specialisten een zeer ingewikkeld probleem met vele facetten, maar de huidige klassikale aanpak of de dure brochures van de farmaceutische industrie zijn zeker niet de enige en waarschijnlijk ook niet de beste manier om professionele mensen bij te scholen. Knowles (26) stelt terecht: "At its best, an adult learning experience should be a process of self-directed inquiry, with resources of the teacher, fellow students, and material being available to the learner but not imposed on him. The learner should be an active participant, discovering for himself those things he is ready to discuss at a particular phase of his personal development". Daarom denk ik dat de tijd is gekomen om eens onderzoek te doen naar de wijze waarop specialisten hun vakgebied bijhouden en hoe nieuwe technieken efficiënt worden aangeleerd en toegepast. Het is eigenlijk onbegrijpelijk dat er in de medische discipline, waar bestaande inzichten zo snel veranderen en de kennis elke tien jaar verdubbelt, nog geen vorm van georganiseerde nascholing verplicht wordt gesteld.

Gezien zijn snelle ontwikkeling dreigt de echocardiografie, zoals vele andere disciplines in de cardiologie, haar eigen weg te gaan. Dit is inherent aan een snelle vooruitgang. Op zichzelf gunstig, maar door de overspecialisatie en het ontstaan van sub-specialiteiten - denk aan electrofysiologie, hemodynamica, cardiochemie enzovoort, dreigen de samenhang en de communicatie

ook binnen de cardiologie in de problemen te komen. Toen het oercontinent Pangaea uiteenviel, leidde dat onder meer tot de Babylonische spraakverwarring. Zoiets is nu al het geval tussen subspecialiteiten alle met hun eigen geheimtaal, tijdschriften, methodologieën voor onderzoek en congressen. Een verdere ontwikkeling in deze richting zal de structurering en organisatie van de opleiding niet vergemakkelijken en dient dus vermeden te worden.

Over klinisch onderzoek ...

Op het ogenblik krijgen we te maken met voorstellen voor voorwaardelijke financiering van het wetenschappelijk onderzoek. In het RAWB rapport (de Raad van Advies voor het Wetenschapsbeleid) wordt aangegeven dat in Nederland het klinisch- en patiëntgebonden onderzoek is achtergebleven ten opzichte van het fundamenteel onderzoek. Nu is het vooral het patientgebonden onderzoek dat vroeg een hoog rendement geeft voor de gezondheidszorg. Er zijn verder ook weinig voorbeelden aan te halen in de cardiologie waarbij fundamenteel niet-patient gebonden onderzoek rechtstreeks tot preventieve en curatieve successen heeft geleid. Het patientgebonden onderzoek blijft de basis van de kwaliteit van het klinisch onderwijs en dus van de kwaliteit van onze gezondheidszorg. Overigens, en dit even terzijde, ben ik ervan overtuigd dat de oplossing van het coronaire hartziekte probleem niet uit de cardiologie zal komen.

In Nederland, wordt in vergelijking met de ons omringende landen relatief weinig geld aan medisch-biologisch onderzoek uitgegeven. Dus moeten we "leentje-buur" spelen, dat wil zeggen: zoveel mogelijk profiteren van nieuwe buitenlandse onderzoeksresultaten. Wil men deze in de gezondheidszorg introduceren dan zal dat toch via patientgebonden onderzoek moeten gebeuren. Dit laatste is nu een van de belangrijkste taken van de academische ziekenhuizen, maar die zijn op dit terrein duidelijk achterop geraakt. Het opnieuw tot bloei brengen van patiëntgebonden onderzoek en zo een verbetering van de gezondheidszorg zal echter geen eenvoudige taak zijn vooral omdat het basiscurriculum weinig of geen aandacht

besteedt aan onderzoeksmethodologie.

Voor het stimuleren van patientgebonden onderzoek is voorts een goede samenwerking tussen onderwijs en gezondheidszorg noodzakelijk. De laatste is hierbij de grote belanghebbende. Nu de Minister van Onderwijs en Wetenschappen heeft besloten de financiering van de academische ziekenhuizen te willen beperken tot de kosten voortvloeiend uit onderwijs en wetenschappelijk onderzoek, lijkt mij een overheveling van de patientenzorg in de academische ziekenhuizen van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen naar het Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur dringend noodzakelijk. Dit werd ook benadrukt door M. Koster, die in zijn afscheidsrede in de G.U. van Amsterdam voorstelde om de beheerstructuur van de medische faculteiten en academische ziekenhuizen samen te voegen om gezamenlijk de financiën aan te wenden die ze ter beschikking hebben (27). Een dergelijk voorstel werd ook reeds door A. Querido en P. Hugenholtz gedaan in 1971 aan de toenmalige minister M. de Brauw. Onderzoek en ontwikkeling zijn in hoge mate afhankelijk van de kwaliteit van de academici en deze wordt vooral bepaald door het onderzoek dat ze tijdens hun opleiding verrichten. Door onderzoek wordt men verplicht zich wetenschappelijke methodieken eigen te maken, iets dat de flexibiliteit vergroot om later op nieuwe ontwikkelingen in te haken. Het is mijn overtuiging dat in de toekomst vooral de biomedische technologieën de grenzen van ons medisch kunnen zullen verleggen, zoals de biochemie dat in het recente verleden heeft gedaan. Het blijven toetsen van de oude en deze nieuwe technologieën is de basis voor een goede gezondheidszorg. Hierdoor wordt de kwaliteit op peil gehouden en wordt de overbodigheid van sommige onderzoeksmethodes aangetoond en dat is nu juist van direct belang voor de beheersing van de kosten van de gezondheidszorg. Gelukkig is het voorlopig met de echocardiografie nog goed gesteld omdat het een nationaal project geworden is gesubsidieerd via het Interuniversitair Cardiologisch Instituut en wij aan de Erasmus Universiteit de status van beschermd project hebben verkregen.

Waarde toehoorders, ik beland nu bij het moeilijkste deel van deze rede, namelijk bij de poging om mijn erkentelijkheid uit te spreken jegens al diegenen die het direct of indirect mogelijk hebben gemaakt dat ik deze leerstoel mag bezetten. Mijn ouders, Martine, Piet, Raf en Eva, mijn leermeesters, mijn huidige en vroegere medewerkers, op allerlei gebied ben ik jullie allen veel dank verschuldigd. Als jullie mij niet voortdurend een goed hart hadden toegedragen dan had ik hier niet gestaan. Hooggeleerde Hugenholtz, beste Paul, jij bent voor een belangrijk deel verantwoordelijk geweest voor een werksituatie waarin letterlijk alles mogelijk was. Zonder jou had ik op zijn Hollands gezegd nog geen poot gehad om op te staan, laat staan nu een stoel om op te zitten. Die leerstoel is voor ons naast de erkenning van een volwassen echocardiografie ook het signaal voor een nieuwe duik in het diepe. Om mijn jezuïetenopleiding niet helemaal te verloochenen zeg ik: Duc in altum! (Steek in volle zee). Wij zijn er nog lang niet, maar voor vandaag heb ik gezegd.

Referenties.

1. Howry DH, Bliss WR: Ultrasonic visualization of soft tissue structures of the body. J. Lab Clin Med 40: 579,1952.
2. Ludwig GD, Struthers FW: Detecting gall-stones with ultrasonics. Electronics 23(2):172,1950
3. Keidel W.D.: Ueber eine Methode zur Registrierung der Volumenveränderungen des Herzens am Menschen. 2. Kreislaufforsch 39:257,1950
4. Edler I, Hertz CH: The use of the ultrasonic reflectoscope for the continuous recording of movements of heart walls. Kungl. Fysiogr Sällsk Förhandl 24/5:1,1954.
5. Stent GS: Prematurity and uniqueness in scientific discovery. Scientific American 227:6, 1972.
6. Bom N, Lancee CT, Honkoop J and Hugenholtz PG: Ultrasonic viewer for cross-sectional analyses of moving cardiac structures. Bio-Medical Engineering, 6, 500-3, 1971.
7. Somer JC: Electronic sector scanning for ultrasonic diagnosis. Ultrasonics 6:153, 1968, Chest 85:244-7,1984.
8. Roelandt J, Kloster FE, ten Cate FJ, et al: Multidimensional echocardiography; an appraisal of its clinical usefulness. Brit Heart J 36: 29, 1974.
9. AIUM Statement on the safety of ultrasound. J Ultrasound Med Biol 3, R 10,1984.
10. van Dorp WG, ten Cate FJ, Vletter WB, Dohmen N, Roelandt J: Familial prevalence of asymmetric septal hypertrophy. Eur J Cardiol 4: 349-57,1976.
11. Arvan S: Mural thrombi in coronary artery disease, recent advances in pathogenesis, diagnosis, and approaches to treatment. Arch Intern Med 144: 133-6,1984.
12. Echeverria HH, Bilsker MS, Myerburg RJ, Kessler KM: Congestive heart failure: echocardiographic insights. Am J Med 75: 750-5,1983.
13. Hanlon JT, Combs T, Loew RI, Bean B: The contribution of echocardiography to the community practice of cardiology: a prospective study. Chest 85: 244-7,1984.

14. Macartney FJ: Cross-sectional echocardiographic diagnosis of congenital heart disease in infants. Br Heart J 50: 501-5,1983.
15. Alpert JS, Sloss LJ, Cohn PF, Grossman W: The diagnostic accuracy of combined clinical and noninvasive cardiac evaluation: comparison with findings at cardiac catheterization. Cath Cardiovasc Diagn 6: 359-70,1980.
16. Motro M, Neufeld HN: Should patients with pure mitral stenosis undergo cardiac catheterization? Am J Cardiol 46: 515-6,1980.
17. St. John Sutton MG, St. John Sutton M, Oldershaw P, Sachetti P, Paneth M, Lennox SC, Gibson RV, Gibson DG: Valve replacement without preoperative cardiac catheterization. N Engl J Med 305: 1233-8,1981.
18. Wong PHC, Chow JSF, Chen WWC, Wang RYC, Cheung KL, Lee TWT, Nandi PL, Mok CK: Is cardiac catheterization necessary before valve surgery? Med J Aust 2: 363-6,1982.
19. Hall RJC, Kadushi OA, Evenig K: Need for cardiac catheterization in assessment of patients for valve surgery. Br Heart J 49: 268-75,1983.
20. Effron MK, Alderman EL, Popp RL: Preoperative invasive testing in mitral stenosis: indications based on assessment of diagnostic yield. Am J Cardiol 51: 1116-21,1983.
21. Ramsdale DR, Bennett DH, Bray CL, Ward CL, Beton DC, Faragher EB: Coronary arteriography prior to valve replacement. Eur Heart J 2: 85-8,1981.
22. Mathey DG, Rodewald G: Editorial: which patients with valvular heart disease do not need to be catheterized? Eur Heart J 2: 243-4,1981.
23. Weinstein MC: Clinical decision analysis: W.B. Saunders Co., Philadelphia and London, 1980.
24. Wulff HR: Rational diagnosis and treatment. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1976.
25. Report of the American Society of Echocardiography Committee on Physician Training in Adult M-mode and two-dimensional echocardiography, April 1982.

26. Knowles MS: The Modern Practice of Adult Education. Association Press, New York, 1970.
27. Koster M: Afscheidsrede. Niet gepubliceerd, 1984.