



Universiteit  
Leiden

The Netherlands

**Paradoxen, oorzaken en gevolgen, ofwel de context waarbinnen medisch handelen op de intensive care plaatsvindt**

Berg, P.C.M. van den

**Citation**

Berg, P. C. M. van den. (2003). *Paradoxen, oorzaken en gevolgen, ofwel de context waarbinnen medisch handelen op de intensive care plaatsvindt*. Faculty of Medicine / Leiden University Medical Center (LUMC), Leiden University. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/4485>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License:

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/4485>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

**Paradoxen, oorzaken en gevolgen, ofwel**

**De context waarbinnen medisch handelen  
op de intensive care plaatsvindt.**

Rede uitgesproken door

**Prof.dr. P.C.M. van den Berg**

bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar  
om werkzaam te zijn op het gebied van  
de intensive care geneeskunde  
aan de Universiteit Leiden op 17 januari 2003.



Mijnheer de Rector Magnificus, zeer gewaardeerde toehoorders,

Paradoxen, oorzaken en gevolgen, ofwel

De context waarbinnen medisch handelen op de intensive care plaatsvindt.

## **Inleiding**

Een specialisme ontstaat op het moment dat de contouren van een afgrensbare specifieke kennis zijn waar te nemen. Vervolgens wordt om een dergelijke ontwikkeling in de praktijk gestalte te geven een zelfstandige afdeling ingericht. Bij de ontwikkeling van de intensive care-geneeskunde is deze volgorde omgekeerd. In eerste instantie werden om logistieke redenen ernstig zieke patiënten bij elkaar op een zaal gelegd. Vervolgens werd vastgesteld dat op een dergelijke afdeling de “care” of zorg erg intensief was en daarop werd besloten deze zaal intensive care te noemen. Pas hierna ontstond de intensive care-geneeskunde. Immers, in de loop van de tijd moest worden erkend dat de context waarin orgaanfalen bij de ernstig zieke patiënt zich voordoet niet vergelijkbaar is met een omgeving waarin mono-orgaanfalen ontstaat, bij een voor het overige goed functionerende patiënt. Het maakt veel uit of bijvoorbeeld een patiënt met hartfalen op een hartbewakingsafdeling kan worden opgenomen of dat bij een patiënt naast zijn hartfalen andere orgaansystemen op hetzelfde moment zo ernstig disfunctioneren dat zij tevens aandacht en behandeling vereisen, bij voorkeur op een daarvoor gespecialiseerde afdeling: de intensive care. De interactie tussen de diverse falende orgaansystemen noopt de intensivist tot het stellen van prioriteiten waarbij moet worden aangegeven wat de problemen zijn, die achtereenvolgens zullen moeten worden herkend, gekwantificeerd, geanalyseerd en behandeld. Tevens kan op basis van klinische ervaring worden vastgesteld dat de ernstig zieke patiënt als complex systeem meer is dan de som van de samenstellende delen. Zowel bij de behandeling van patiënten als ook voor de vaststelling van de prognose van een patiënt heeft dit belangrijke consequenties die een andere benadering vereisen. De kennis noodzakelijk voor het behandelen van ernstig zieke patiënten is inmiddels vastgelegd in vele tekstboeken en wordt voortdurend geactualiseerd door wetenschappelijk onderzoek en publicaties in een aantal internationale intensive care-tijdschriften. De geschetste ontwikkeling van intensive care-geneeskunde is op zich een bevestiging van het feit dat intensive care-geneeskunde zich heeft ontwikkeld tot een zelfstandig vakgebied. De leerstoel intensive care-geneeskunde is het logische resultaat en de formele erkenning hiervan.

## **Geschiedenis**

Over het algemeen wordt het moment van het ontstaan van de intensive care gekoppeld aan de polio-epidemie die begin jaren vijftig in Denemarken huishield. Als gevolg van deze epidemie moesten toen in korte tijd vele patiënten beademd worden. Beademen betekende in die tijd een behandeling in de ijzeren long. Door negatieve

druk aan de buitenkant van het lichaam aan te leggen kon lucht in de longen worden gezogen. Bij gebrek aan voldoende apparatuur werd echter besloten patiënten te intuberen en op de hand te beademen door via een ballon met positieve druk lucht in de longen te blazen. Vergelijkend onderzoek toonde aan dat de mortaliteit van op deze wijze behandelde patiënten significant lager was dan bij patiënten die in de ijzereen long werden behandeld. Hiermee was de ratio voor endotracheale intubatie en positieve-drukbeademing aangetoond. De noodzaak voor ontwikkeling van machines die een beademing op de hand konden overnemen werd tijdens deze epidemie duidelijk. Maar de behandeling van deze patiënten vond nog steeds plaats op de gewone verpleegafdeling. Voor de ontwikkeling naar een intensive care was meer nodig dan deze epidemie.

De tweede factor die een belangrijke bijdrage vormde voor het ontstaan van de intensive care-geneeskunde was de vooruitgang in de anesthesiologie. Vanaf de Tweede Wereldoorlog werden in hoog tempo betere anesthesietechnieken ingevoerd op de operatiekamer. Deze vooruitgang in de anesthesiologie werd op de voet gevolgd door de chirurgie. Ingewikkelder en dientengevolge langduriger operaties konden worden uitgevoerd bij ernstig zieke patiënten. Dit leidde in Engeland tot de behoefte om deze patiënten op een speciale unit te bewaken. In Nederland werd de aanzet voor deze gespecialiseerde verpleegafdeling gegeven door professor Vermeulen-Cranch, die de eerste afdeling voor postoperatieve zorg inrichtte in het toenmalige Wilhelmina Gasthuis te Amsterdam. In goed Nederlands heette dat toen de verkoeverkamer. Hiermee was de kiem voor het ontstaan van een gespecialiseerde afdeling voor ernstig zieke patiënten gelegd. Maar het zou nog decennia duren voordat de zelfstandige intensive care-afdeling een feit was. Een ernstig zieke patiënt werd nog steeds gewoon op een verpleegafdeling behandeld. En als dat nodig was, werd om de patiënt een intensive care gebouwd; beademings- en bewakingsapparatuur werden aangesleept en de behandeling kon beginnen. In feite waren we toen getuige van de eerste pogingen om met behulp van een machine de functie van een orgaan, in dit geval falende longen, over te nemen. Werden tijdens de polio-epidemie patiënten beademd omdat de ademhalingsspieren onvoldoende functioneerden, nu werden patiënten beademd omdat de opname van zuurstof en de afgifte van koolzuur door de long was beperkt. Door falen van de longen werd de patiënt acuut in zijn bestaan bedreigd. Met de eerste beademingsmachines uit de jaren vijftig kon volume gestuurd worden beademd. Op deze machines kon het teugvolume worden ingesteld dat gegarandeerd aan de patiënt werd toegediend. De prijs die voor deze garantie moest worden betaald, was dat soms extreem hoge beademingsdrukken werden gegenereerd.

Deze eerste generatie beademingsmachines werd opgevolgd door een tweede generatie machines met drukgestuurde beademing. De werking van deze machines is gebaseerd op het aanleggen van een door de specialist in te stellen beademingsdruk waarmee, afhankelijk van de mechanische eigenschappen van de long, een variabel teugvolume in de long wordt geblazen. Door deze drukgestuurde beademing verbeterde de

interactie tussen patiënt en machine maar tegelijk ging dit ten koste van de stabiliteit in het functioneren van deze apparaten. De apparaten waren niet betrouwbaar en zij vielen op de meest ongelegen en onvoorspelbare momenten uit. In feite betekende deze vorm van beademen dat er bijna continu een arts, die zich opwierp als beademingspecialist, en een verpleegkundige naast het bed van de patiënt stonden om de behandeling in goede banen te leiden. Legendarisch is het verhaal van de anesthesioloog die door slaap overmand zijn hoofd op de beademingsmachine legde en vervolgens in slaap viel. Om wakker te schrikken op het moment dat de beademingsmachine haar functie onverwachts staakte. In feite zijn wij hier getuige van de uitvinding van een intelligente monitor, aannemende dat een slapende specialist over een alerte intelligentie beschikt. Het mag duidelijk zijn dat, gezien de belasting die het beademen van een patiënt veroorzaakte bij artsen en verpleegkundigen, niet snel en pas na rijp beraad werd besloten om tot beademing over te gaan. Bij de ernstig zieke patiënt met chronisch obstructief longlijden werd in het verleden in eerste instantie een conservatieve behandeling ingesteld. Eerst moest worden aangetoond dat met een dergelijke behandeling zonder beademing geen goed behandelingsresultaat kon worden behaald. Het moment waarop werd gestart met beademen lag ver af van het moment waarop intensivisten tegenwoordig de indicatie voor het starten van een beademing stellen. Veel eerder dan toen gebruikelijk, wordt thans de ademhalingsfunctie van de patiënt geheel of gedeeltelijk door een machine overgenomen.

De mogelijkheden die een intensive care-afdeling uitgerust met intensivisten en gespecialiseerde intensive care-verpleegkundigen tegenwoordig biedt, leggen minder beperkingen op aan de keuze van een in te stellen therapie. In feite is het beademen van een patiënt nu minder belastend voor arts en verpleegkundige dan wanneer getracht wordt diezelfde patiënt conservatief te behandelen.

Dit is een van de redenen waarom het gevaar voor overbehandeling op een intensive care de laatste jaren een reëel probleem is. Zeker als die overbehandeling statistisch leidt tot een gemiddeld beter behandelingsresultaat van intensive care-patiënten.

Immers, de prognose van een patiënt die zonder gegronde reden wordt beademd is over het algemeen beter dan de prognose van een patiënt die vanwege ernstig falen van de longfunctie moet worden beademd. Inmiddels blijkt dit niet alleen een theoretisch probleem: door onderzoek is aangetoond dat de behandeling twee dagen langer duurt indien geen aandacht wordt besteed aan het zo kort mogelijk beademen van patiënten.

### **Lessen uit de geschiedenis**

Uit de geschiedenis van de beademing van ernstig zieke patiënten kunnen meer belangrijke lessen worden getrokken. Zo blijkt het buitengemeen moeilijk om de nadelige effecten van een bij ernstig zieke patiënten ingestelde therapie te ontmaskeren. Meestal worden waargenomen symptomen toegeschreven aan het onderliggende lijden van de patiënt. In de praktijk wordt pas in laatste instantie aan een mogelijke bijwerking van de ingestelde therapie gedacht. Een beademingsmachine werd tot voor kort zo ingesteld dat de normaalwaarden voor bloedgassen werden bereikt. Pas na

een halve eeuw beademen is kritiek op dit beleid ontstaan. Hoge beademingsdrukken, frequent nodig om een normale koolzuurwaarde te bereiken, zijn schadelijk voor het weefsel van de long. Het is tevens aannemelijk dat hoge concentraties zuurstof toxisch zijn voor het longweefsel. Het gedurende decennia nagestreefde ideaal, het normaliseren van de bloedgassen van een beademde patiënt, is daarmee verlaten.

Overigens was het, toen met beademing werd begonnen, nauwelijks mogelijk om de effecten van deze toch zeer ingrijpende behandeling adequaat te evalueren. Er bestond geen apparaat waarmee de hoeveelheid zuurstof in het bloed eenvoudig kon worden bepaald en ook de koolzuurspanning in het bloed kon niet routinematig worden gemeten. Deze apparatuur, waarmee, zoals wij dat nu noemen, de bloedgassen kunnen worden bepaald, kwam eind jaren vijftig beschikbaar voor de intensive care. Daarna, dus begin jaren zestig, werd het bepalen van de bloedgassen van beademde patiënten pas goed mogelijk en werd dit 2-3 maal per dag uitgevoerd. Tegenwoordig worden bloedgassen op de intensive care in een veel hogere frequentie gemeten, gemiddeld 8-10 maal per dag. Het nut van de explosieve toename in bloedgasbepalingen is discutabel. In het algemeen neemt het aantal variabelen dat bij een intensive care-patiënt wordt gemeten sterk toe. Enige onderbouwing van het nut van deze drang naar het verzamelen van getallen is in de literatuur niet te vinden.

Intensivisten is niets menselijks vreemd en ook zij laten zich daarom leiden door een getal; dit in de veronderstelling dat een eenmaal gemeten getal een objectieve kwantificering van de orgaanfunctie mogelijk maakt. Zo wordt uit de bloedgaswaarden de shunt berekend. Deze shunt is de fractie van de totale hoeveelheid bloed die door de longen stroomt zonder zuurstof op te nemen. Normaal neemt 98% van het door de longen stromende bloed zuurstof op; dit percentage daalt als de longfunctie verslechtert. De implicaties van het gebruik van dergelijke berekende waarden, gebaseerd op mathematische modellen van de long, worden over het algemeen niet onderkend. De shuntfractie blijkt sterk te worden beïnvloed door het hartdebiet. De longfunctie-index geeft dus soms meer informatie over de circulatie dan over de longen. Een goede interpretatie van een gemeten index is bij ernstig zieke patiënten, bij wie meerdere orgaanfuncties tegelijk uitvallen, een moeizame zo niet onmogelijke opgave.

### **Hemodynamische monitoring**

Ook uit de wijze waarop het tweede belangrijke aandachtsgebied in de intensive care-geneeskunde, de hemodynamische monitoring, zich heeft ontwikkeld valt veel te leren. Aan de hand van de ontwikkeling van de hemodynamische monitoring kan worden aangetoond hoe het beschikbaar komen van nieuwe parameters van de circulatie het beleid bij de behandeling van intensive care-patiënten heeft beïnvloed. Het zelfvertrouwen in eigen kunnen werd versterkt toen intensivisten de beschikking kregen over de arteria pulmonalis-katheter. Met deze katheter, die op geleide van de druk via de rechter harthelft in de arteria pulmonalis, de longslagader, wordt opgevoerd, kan

het hartdebit worden gemeten. Het hartdebit is de hoeveelheid bloed dat het hart per minuut uitpomp. Voorts kunnen de drukken in de rechter boezem en de longslagader, worden geregistreerd. Het is op veel intensive care-afdelingen gebruikelijk om het hartdebit tot bepaalde streefwaarden te verhogen, onafhankelijk van de conditie van de patiënt en de kwaliteit van het functioneren van zijn organen. Met andere woorden, het corrigeren van een gemeten hartdebit wordt zo een doel op zich. Ditzelfde verschijnsel kan worden waargenomen bij de manier waarop met de drukmetingen die via deze katheter worden uitgevoerd, is omgegaan. Op basis van de drukmetingen met de arteria pulmonalis-katheter wordt ten onrechte verondersteld dat de preload, een maat voor de lengte van de hartspier, en de afterload, een maat voor de te leveren contractiekracht van het hart, kunnen worden gemeten. Ook wordt verondersteld dat een schatting van de contractiliteit van het hart kan worden gemaakt. Het is echter aannemelijk gemaakt dat er een zwakke relatie bestaat tussen de gemeten drukken enerzijds en de grootheden zoals preload, afterload en contractiliteit van het hart anderzijds.

Intensivisten trachten bij gebrek aan beter toch dagelijks wereldwijd met genoemde metingen de hemodynamische toestand van de patiënt en in het bijzonder de hartfunctie te evalueren. De behandeling wordt onder invloed van het gebruik van de arteria pulmonalis-katheter geïntensiveerd ondanks de waarneming dat dit beleid geen invloed heeft op het behandelingsresultaat.

Hoe moet dan toch het gebruik van de arteria pulmonalis-katheter worden verklaard? Hoe ontstaat de inconsistentie in gedrag en handelen in weerwil van feitelijke kennis? De omstandigheden waaronder op een intensive care moet worden gewerkt stimuleren de geschetste houding. Immers, op een intensive care worden patiënten behandeld met multipel-orgaanfalen en inherent daaraan een groot aantal al dan niet samenhangende zeer complexe problemen. Tegelijkertijd hebben beslissingen die ten aanzien van diagnostiek en behandeling moeten worden genomen, verstreckende consequenties voor het welzijn van de patiënt op korte en lange termijn. De te nemen beslissingen zijn gebaseerd op een beperkt aantal zekerheden en veel onzekerheden. Daardoor wordt gezocht naar mogelijkheden om het aantal onzekerheden te verkleinen. De intensivist denkt dit te bereiken door een groot aantal fysiologische metingen aan het bed uit te voeren, veel laboratoriumonderzoek aan te vragen en frequent radiodiagnostische hulp in te roepen. Maar een meer dan noodzakelijke hoeveelheid aan informatie bedreigt de kwaliteit van beslissingen en heeft dus een averechts effect. Een overdaad aan gegevens en het feit dat tussen veel gegevens een mathematische koppeling bestaat vergroot de kans op het vinden van correlaties. De filosoof, Immanuel Kant, beschreef dat ons denken vooral causaal gericht is. Dit kan verklaren waarom de waargenomen correlaties vaak onbewust worden vertaald in causale verbanden. Een onderscheid tussen juiste en onjuiste conclusies kan, als wij eenmaal zover zijn gevorderd met onze analyse, niet meer worden gemaakt.

## Beslissen onder moeilijke omstandigheden

Het is bekend dat onze cognitieve functies zich niet gemakkelijk laten leiden door wetenschappelijk erkende “normen en waarden”. Zo beschreef Thomas Bayes een formele methode om met behulp van kansberekening tot een strikt rationele besluitvorming te kunnen komen. Met de introductie van het theorema van Bayes verkreeg de cognitieve psychologie een normatief systeem waarmee de kwaliteit van beslissingen genomen door medisch specialisten kan worden beoordeeld. Uit onderzoek van Kahneman en anderen blijkt dat van een rationele besluitvorming op basis van een solide kansberekening over het algemeen geen gebruik wordt gemaakt. Zo hoort de a-priori-kans voor een belangrijk deel te bepalen welk diagnostisch onderzoek moet worden uitgevoerd en wat de diagnoses zijn die moeten worden overwogen. Als geen gebruik wordt gemaakt van deze kansberekening neemt de kwaliteit van de besluitvorming af. In de praktijk blijken medici hun analyses vaak te baseren op persoonlijke ervaring en dus op een kleine groep patiënten. Het geloof in kleine getallen gaat ervan uit dat de statistische kenmerken waarmee een grote populatie patiënten kan worden gekarakteriseerd, wordt teruggevonden in deze kleine groepen. Aan deze voorwaarde wordt op de intensive care veelal niet voldaan.

Volgens de theorie van de kansberekening kan rationele besluitvorming worden bereikt als bekend is wat de factoren zijn die invloed hebben op het streven naar een vooraf gesteld doel. Op de intensive care zal dit over het algemeen zijn: de wens op herstel van de ernstig zieke patiënt tot een aanvaardbare kwaliteit van leven. Als niet aan alle voorwaarden voor rationele besluitvorming kan worden voldaan, moet worden gesproken van een begrensde rationaliteit. Beslissingen op de intensive care worden vaak ernstig bemoeilijkt door het gebrek aan communicatie met de ernstig zieke patiënt. Gegeven dit feit wordt van het behandelingsteam verwacht dat het op de hoogte is van de beslissingen die de patiënt onder gegeven omstandigheden zou nemen. Het team moet vervolgens de gezondheid die de patiënt na een intensive care-behandeling zou kunnen bereiken, schatten. Op basis van deze kennis zouden tijdens de behandeling rationele beslissingen moeten worden genomen. Het is duidelijk dat in de praktijk nooit aan alle genoemde voorwaarden kan worden voldaan en dat daarom bij beslissingen die voor patiënten op de intensive care worden genomen, nooit volledige rationaliteit kan worden gerealiseerd. Het best haalbare onder deze omstandigheden is dat gebruik wordt gemaakt van vuistregels, ofwel dat in de praktijk gebleken succesvolle beslissingen worden geïmiteerd. Dit laat echter onverlet dat wat wordt gewenst - een absoluut rationele beslissing ten aanzien van bijvoorbeeld wel of niet doorgaan met een behandeling - nooit kan worden gemaakt. De geschetste omstandigheid waaronder op een intensive care beslissingen moeten worden genomen, laat ruimte voor een eigen interpretatie en verklaart de meningsverschillen die ten aanzien van de behandeling binnen het team kunnen ontstaan.

### **Modeltheorie: praktische consequenties**

Een standaardmethode die wordt toegepast om grip te krijgen op de complexe problemen die ontstaan bij de behandeling van intensive care-patiënten, is de problemen zo te vereenvoudigen dat zij in fysiologische modellen kunnen worden geanalyseerd. Maar het is de vraag of hiermee de nagestreefde zekerheid wordt verkregen en of gebruik van deze modellen in de praktijk leidt tot het voor de patiënt gewenste resultaat. Zo beschreef de fysioloog Guyton in de jaren vijftig van de vorige eeuw hoe de circulatie functioneert. Er is mij echter geen bruikbaar onderzoek bekend waarin wordt nagegaan wat de relevantie en toepasbaarheid is van zijn circulatiemodel bij intensive care-patiënten.

Fysiologische modellen dienen niet alleen om waargenomen verschijnselen te verklaren, maar kunnen ook worden gebruikt om kwantitatieve relaties tussen kenmerkende parameters van de circulatie te analyseren. Deze modellen van de bloedsomloop beschrijven de kwantitatieve relaties tussen grootheden zoals preload, afterload en contractiliteit van het hart, en de vullingsstatus van het circulatoir systeem. Zo blijkt uit de analyse van het circulatiemodel dat de vullingstoestand van de circulatie van essentieel belang is om een adequate doorbloeding van organen te verkrijgen. De functie van het hart blijkt, zeer onverwacht, over het algemeen een ondergeschikte rol te spelen. Het hart pompt slechts uit wat het aangeboden krijgt. De conclusie moet zijn dat de hoogte van de bloedstroom in het lichaam in essentie wordt gereguleerd door de eigenschappen van het circulatoir systeem en in mindere mate door de eigenschappen van het hart. Over het algemeen wordt deze kwantitatieve analyse echter niet begrepen, laat staan geaccepteerd. Dit ondanks het feit dat de mathematische vergelijkingen volgens zuiver deductieve principes worden verkregen uit algemeen erkende kennis over de fysiologie van de circulatie. De kennis van toegepaste wis- en natuurkunde onder medici moet worden vergroot om de implicaties die voortvloeien uit de voorgestelde analyse te kunnen doorgronden en vervolgens de daaruit voortvloeiende consequenties in de praktijk te kunnen toepassen.

Wat zijn nu de gevolgen voor de behandeling van een ernstig zieke patiënt? In de praktijk wordt een patiënt in shock, dat wil zeggen een patiënt met een te laag hartdebiet gecombineerd met een te lage bloeddruk, behandeld met positief-inotrope middelen. Dit zijn middelen die de kracht van de hartspier verhogen. Gelukkig blijkt de vermeende behandeling van het hart met een positief-inotroop middel een direct gunstig effect op de hoogte van de bloedstroom te hebben. Voor een clinicus wordt hiermee de directe relatie, en het door hem veronderstelde verband tussen het verbeteren van de hartfunctie enerzijds en het verdwijnen van de shocktoestand anderzijds, bevestigd. De naam die aan de gebruikte geneesmiddelen is gegeven - positief-inotrope middelen - versterkt deze misvatting in zijn denken nog verder. Maar het is bekend dat, positief-inotrope middelen een effect op alle bloedvaten van het lichaam hebben. Dit laatste effect blijkt volgens de reeds aangehaalde kwantitatieve analyse vaak de

reden van de verbetering van het hartdebit; de toename van de hartspierkracht speelt bij de meeste patiënten een ondergeschikte rol. De intensivist realiseert zich niet dat het waargenomen resultaat van zijn behandeling - het stijgen van een te laag hartdebit - niet een bewijs hoeft te zijn voor de door hem veronderstelde verbetering van de hartspierkracht. Deze misvatting kan in het vervolg van de behandeling problemen veroorzaken. Zo worden vaak positief-inotrope middelen gegeven met het idee de hartspierkracht te versterken terwijl tegelijkertijd vaatverwijders worden toegediend om de bloedstroom door organen te verbeteren. In werkelijkheid werken beide geneesmiddelen op de vaatwand en heffen zij de effecten van elkaar meestal op.

Indien niet duidelijk kan worden vastgesteld wat de mechanismen zijn die ten grondslag liggen aan een waargenomen verbetering van de circulatie, ontstaan communicatieproblemen met andere specialisten. Over het algemeen richt de aandacht van de mono-orgaanspecialist zich op factoren die het falen van het orgaan waar hij zich in heeft gespecialiseerd kunnen verklaren. Als het zo is dat de wetmatigheden waar de mono-orgaanspecialist van uitgaat slechts gelden binnen zijn eigen vakgebied en in een bredere context geen stand houden, verklaart dit enerzijds de tegenstrijdige adviezen en anderzijds de problematiek waarvoor een intensivist geplaatst wordt. Het verklaart waarom cardiologen bij een meervoudig orgaanfalen en een falend hart het accent van hun behandeling richten op het herstellen en optimaliseren van de hartfunctie door het hart rust te geven, door bèta-blokkeerders voor te schrijven, terwijl tegelijk nefrologen adviseren de bloedstroom met positief-inotrope middelen te verhogen in een poging een goede nierfunctie in stand te houden. Hier wordt de rol van de intensivist, als multi-orgaanspecialist duidelijk. De kennis over de samenhang van de problemen van het falen van diverse orgaansystemen kan worden aangewend om tegenstrijdige adviezen op hun waarde te schatten en de voor de patiënt meest optimale behandeling in te stellen. Genoemde tegenstrijdigheid heeft zeker niet alleen negatieve gevolgen. Elk nadeel heeft zijn voordeel. Het feit dat een hart dat slecht functioneert zowel met bèta-blokkeerders als met inotropica kan worden behandeld, moet vragen oproepen over de wijze waarop een hart werkt en herstelt. De intensive care-geneeskunde kan hier vanuit de unieke positie die zij inneemt als nieuw specialisme wellicht een belangrijke bijdrage leveren aan de medische wetenschap.

De definitie van het begrip *decompensatio cordis*, ofwel hartfalen, blijkt zich de afgelopen decennia nauwelijks verder te hebben ontwikkeld.

*Decompensatio cordis* wordt van oudsher niet gedefinieerd maar beschreven als een verzameling symptomen die in principe secundaire fenomenen van een falend hart kunnen zijn. In feite wordt *decompensatio cordis* in het merendeel der gevallen gediagnosticeerd aan de hand van de waar te nemen gevolgen van hartfalen, zoals: kortademigheid, longoedeem en een hoge centraal-veneuze druk, dit is een hoge druk in de rechter boezem van het hart.

Op onze afdeling is een nieuw model van het hart bedacht waarin, voor berekening van de uitwendige arbeid, de consequenties van de volumevergroting van het hart

worden verdisconteerd. Volumetoename is een van de belangrijkste kenmerken van decompensatio cordis. De komende jaren zal het hartmodel verder worden uitgewerkt en zal worden onderzocht in hoeverre dit model vruchtbaar is voor de verdere ontwikkeling van de kennis over het functioneren van het falende hart.

### **Sepsis en toekomstig onderzoek**

Uit de aangehaalde voorbeelden mag worden afgeleid dat de intensive care-geneeskunde mogelijkheden biedt om kennis over de pathofysiologie te verbreden. Ook biedt het specialisme de mogelijkheid om de specifieke kennis van het functioneren van een orgaan te verdiepen. Het is daarmee duidelijk dat voor het oplossen van problemen op de intensive care een goede samenwerking met andere specialismen van wezenlijk belang is om een voor de patiënt optimaal behandelingsresultaat te verkrijgen. De term gesloten intensive care, bedoelt om het behandelaarschap van de intensivist veilig te stellen, schiet daarmee haar doel voorbij. Het is bij uitstek een afdeling waar intensief overleg tussen verschillende specialismen behoort plaats te vinden. Dit multidisciplinair overleg is in het bijzonder van belang bij de behandeling van sepsis. Sepsis, gedefinieerd als een systemische ontstekingsreactie ontstaan in het kader van een infectie, vormt de belangrijkste opname-indicatie op de intensive care. Het syndroom kenmerkt zich doordat bij het voortschrijden van het ziekteproces meerdere orgaansystemen uitvallen.

Ondanks de enorme toename van de theoretische kennis van het syndroom is de verbetering van het behandelingsresultaat over de afgelopen decennia beperkt. Het is intensivisten bekend dat patiënten met een septische shock, ondanks het falen van hun orgaansystemen, de basale fysiologische kenmerken van het betreffende systeem behouden. Een basaal fysiologisch kenmerk is bijvoorbeeld de slag-op-slag-variatie in hartfrequentie. Hoewel aanvankelijk werd aangenomen dat deze veranderingen in frequentie op toeval berusten, is aangetoond dat in deze frequentievariatie een patroon valt te herkennen dat met behulp van niet-lineaire vergelijkingen kan worden beschreven. Het lijkt erop dat deze variaties van wezenlijk belang zijn om een biologisch systeem in stand te houden. Als de patiënt ondanks de behandeling in septische shock raakt en zijn conditie verslechtert, blijkt dat de hartfrequentie strikt regulair wordt en elke variabiliteit verdwijnt. Dit verschijnsel kan globaal bij veel fysiologische signalen worden waargenomen. Als deze variabiliteit verdwijnt lijkt het of het lichaam als het ware als een machine functioneert. In moderne termen zou dit kunnen worden vertaald in een systeem dat zich gedraagt als een zichzelf-organiserend kritisch systeem dat verandert in een statisch mechanisch systeem. De kennis nodig voor de verdere ontwikkeling van dit gedachtegoed is niet aanwezig binnen de medische wetenschap. Samenwerking met vakgroepen uit de exacte wetenschappen is hiervoor noodzakelijk. In dit kader hoopt de intensive care van het LUMC door samenwerking met de Technische Universiteit Delft aan onderzoek naar dit fascinerende verschijnsel een bijdrage te kunnen leveren.

## Bewaking van kwaliteit

De huidige scoringssystemen waarmee de ernst van een ziekte wordt gekwantificeerd, maken geen gebruik van de hiervoor beschreven niet-lineaire analysetechnieken. Dit verklaart onder andere de geringe betrouwbaarheid van de huidige scoringssystemen. Desondanks zal voornamelijk bij gebrek aan beter met de huidige scoringssystemen kwaliteitscontrole worden uitgevoerd. In Nederland is hiervoor het NICE (Nederlandse Intensive Care Evaluatie) project gestart met het doel een vergelijking tussen de geleverde kwaliteit van de intensive care-afdelingen mogelijk te maken. Maar het vrijwillige karakter en het feit dat de deelnemende afdelingen verantwoordelijk zijn voor het verzamelen van hun eigen gegevens, vormen een bedreiging voor de kwaliteit van dit vergelijkend onderzoek.

Hier valt veel te leren van de calamiteiten die zich recent in de financiële wereld hebben voorgedaan. Van oudsher controleert de accountant de financiële bedrijfsvoering van een onderneming ten behoeve van de kapitaalverschaffers. Traditioneel werd kapitaal verschaft door de banken, maar tegenwoordig vindt vooral marktfinanciering plaats waarbij niet-financiële instellingen een steeds groter aandeel van de financiering voor hun rekening nemen. De pro-actieve controle van banken ging hierdoor verloren. Het eindresultaat van deze ontwikkeling was dat ondernemingen de mogelijkheid kregen om hun risicoprofiel daar waar gewenst buiten de balans van de onderneming te laten. Gevolg was dat het waarderen van een onderneming niet goed mogelijk was en dat daardoor de koers van een onderneming niet noodzakelijkerwijs overeenkwam met de reële marktwaarde van de onderneming.

Bij het NICE (Nederlandse Intensive Care Evaluatie) project kan een vergelijkbaar probleem ontstaan. Het verdient daarom de voorkeur dat de gegevensverzameling voor NICE in de toekomst door een externe instantie wordt verzorgd.

De kwaliteitssystemen zoals die nu functioneren zijn een poging om aan de hand van evaluatie van het eindresultaat de kwaliteit van de behandeling te beoordelen.

Deze zogenaamde output-evaluatie werd tot de jaren zeventig in de Amerikaanse auto-industrie toegepast. Het resultaat van deze methode was dat aan het eind van de band alle niet-functionerende auto's naar een garage op het fabrieksterrein werden gebracht, waar dan uiteindelijk een wel-functionerend product werd gemaakt. Dit kwaliteitssysteem leidde ertoe dat de garage waar auto's gerepareerd moesten worden, uiteindelijk groter werd dan de afdeling waar auto's geproduceerd werden. Door het gevoerde kwaliteitsbeleid verloor de Amerikaanse auto-industrie de concurrentieslag met de Japanse auto-industrie. In de Japanse auto-industrie was, nota bene door een naar Japan geëmigreerde Amerikaan, procescontrole ingevoerd, met het doel dat 100% van de auto's aan het eind van de productieband functioneerden.

Indien de functie van de intensive care wordt vergeleken met de garage van de autofabriek, heeft dit voor het te voeren kwaliteitsbeleid een aantal consequenties. In de eerste plaats is de intensive care dan een deel van de keten waarin gezondheid wordt geproduceerd en moet een kwaliteitscontrole dus over het hele traject worden uitgevoerd. In de tweede plaats moet controle plaatsvinden op het proces en niet alleen op

het eindproduct. Een van de problemen die zich hierbij voordoet is dat het proces dan gestandaardiseerd moet verlopen. Op de intensive care moet hiervoor een protocollaire behandeling worden uitgevoerd. Het feit dat er nog onvoldoende protocollen zijn ontwikkeld en dat intensivisten niet gewend zijn om strikt volgens protocollen te werken, belemmert op het moment de invoering van een dergelijk kwaliteitscontrolesysteem. Ondanks genoemde bezwaren is het NICE-kwaliteitssysteem de weg waarlangs het uiteindelijk gewenste doel bereikt kan worden. Overigens dient voor de objectiviteit van de kwaliteitsborging tevens een complicatieregistratie te worden bijgehouden, hetgeen op intensive care afdelingen niet gebruikelijk is. De intensive care van het LUMC zal een van de eerste afdelingen zijn waar een complicatieregistratie zal worden ingevoerd.

### **De plaats van protocollen op de intensive care**

Nu ik heb gewezen op het belang van protocollen is het goed stil te staan bij de invoering en de uitvoering ervan. Door de invoering van protocollen kan vervreemding optreden. Vervreemding zoals door Karl Marx gedefinieerd: de toevoeging van de waarde aan een product door arbeid. De wijze waarop met protocollen wordt omgegaan lijkt deze stelling te bevestigen. De toegevoegde waarde van de clinicus verdwijnt uit beeld op het moment dat zijn handelen door een protocol wordt bepaald. In die zin horen protocollen niet in een academisch ziekenhuis thuis, waar identificatie met een probleem de basis is voor motivatie om te komen tot wetenschappelijk onderzoek. Anderzijds leidt deze identificatie met een probleem soms terecht maar vaak ten onrechte tot argumenten voor vrijheid van handelen van de arts.

Vaststaat dat de patiënt op het moment een functionerend kwaliteitscontrolesysteem eist en dat artsen zich hieraan moeten aanpassen. Het is hierbij de vraag of hoog opgeleide academici moeten worden ingezet om geprotocolleerde geneeskunde uit te voeren. Met een veel kortere opleiding dan nu het geval is, moeten artsen en nurse-practitioners in staat worden geacht het overgrote deel van protocollaire behandelingen die in ziekenhuizen worden uitgevoerd voor hun rekening te nemen. In academische centra kan dan het zwaartepunt worden gelegd op de uitvoering van protocollen in het kader van onderzoek. Onderzoek waarvan een deel is bedoeld om nieuwe protocollen te ontwikkelen en te testen.

Nu ik ben gekomen bij de opleiding van artsen, zijn we bij het laatste onderwerp beland dat de aandacht verdient.

### **Intensive care geneeskunde erkend specialisme**

De opleiding tot intensivist duurt in totaal twee jaar. Ik heb getracht in mijn betoog aan te geven dat de intensive care-geneeskunde zich inmiddels heeft ontwikkeld tot een volwaardig vak met een eigen kennisgebied. Dit kennisgebied is te onderscheiden van de nu bestaande specialismen en is zo uitgestrekt dat uit ervaring blijkt dat het vak niet in twee jaar kan worden geleerd. Daarom ben ik van mening dat de intensive

care-geneeskunde zich de komende jaren moet ontwikkelen tot een erkend specialisme. De intensive care van het LUMC zal bij de weg die moet leiden naar een erkend specialisme het voortouw nemen.

### **Dankwoord**

Tenslotte wil ik aan het eind van mijn oratie gekomen het college van bestuur van de Universiteit en raad van bestuur van het LUMC bedanken voor het in mij gestelde vertrouwen.

Vervolgens wil ik in het bijzonder bedanken:

De staf van de intensive care die na jarenlange samenwerking met andere specialisten de basis hebben gelegd voor de huidige academische intensive care afdeling.

Zij geven met elkaar inhoud aan het plezier dat ik in mijn werk heb.

De intensive care verpleegkundigen, de samenwerking met hen en hun altijd aanwezige steun gepaard gaande met een in positieve zin kritisch volgen van de wijze waarop de afdeling vorm krijgt, was, is en zal in de toekomst mede de kwaliteit en de sfeer op de afdeling blijven bepalen.

Hooggeleerde mevrouw Vermeulen-Cranch, die op het moment dat ik moest beslissen hoe ik mijn toekomst vorm zou geven, zo voortvarend te werk ging dit ik een aanbod om bij haar in opleiding te komen niet kon afslaan.

De fellows en assistenten, die met hun enthousiasme een bron van inspiratie voor de afdeling zijn.

Mijn kinderen de belangrijkste bron van vreugde in mijn leven.

Lieve Nel, als ik zeg dat jij me altijd door dik en dun hebt gesteund bij het realiseren van mijn idealen was deze support altijd zo sterk dat het geen intensivist in Nederland zal zijn ontgaan. In feite heb je door het organiseren van intensive care symposia en het uitgeven van het eerste Nederlandse Intensive Care tijdschrift meer aan de ontwikkeling van de intensive care in Nederland bijgedragen dan menig intensivist.

Ik dank u allen hartelijk voor uw aanwezigheid.

Ik heb gezegd.

## Geraadpleegde literatuur

- Bassingthwaighte JB, Liebovitch LS, West BJ.  
Fractal Physiology .Oxford University Press 1994
- Bernardo JM, Smith AFM. Bayesian theory.  
John Wiley & Sons, LTD, 2000
- Curd M, Cover JA. Philosophy of Science. The Central Issues. W.W. Norton &  
Company 1998
- Gawande A. Complicaties. Uitgeverij De Arbeiderspers 2002
- Guyton AC, Jones CE, Coleman ThG. Circulatory Physiology: Cardiac Output and its  
Regulation. W.B. Saunders Co. 1973
- Hall JB, GA Schmidt, Wood LDH. Principles of Critical Care. 2<sup>nd</sup> ed. Mc Graw Hill  
1998
- Harris P. The Problem of Defining Heart Failure. Cardiovasc Drugs Ther 1994, 8:  
447-452
- Hilborn RC. Chaos and Nonlinear Dynamics. An introduction for Scientists and  
Engineers. Oxford University Press 2000
- Hotchkiss RS, Karl IE. The Pathophysiology and Treatment of Sepsis. NEJM  
2003,348;2: 138-150
- Jensen HJ. Self-Organized Criticality. Emergent Complex Behavior in Physical and  
Biological Systems. Cambridge Lecture Notes in Physics 2002
- Kahneman D, Slovic P, Tversky A. Judgement under uncertainty: Heuristics and bia-  
ses. Cambridge University Press 1998
- Keizer NF. An infrastructure for quality assessment in intensive care. Prognostic  
models and terminological systems. Thesis University of Amsterdam. 2000
- Mészáros I. Merlin Marx's theory of alienation. Press 1970
- Making hard decisions. An introduction to Decision Analysis. 2<sup>nd</sup>  
ed. Duxbury Press 1996

Sandham JD, Hull RD, Brant RF, et al. A Randomized, Controlled Trial of the Use of Pulmonary-Artery Catheters in High-Risk Surgical Patients. *NEJM* 2003, 348; 1: 5-14

Sesmu M Arbous. Anesthesia related risk factors for perioperative severe morbidity and mortality. Thesis University of Utrecht 1998

Severinghaus JW. The Invention and Development of Blood Gas Analysis Apparatus. *Anesthesiology* 2002, 97; 1: 253-256

Walton, M. The Deming Management Method.  
Perigee Books 1986