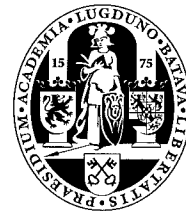


Minimaal Invasieve Chirurgie:  
Technologie met de witte jas

Oratie uitgesproken door

**Prof.dr. Frank Willem Jansen**

bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de  
Clinical Evaluation of Minimally Invasive Surgical Instruments  
aan de Universiteit Leiden en de Technische Universiteit Delft  
op maandag 11 januari 2010



**Universiteit Leiden**

Mijnheer de Rector Magnificus van Leiden, Mijnheer de Rector Magnificus van Delft, zeer gewaardeerde toehoorders,

Nog geen halve eeuw geleden deed de geleerde Albert Einstein de voorspelling dat *de technologie de mensheid voorbij zal streven*. Met voorspellingen rijst altijd de vraag, wanneer zal dat dan plaatsvinden? Zo hebben sceptici op basis van het bestuderen van de oude Aztekenkalender voorspeld dat het einde van de wereld dit jaar zou plaatsvinden. Echter, recent hebben zij deze datum bijgesteld door de oude kalender nog eens goed te bestuderen en te concluderen dat zij zich wellicht 25 jaar hebben vergist. Laten we dat dan maar hopen.

Maar zijn wij in de Geneeskunde op het punt aangekomen dat de technologie ons handelen zo beheerst dat zij bepaalt hoe wij de patiënt tegemoet treden en behandelen, of kunnen we daar ook nog met een enigszins gerust hart een aantal decennia aan toevoegen? Of beter, is er voldoende tijd om de voorspelling van Einstein bij te sturen? Helaas zijn er recente voorbeelden waarbij je zou gaan denken dat de technologie ons geneeskundig handelen bepaalt. Zo werd recent in een hypermodern ziekenhuis in het zuiden van ons land het personeel op talencursus gestuurd om de in het zorgproces ingeschakelde robots te kunnen aansturen. Deze robots volgden enkel Duitse bevelen op en dat vergde dus aanpassing van het personeel aan deze nieuw geïntroduceerde technologie. Ook de verplichte invoering van het Elektronisch Patiënten Dossier (EPD) is recent door de Eerste Kamer stilgelegd vanwege maatschappelijke vragen die zijn gerezen omtrent de veiligheid rond de privacy van deze technologie.

Maar ook incidenten van meer ernstige aard, alwaar technologie een rol speelt hebben ons de afgelopen jaren opgeschrikt. Zo noem ik de operatiekamer brand in Almelo en het sluiten van operatiekamers in Lelystad vanwege het niet op orde krijgen van de luchtzuivering aldaar. Allemaal voorbeelden alwaar technologie ons in de greep neemt en waar door het samenspel van verkeerde menselijke aansturing, averechtse effecten uit kunnen voortvloeien.

Hoe anders is dit alles bedacht en begonnen met introductie van technologie in de chirurgie en resulterend in een hoog technologisch vakgebied, waaronder we de minimaal invasieve chirurgie (MIC) kunnen scharen.

In mijn oratie, die ik als titel *Minimaal Invasieve Chirurgie: Technologie met de witte jas* heb gegeven, neem ik u graag mee om te bezien hoe wij als artsen omgaan met de implementatie van technologie in het chirurgisch handelen, wat wij eraan kunnen verbeteren en bovenal hoe wij deze patiëntveilig kunnen toepassen.

Het is tevens de invulling die ik aan deze leeropdracht zal gaan geven. De verankering ervan moet echter in een bredere context worden gezien. In 2006 werd op hoog bestuurlijk niveau afgesproken de wetenschappelijke krachten van de Technische Universiteit (TU) Delft met de Universiteiten en de Universitaire Medische Centra van Leiden en Rotterdam te bundelen tot een samenwerkingsverband dat *Medical Delta* is gaan heten. Het is te vergelijken met grotere universiteitsconsortia zoals die in Amerika reeds bekend zijn in het *Californische model*: het creëert toegankelijkheid en excellentie. Door de wetenschappelijke kennis te bundelen kunnen op de werkvloer samenwerkingsverbanden ontstaan die een grotere *spin-off* kunnen krijgen dan de kracht van elk instituut apart. Ik denk bijvoorbeeld aan breed gedragen wetenschappelijk onderzoek en gemakkelijker toegankelijkheid naar elkaars kundigheid. Zo is deze leeropdracht ook opgebouwd. Van de 4 poten van deze leerstoel staan er 2 in de TU Delft en 2 in het Academisch Ziekenhuis te Leiden. Een betere verankering, maar ook kruisbestuiving kan deze leeropdracht niet wensen. Dat de enigszins ingewikkelde titel van de leeropdracht *Clinical Evaluation of Minimally Invasive Surgical Instruments* de lading moet dekken, zal ik u duiden.

### Historie

Dat brengt mij eerst terug in de historie en wel naar het jaar 1809. Op kerstnacht van dat jaar verrichte Ephraim McDowell in Danville Kentucky, in de Verenigde Staten (VS) als eerste een ovariectomie (verwijderen van de eierstok) bij Jane Todd Crawford.<sup>1</sup> Bij deze 47 jarige vrouw dacht men aanvankelijk

dat zij zwanger was van een tweeling, maar bij het losbreken van helse pijnen, die als weeen werden geduid, ontstond het vermoeden dat er iets heel anders aan de hand was. Zij werd te paard verwezen naar de 90 km verderop praktiserende 'kundige heelmeeester'. En zoals de geschiedschrijvers vermelden: *in her pain and desperation she appeared to be willing to undergo an experiment*. Dat *experiment* bestond eruit dat in de voorkamer van zijn huis, de Godvrezende McDowell deze operatie succesvol verrichtte onder het uitspreken van een verzoek tot de Almachtige: *Direct me oh God in performing this operation. For I am but an instrument in thy hands and am but thy servant, and I fit in thy will, oh spare this poor afflicted woman*. Zo-  
waar een staaltje van chirurgische bescheidenheid, met goede afloop want na de genezing van de paramediane incisie kon de geopereerde 6 dagen later weer te paard terugkeren naar huis. De weg die zij twee keer heeft afgelegd, is in 1932 naar haar vernoemd als eerbetoon aan haar moed en niet aan de in onze beroepsmatige ogen 'dappere' chirurg.

4

Hoe anders verging het in Europa Philipp Bozzini, die later de grondlegger van de endoscopie bleek te zijn.<sup>2</sup> In Wenen introduceerde hij in 1805 de Lichtleiter. Met dit instrument, waarbij de arts door een hol buisje kijkt en via een holle spiegel bijgelicht wordt door een kaars, werd de mogelijkheid gecreëerd om in de blaas te kijken. Om een idee te geven hoe Bozzini het zicht met behulp van het licht kon transporteren beschreef hij: *door een stukje papier met geschreven tekst in de fundus van de baarmoeder te plaatsen bij een vrouw die in het kraambed was gestorven, kan door de vagina heen met behulp van de licht-transmitter op dezelfde afstand als daarbuiten op de tafel deze tekst worden gelezen*. Bozzini was een visionair, want in het artikel dat hij het jaar daarop publiceerde in de *Journal der Praktischen Artzneykunde und Wundartzneykunst* (vertaald uit het Duits) schreef hij: *Surgery will not only develop new and previously impossible procedures, but all uncertain operations which depended on luck and approximation will become safe under the influence of direct vision, since the surgeon's hand will now be guided by his eyes*.<sup>3</sup>

Het liep echter anders met deze voorspelling af, want zijn jaloerse collegae deden de Lichtleiter af als een 'persoonlijk speeltje' en na het toepassen ervan bij een echte patiënte kreeg Bozzini een reprimande van het Weense medische faculteitsbestuur voor 'ongoorloofd toepassen van curiosa' (lees: technologie).

De latere ontwikkeling van het instrumentarium voor het toepassen van endoscopie kan echter niet los gezien worden van de ontwikkelingen van meer technische aard en die zijn dus gelegen buiten de ontwikkelingen op het medisch gebied. Zo maakte de uitvinding van bijvoorbeeld de gloeilamp door Thomas Edison in 1880, het voor de Duitse uroloog Maximilian Nitze mogelijk een eerdere uitvinding van Desormeaux in Frankrijk te combineren tot een bruikbare cystoscoop (blaaskijker).<sup>2</sup> Daarna pas vonden de meer klinische toepassingen van de laparoscopie (kijkbuisoperatie) plaats. De eer komt in deze toe aan de chirurg Georg Kelling uit Dresden die in 1901 een laparoscopie bij een hond uitvoerde en Jacobaeus in Zweden die in 1910 als eerste bij de mens deze kijkbuisoperatie verrichtte.<sup>3</sup>

Na deze evolutionaire ontwikkelingen bleef de laparoscopie het domein van de gynaecoloog die zo diagnostiek en sterilisaties uitvoerde. In de jaren '80-'90 van de vorige eeuw trad echter een revolutionaire ontwikkeling op. Met de ontwikkeling van de computerchip TV camera, door Circon coöperation in de VS, werd het plots technisch mogelijk videolaparoscopisch te gaan opereren. Een grote doorbraak was zo gecreëerd om video gemonitorde chirurgie toe te passen.<sup>3</sup> Niet alleen de chirurg zelf kon zo de uitgevoerde procedure zien, ook de assistent had duidelijker zicht op de ingreep waardoor effectievere assistentie mogelijk werd. Spoedig werden dan ook grotere operaties uitgevoerd: in 1987 was het Moret in Lyon die de eerste laparoscopische galblaasverwijdering verrichtte en Harry Reich voerde in de VS in 1989 de eerste laparoscopische baarmoeder-verwijdering uit.<sup>3</sup>

Niet onvermeld mag hier Kurt Semm blijven. Deze Duitse gynaecoloog uit Kiel, die in eerste instantie door de beroeps-

groep met ongeloof werd bejegend, was één der kartrekkers in het ontwikkelen van diverse instrumenten en apparaten. Hij wist strategisch, vooral door de samenwerking met zijn broer, die ingenieur was, de commerciële markt te veroveren. Alles wat hij bedacht wist zijn broer om te zetten in bruikbare instrumenten en apparaten. Zo werd de markt overspoeld met allerhande nuttige apparaten en instrumenten, met namen die acroniemen waren van zijn eigen naam. Zo introduceerde hij de CURT (Calibrated Uterine Resection Tool), die in de praktijk nooit tot wasdom kwam en zelfs operaties wist hij naar zichzelf te vernoemen, zoals de CISH (Classical Intrafascial Semm Hysterectomy) en de LASH (Laparoscopic Assisted Semm Hysterectomy).

Na de introductie van de chipcamera in het operatieveld gingen zowel chirurgen als gynaecologen over tot het toepassen van deze technologie, terwijl soms het voordeel t.o.v. de conventionele benadering (met een buiksneede) nog niet eens was bewezen. Een voorbeeld hiervan is dat na uitgebreide toepassing van de laparoscopische cholecystectomie de beroepsgroep werd opgeschrikt door een groter aantal galgangletsels.<sup>4</sup> Ook de gynaecologen zagen een groter aantal ureterletsels bij de laparoscopische hysterectomie (baarmoederverwijdering).<sup>5</sup> Daarnaast constateerde de Inspectie voor de Gezondheidszorg (IGZ) dat er complicaties bij dit type operaties optraden, die men eerder bij dezelfde ingrepen met een buiksneede niet tegenkwam en dat, bij relatief jonge patiënten. Dit was in 2007 aanleiding voor de IGZ een diepgaand onderzoek in te stellen dat leidde tot het rapport *Risico's minimaal Invasieve Chirurgie onderschat*.<sup>6</sup> De waarde van de techniek werd niet in twijfel getrokken, maar de risico's voor de patiëntveiligheid werden wel onderkend. Terecht kregen de beoefenaars een spiegel voorgehouden en tegelijk ook handvaten tot introspectie en punten tot verbetering aangereikt. Randvoorwaarden werden geformuleerd om de MIC patiëntveilig in het eigen instituut toe te passen. De Nederlandse Vereniging Endoscopische Chirurgie (NVEC) nam als overkoepelende organisatie van zowel de chirurgen, gynaecologen, urologen,

kinderchirurgen en thoraxchirurgen de leiding om centraal voorwaarden en modules te formuleren waaraan beroeps-genoten, maar ook operatie assistenten, Centrale Sterilisatie Diensten (CSD's), instituten en Raden van Bestuur zich dienen te conformeren om de laparoscopische chirurgie toe te passen. Een *plan van aanpak* werd geïntroduceerd om zo de veiligheid te borgen om deze vorm van chirurgie uit te voeren. Samen met de Werkgroep Endoscopische Chirurgie (WEC) van de Nederlandse Vereniging van Heelkunde en Werkgroep Gynaecologische Endoscopie (WGE) van de Nederlandse Vereniging Obstetrie en Gynaecologie heeft dit geleid tot specifieke formulering voor elk vakgebied voor het toepassen van de MIC. Dat er op de operatiekamer zich nog een operatieassistent bij de operatie zal aanmelden met de mededeling *ik sta ingedeeld om bij deze ingreep mee te assisteren, maar ik weet niet precies hoe al die apparaten werken* moet zo definitief tot het verleden gaan behoren.

Verdergaande plannen worden thans uitgewerkt om de veiligheid van de MIC nog beter te borgen. Zo wordt er door alle betrokken beroepsgroepen hard gewerkt aan de ontwikkeling van multidisciplinaire richtlijnen, worden checklijsten geïntroduceerd en complicaties geregistreerd.

### Veiligheid

Moet je je als patiënt nu zorgen maken om dit soort chirurgie te ondergaan?

Ik kan dit volmondig ontkennend beantwoorden. Het toepassen van deze vorm van chirurgie kent voor de patiënt vele, medische en wetenschappelijk bewezen, voordelen.

Dat de cosmetiek hierbij voorop lijkt te staan is evident, immers via de kleine sneetje in de buikwand wordt een grote buiksneede voorkomen en juist deze benadering heeft vele positieve gevolgen voor de patiënt. Niet alleen wordt het immuunsysteem minder gecompromeerd, het ziekenhuisverblijf is veel korter en het herstel thuis is aanzienlijk sneller hetgeen resulteert in een vlottere hervatting van de algemene dagelijkse activiteiten, waaronder het werk.

Het optreden van complicaties bij deze vorm van chirurgie in

de gynaecologie is laag en over het algemeen kan gesteld worden dat deze optreden in < 1% van de gevallen. Sterker, het betreft veelal promillages<sup>7</sup>, maar helaas kunnen de gevolgen zeer ernstig zijn. Vooral wanneer deze optreden door onvoldoende kennis van het instrumentarium of van de procedure. Als door bijvoorbeeld onvoldoende kennis van de toegepaste technologie (en ik noem hier het voorbeeld van monopolaire elektrochirurgie, waarmee bloedvaatjes worden dichtgeschroeid tijdens de operatie) onopgemerkt een brandplek op de darm ontstaat, zal de patiënt drie dagen later met acute buikpijn t.g.v. een langzaam ontstaan darmletsel naar de EHBO komen. Behalve dat er dan een forse infectie is opgetreden (sepsis) kan tevens een darmresectie noodzakelijk zijn, eventueel met het aanleggen van een stoma.

Er is de operateur dus veel aan gelegen om dit soort operaties veilig uit te voeren.

6

Als het om veiligheid gaat willen wij ons graag spiegelen aan de beroepsgroep die dit adagium hoog in het vaandel heeft: de piloten. Immers door hun blik op het voorkomen is beter dan blussen kunnen incidenten en bijna incidenten worden vermeden. Door simpele voorzorgsmaatregelen te nemen, zoals het gebruik van checklijsten, het toepassen van *crew resource management* (teamtraining op het droge) en oefenen in vlucht-simulatoren, wordt de veiligheid in de luchtvaart geborgd. Desalniettemin blijkt ook hier dat in een groot aantal gevallen (> 60%) een complexe cumulatie van factoren waar menselijk handelen in combinatie met wellicht té complexe technologie samen met verkeerd of onveilig gebruik ervan kan leiden tot het overwinnen van de technologie op het 'falende' menselijke aansturen.<sup>6</sup> In dit kader wil ik graag benadrukken dat het optreden van fouten veelal niet de verklaring is voor het falen, doch eerder dat de fouten een symptoom zijn voor het falen.

In de lijn die de piloten voorstaan de veiligheid te borgen, proberen ook de medische beroepsgroepen thans zorg te dragen de veiligheid van de toegepaste technologie in de operatiekamer te borgen.

Was het vroeger zo dat het trainen van chirurgische vaardigheden het door de Amerikaan Halsted in 1904 geproclameerde adagium volgde van: 'see one, do one, teach one', voor het aanleren van de MIC vaardigheden gaat dat niet op.<sup>9</sup> Niet alleen is het verlies van tactiele feedback (het voelen) bij het opereren hier debet aan, ook de toegenomen complexiteit van de operaties, werktijdenreductie en bovenal ethische aspecten dragen hieraan bij. Bij deze vorm van chirurgie worden door de interpositie die de 'onafhankelijke' videocamera inneemt de hand en het oog van de chirurg als het ware ontkoppeld. Dit zorgt ervoor dat de routine handelingen als knopen en hechten andere psychomotorische vaardigheden van de operateur vereisen dan bij conventionele chirurgie. Dit heeft ertoe geleid dat op deze aspecten buiten de operatiekamer geoefend moet worden. Niet alleen in de oog-hand coördinatie, maar ook in het aanleren van technieken als hechten en knopen. Dit kan zowel op een virtual reality simulator (VR), als op een gewone boxtrainer. De laatste heeft als groot voordeel dat gewerkt kan worden met dezelfde instrumenten als bij de echte operatie en er een terugkoppeling van krachten is. De VR heeft daarentegen deze voordelen veelal niet, maar kan alle handelingen, zoals precisie van handelen en de afgelegde padlengte met het instrument meten. Het biedt daardoor een gestructureerd curriculum, is daarnaast 'fancy en hip' en dus gemakkelijk inzetbaar in de opleiding.

Vanuit de Technische Universiteit Delft (TU) zijn wij het afgelopen jaar verblijd met een nieuw apparaat de TrEndo, die door dr ir. Magda Chmarra is ontwikkeld en die zowel een aantal voordelen van de hippe VR als die van de ouderwetse boxtrainer in zich heeft.<sup>10</sup> Een vernuftig meetinstrument in de trocaropening meet en analyseert alle instrumentele handelingen van de operateur in spe.

Na het promotie onderzoek van Wendela Kolkman over de implementatie en training in laparoscopische chirurgie in de gynaecologie<sup>11</sup> borduurt promovenda Ellen Hiemstra met deze nieuwe technologie voort op het gevalideerd en geoptimaliseerd trainen van assistenten in opleiding in de laparoscopische basisvaardigheden. Over het uitrollen hiervan moet men niet te lichtvaardig denken. Momenteel worden in vele opleidings-

klinieken allerhande skillsoefeningen geïntroduceerd, echter niet altijd gevalideerd en dus niet gegarandeerd effectief. Negatieve leereffecten kunnen zo op de loer liggen.

Recent is het onderzoek uitgebreid met promovendus ir. Tim Horreman aan de TU. Hij heeft een extra dimensie aan al deze oefeningen weten toe te voegen door ook de krachten, die de operateur op het weefsel overbrengt, meetbaar te maken. Het leren doseren van krachten tijdens de chirurgische ingreep is nodig om het belangrijke aspect van 'weefselgevoel' eigen te maken. Tot op heden was het niet mogelijk die te meten. Parallel aan deze ontwikkeling zal promovenda Sharon Rodrigues als arts, de klinische implementatie van deze nieuwe uitvinding toetsen, alvorens deze te incorporeren in het curriculum van de assistenten in opleiding. Zie hier de vruchtbare samenwerking tussen beide instituten.

Het doen van deze basale chirurgische oefeningen is per dit jaar in het LUMC zowel in de opleiding tot gynaecoloog als chirurg niet meer vrijblijvend. Er moet door de assistent examen worden afgelegd alvorens op de operatiekamer een laparoscopie te mogen verrichten. Daarnaast dient u zich te realiseren dat de uitvoering van zo'n ingreep plaatsvindt in een mentor-trainee model, hetgeen de veiligheid van de operatie borgt, zoals recent door ons in onderzoek samen met het Bronovo ZH is aangetoond.<sup>12</sup>

Dit alles is enkel mogelijk gebleken dankzij de introductie in het LUMC van het gezamenlijke skillslab samen met de chirurgen o.l.v. de hooggeleerde Jaap Hamming. In dit laboratorium waar de operateur in spe wordt getraind in die basale oefeningen als hand-oog coördinatie (vergelijk de vluchtsimulator) wordt door een permanente bemanning door Gertjan Hultzer en Rene Rodenburg, de kwaliteit bewaakt en de toegankelijkheid gegarandeerd en heeft dit lab een niet meer weg te denken plaats gekregen in zowel de opleiding als in het onderzoek.

Daarnaast dragen wij het onderzoek naar patiëntveiligheid hoog in het vaandel. Dat met het woord *instrument* in mijn

leeropdracht niet enkel een stuk gereedschap wordt bedoeld wil ik hier graag uitleggen. In de MISIT groep (Minimal Invasive Surgery and Interventional Techniques), als onderdeel van de afdeling Biomechanical Engineering van de Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek en Technische Materiaal Wetenschappen (3ME), dient het woord *instrument* breder te worden gezien. In de Van Dale wordt dat weergegeven: *een toestel dat ten dienste staat van de techniek of voor wetenschappelijk onderzoek*. Het meetinstrument is daarvan zo'n voorbeeld: patiëntveiligheid meetbaar maken en daardoor patiëntenzorg verbeteren. Samen met de kennis van de Delftenaren zijn we recent gestart met een onderzoek om de patiëntveiligheid op de operatiekamer te kwantificeren en zo kwaliteitsverbetering na te streven. Maar ook in nauwe samenwerking met *counter parts* in de Medical Delta, het Erasmus MC, met collega prof. Johan Lange die nieuwe methodes zoals crew resource management onderzocht wordt zorg gedragen om in alle veiligheid nieuwe technologie op de operatiekamer te implementeren.

#### Onderzoek

De introductie van de MIC operatietechniek werd door velen in de beginjaren '90 van de vorige eeuw betiteld als één van de grote chirurgische succesformules van de afgelopen decennia. Criticasters waren er echter ook. Zo schreef Sir Alfred Cuchieri in 1995 in de *Am J Surg*<sup>13</sup> dat de laparoscopische chirurgie '*the biggest unaudited, free for all in the history of surgery...*' was en ook zijn collega Johnson klassificeerde in 1997 in de *Lancet* '*... laparoscopic surgery as an expensive luxury, rather than a surgical revolution.*'<sup>14</sup>

Gelukkig kan sinds die tijd één en ander wat genuanceerder op de rails worden gezet. Immers, dit was het pre-tijdperk van gedegen onderzoek naar de implementatie van deze vorm van chirurgie. En zoals het bij introductie van 'iets nieuws' in de Geneeskunde gaat, moet dat gestoeld zijn op *evidence based data* en liefst volgens *de goud standaard* van een Randomized Controlled Trial (RCT). Deze vorm van onderzoek, waarbij de ene groep de behandeling en de andere het placebo krijgt, is in

de chirurgie niet altijd eenvoudig uit te voeren, maar ook niet altijd nodig gebleken. Zo zijn veel operaties zonder enige vorm van RCT, terecht geïntroduceerd. Het doen van bijvoorbeeld een nier-of levertransplantatie is nooit aan een RCT onderworpen, evenmin als het doen van een laparoscopische sterilisatie. Graag wil ik aan de hand van enkele voorbeelden duidelijk maken hoe een nieuwe MIC techniek in de gynaecologie, weliswaar aan de hand van gedegen wetenschappelijk onderzoek was geïntroduceerd, maar de implementatie ervan toch anders is verlopen.

Allereerst kom ik bij het promotieonderzoek van Cor de Kroon, die in 2003 in het LUMC onderzoek deed naar de doelmatigheid van de watercontrastechografie.<sup>15</sup> In een prospectieve observationele studie kon hij aantonen dat 84% van de diagnostische poliklinische hysteroscopieën (die als de *goud standaard* geldt voor het opsporen van afwijkingen in de baarmoederholte) konden worden vervangen door een veel simpeler en patiëntvriendelijker ingreep als de watercontrast echografie. Daarbij wordt een klein beetje fysiologisch zout in de baarmoederholte gebracht en via een simpele echografie kan de afwijking worden opgespoord. Hiermee wil ik aangeven dat nieuwe technologie, zoals de hysteroscopie, dus niet altijd direct een verbetering voor de patiënt oplevert.

Hoe anders het ook kan gaan blijkt uit het leercurve onderzoek van Heleen van Dongen dat zij in 2007 in het kader van haar promotie verrichtte.<sup>16</sup> Een nieuwe morcellatie techniek om myomen en poliepen uit de baarmoederholte te verwijderen bleek simpeler te leren en veiliger op de patiënt toe te passen dan de techniek van resectie, zoals tot op heden toegepast. Toch is na haar RCT deze vorm van chirurgie niet wijdverbreid geïmplementeerd, simpelweg omdat de industrie die het apparaat verkoopt het geen prioriteit geeft in zijn verkoopstrategie. Ook kan een RCT onderhavig zijn aan vlot op elkaar volgende technologische veranderingen. Een goed voorbeeld hiervan is de veel geciteerde *Evaluate study* van Ray Garry die hij in 2004 in de *BMJ* publiceerde.<sup>17</sup> Hij randomiseerde in die studie voor het doen van een hysterectomie via de laparoscopische weg versus de vaginale- en versus de abdominale weg. De vele

uitkomstmaten zal ik u besparen, maar samengevat bleek dat de laparoscopische benadering er slechter uitkwam, met name qua hoeveelheid bloedverlies en de duur van de operatie. Nu zou u denken dat een dergelijke uitkomst tot nadenken stemt en deze vorm van chirurgie de implementatie niet meer waard zou zijn. Welnu, dat verliep geheel anders. Met de modegril mee verschenen er meerdere niet- RCT's waarin de laparoscopische benadering grotere furore maakte dan de andere technieken. Oorzaak bleek, dat ondanks de fraaie opzet van zijn studie de leercurve van de operateurs voor deze nieuwe operatietechniek was gemeten. Daarnaast kwam er in de tussentijd nieuw en beter instrumentarium op de markt dat het hechten en knopen overbodig maakte. Bloedingen zijn thans eenvoudig te stoppen met nieuwe technologieën als ultrageluidchirurgie en sealingtechnieken. Zij maken de operaties niet alleen eenvoudiger, maar ook veiliger.

Dit schetst een aantal van de problemen van de juiste wetenschappelijke taxatie en evaluatie van de introductie van nieuwe innovaties. Buxton gaf hieraan in 1987 zijn eigen wetmatigheid en stelde dat bij de introductie van innovaties veelal geldt: *it is always too early (for rigorous evaluation) until, unfortunately, it's suddenly too late.*<sup>18</sup>

Naast de zojuist beschreven factoren die de *evidenced based* introductie van nieuwe technologieën bemoeilijken moet de grote druk en dwang die van de patiënt uit kan gaan om die nieuwe technologie toegepast te krijgen, niet worden onderschat. Zo komen patiënten tegenwoordig voor *robotchirurgie* in plaats van een galblaasverwijdering en ook voor een *laserbehandeling* i.p.v. een endometriose behandeling. En welke dokter kent niet de patiënt die verzucht: *dokter ze kunnen mensen op de maan zetten, maar er is nog steeds geen oplossing voor mijn ziekte/ kwaal.*

Daarnaast speelt bij de implementatie de commerciële kant een grote rol. De industrie die de instrumenten en apparaten ontwikkelt en fabriceert ziet graag haar marktaandeel stijgen, maar tast tegelijkertijd af wat de beste investeringsstrategie is. Hierdoor ontstaat een ingewikkeld samenspel tussen dokter

en patiënt aan de ene kant en de technicus en de commercie aan de andere kant. Voor de arts is dit samenspel moeilijk te beïnvloeden.

Aan de TU is dit samenspel fraai gedefinieerd. Daar worden begrippen gehanteerd als de *clinically* en *technically driven approach*. Bij de *clinically driven approach* is de primaire achterliggende vraag een klinische. Hoe kan ik de clinicus helpen een operatie beter en makkelijker te laten verrichten. In de *technically driven approach* staat de technische vraag voorop, ik heb bijvoorbeeld een laser en hoe kan ik die in de geneeskunde gaan toepassen? Hoewel de eerste approach waarschijnlijk tot een snellere oplossing leidt die praktisch bruikbaar is, kan u zich voorstellen dat ook de *technically driven approach* voor ons als dokters, die een optimale zorg nastreven een reden is om die technische ontwikkelingen in de gaten te houden en toe te juichen. Maar tegelijkertijd ook kritisch te aanschouwen. Voor wat dit laatste betreft hebben zich recent een aantal ontwikkelingen op het gebied van de MIC voorgedaan waar ik even bij stil wil staan.

Op vele endoscopische congressen wordt gewag gemaakt van de NOTES (Natural Orifices Transluminal Endoscopic Surgery).<sup>19</sup> Bij deze procedure wordt via een natuurlijke opening in het lichaam, zoals de mond (en dan via de slokdarm en maag, in ieder geval via organen die je bij de operatie liever niet kapot maakt, zoals de maagwand) toegang verkregen tot de buikholte. Het vernuftige instrument bevat zowel de scoop als stuurbare instrumenten en via deze techniek is reeds beschreven dat een blinde darm, of een galblaas verwijderd kan worden.

Zo werd ook recent de *Single port* of *single incision laparoscopic surgery* geïntroduceerd.<sup>20</sup> Hierbij wordt via één opening in de navel (van minimaal 2 cm) de gehele operatie uitgevoerd. Zowel nieuw ontwikkelde, gebogen dunne instrumenten als de scoop worden door deze opening geleid. Enkele vakgenoten zijn al razend enthousiast gemaakt en de verkopende industrie is dat des te meer. Het addertje onder het gras lijkt dat er veeleer sprake is van een *commercially driven approach*, want voor beide nieuwe technologieën geldt dat er nog een

afgebakend toepassingsgebied moet worden gezocht. Echter, van het verleden geleerd hebbende moet de introductie m.i. via onderzoekslijnen lopen en moet deze nieuwe technologie niet zoals nu als *de nieuwe kleren van de keizer* aan de beroepsgroepen worden gepresenteerd.

Mijn grote vrees is dan ook, dat wanneer deze druk van het introduceren van nieuwe technologie zo groot is, dat het wachten is op publicaties van de keerzijde van deze techniek in de lekenpers i.p.v. de voordelen te lezen in vakliteratuur.

Nogmaals, ik juich nieuwe ontwikkelingen alleen maar toe, maar de introductie dient m.i. te verlopen volgens de regels zoals recent in de Lancet gepubliceerd.<sup>21</sup> Daar wordt uitvoerig verslag gedaan vanuit een internationaal opgezet samenwerkingsverband tussen chirurgen en methodologen, de zgn Balliol groep. Zij stellen voor via een 5 stappenplan nieuwe chirurgische innovaties te ontwikkelen en te implementeren. Zij introduceren een IDEAL model (dit staat voor: Idea, Development, Exploration, Assessment, Long term study) waarin patiëntveilig nieuwe technologische innovaties kunnen worden geïntroduceerd. Het is een goed model om juist deze nieuwe innovaties als NOTES en Single port surgery aan te onderwerpen om zo een gedegen wetenschappelijk gestoelde introductie te laten plaatsvinden, in plaats van het nieuwe instrument een operatie indicatie te laten zoeken.

Daarnaast is het van belang te realiseren dat voor de introductie van nieuw instrumentarium en technologie geen wettelijk keurmerk aanwezig hoeft te zijn. Hoe anders is dat bij de introductie van een nieuw geneesmiddel. De farmaceutische industrie kan geen nieuw medicijn op de markt brengen zonder eerst gedegen onderzoek over de werking te overhandigen aan het *College ter beoordeling van geneesmiddelen*. Daarentegen dienen chirurgische implantaten en instrumenten slechts veilig te zijn en te *doen wat ze zeggen/beogen te moeten doen* alvorens in gebruik te mogen worden genomen.<sup>21</sup>

Ik zou er bij dezen voor willen pleiten, gelijk aan de geneesmiddelen controle ook een controle systeem voor (veiligheid) en toepassing van instrumenten en apparatuur (conform de



verkeersveiligheid) te ontwikkelen. In deze moet niet gaan gelden dat *eerst het kalf verdronken moet zijn*. Zo werd in Engeland in de jaren '60 de *Commission on safety for drugs* opgericht ná het Softenon drama. In Nederland werd de *Onderzoeksraad voor Veiligheid* ingesteld ná de Bijlmerramp (1992) en de Herculesramp (1996).

De introductie van nieuw instrumentarium en technologie, maar ook iets relatief technologisch simpeler als het EPD kan deze weg ook volgen. De soms gespannen boog in de driehoek, van *clinically*, *technically* en *commercially* driven approach kan zo een betere invulling krijgen. Graag trek ik de parallel van het vroeger bestaande keurmerk *Goedgekeurd door de Nederlandse vereniging van huisvrouwen*, die allerhande huishoudelijke instrumenten als strijkijzers, wasmachines, maar ook afdruipekjes keurden. Er werd als producent gevochten om dit keurmerk te krijgen. Vanuit de Medical Delta gedachte, waar kennis over het ontwikkelen van instrumenten en apparatuur gebundeld wordt, zou het niet gek zijn hier ook een keurmerk van te maken: *Goedgekeurd door Medical Delta*.

### Valorisatie

Uitvindingen die aan de TU worden gedaan kunnen gevaloriseerd (tot waarde maken) worden. Hoe anders is dat met chirurgische technieken, zoals de MIC er één van is. Graag neem ik u mee naar 1992. Samen met mijn collega verrichtte ik een van de eerste laparoscopische adnexectomies (eierstokverwijdering). Pre-operatief was patiënte hiervoor uitgebreid gescreend, maar zoals toen gebruikelijk, was zij voor een week opname ingepland. Immers, dat was de gebruikelijke herstelfase in het ziekenhuis na zo'n ingreep. De operatie verliep voorspoedig en daags na de ingreep meldde patiënte dat het haar 100% was mee gevallen en dat zij alweer haar sigaretje kon gaan roken. Ons idee haar naar huis te ontslaan werd echter geheel anders ontvangen, zij zou toch een week opgenomen blijven! Welnu, 15 jaar na dato is dit veranderd (en gevaloriseerd) en gaat deze behandeling bijna in een poliklinische zetting. Echter, het vergoedingssysteem is niet meegegroeid. Het toepassen van de nieuwste innovaties kan in de medische

praktijkvoering in het huidige financieringssysteem van de gezondheidszorg niet gevaloriseerd worden. Hoewel het huidige regeringsvoorstel is om de zorg concurrerend te maken, komt dat in de praktijk niet tot uiting voor innovaties en de nieuwste technieken en dat vertraagt de introductie ervan.

Twee ogenschijnlijk tegenovergestelde bewegingen zijn daardoor waar te nemen.

Ten eerste blijkt dat de structureel positieve effecten, voortvloeiend uit de toegepaste operatietechniek, zoals eerdere werkhervatting zich niet terugvertalen in een andere vergoeding voor deze ingrepen. Daarmee bedoel ik nadrukkelijk niet de honorering voor de specialist, maar zoals ik heb geschetst innovatie kost geld, door aanschaf van nieuwe technologie en instrumentarium en is daardoor in materieel opzicht duurder dan de conventionele benadering per laparotomie. Het kost het ziekenhuis daardoor geld en menig afdelingshoofd en ziekenhuisdirecteur zal zijn wenkbrauwen fronsen bij de introductie van deze ogenschijnlijk dure techniek. Immers ook voor hen geldt in tijden van financiële krapte dat zij *de hand op de knip* moeten houden. De baten van het toepassen van MIC technieken vallen nog immer aan de werkgeverskant cq. sociale wetgevingskant en de zorgverzekeraar zal duurdere operaties liever niet entameren. Reden genoeg om hier, weliswaar decennia na de introductie, micro-economisch nog eens bij stil te staan en daadwerkelijk dit euvel op te ruimen.

De andere beweging die waar te nemen is, is de buitengewone gedachtegang dat *de beste zorg ook de goedkoopste zorg* is. In geen enkel economisch model past dit gedachtegoed en innovaties en implementatie komen hierdoor ernstig in het gedrang. Wildgroei van toepassen van minimaal invasieve technieken kan het gevolg zijn. Immers als ziekenhuis en specialist wil men graag *innovatief* op de kaart staan om zo de *klanten* te trekken. Om de patiëntveiligheid te garanderen zien we in de beroepsgroepen echter een tegenovergestelde beweging ontstaan. Met het rapport van de IGZ in de hand dienen we ons te realiseren dat de uitgerolde technologie in het chirurgisch vakgebied niet voor elke ingreep een routine ingreep zal behelzen. De beroepsverenigingen in Nederland definiëren momenteel

wat basale en geavanceerde ingrepen zijn en welke criteria voor de uitoefening daaraan gekoppeld worden. Veel wetenschappelijke data zijn daar niet over te vinden, maar uit recent onderzoek van promovendus Dries Twijnstra kwamen de paradoxale cijfers naar voren dat veel gynaecologen in Nederland in kleine aantallen de geavanceerde laparoscopische hysterectomie verrichten, terwijl een klein aantal centra veel van deze moeilijke ingrepen doen. *Ofwel veel doen weinig en weinig doen veel.* Tevens moet ervoor gewaakt worden dat deze ontwikkeling niet ten koste gaat van de minst invasieve ingreep, de vaginale uterusextirpatie, die als de *goud standaard* geldt. Deze ontwikkelingen zijn niet positief te noemen en het lijkt erop of de technologie ons in de greep neemt. Dat deze ontwikkeling nog valt te keren, daarvan ben ik overtuigd. Dat betekent wel dat criteria, op wetenschappelijke data gestoeld, moeten worden geformuleerd, om zo te bepalen door wie en waar dergelijke geavanceerde ingrepen mogen worden verricht. Dat zal gaan betekenen dat we in Nederland voor dergelijke moeilijke ingrepen moeten gaan accrediteren en centraliseren. Van patiëntzijde zal dat in ons kleine land geen obstakel vormen. Immers voor een dergelijke ingreep naar een andere plaats te moeten reizen, zal qua afstand niet bezwaarlijk zijn. Met de verdergaande differentiaties in de maatschappen, zowel tengevolge van de breedte van het vakgebied, als tengevolge van de maatschappelijke veranderingen waarin dokters niet meer 60-80 uur patiëntenzorg doen, sluit dit naadloos aan. Ik pleit hier zeker niet voor een academisering van deze ingrepen, maar wel voor de bundeling van krachten in de ziekenhuizen in de regio's. We dienen met elkaar rond de tafel te gaan zitten en deuren voor elkaar cq. de operateur en patiënt over en weer open te zetten. Dit zal niet enkel kostenbesparend werken maar zeker ook het eindresultaat ten goede komen. Dergelijke ontwikkelingen hebben zich al voorgedaan bij de behandeling van gynaecologische oncologische patiënten, maar verdient ook navolging in deze differentiatie.

#### **Dokter en ingenieur**

Dames en heren, ik heb u vanmiddag geschetst hoe de gynaecoloog-chirurg zichzelf als instrument in de handen van

God zag, maar in afgelopen twee eeuwen dreigt een instrument in handen van de technologie te worden.

Dat de nauwe samenwerking tussen klinici en technici daarin een betere balans kan gaan brengen is in mijn optiek evident. Met de invulling van deze leeropdracht moet daar meer gestalte aan worden gegeven. Over en weer elkaars taal verstaan zal er wellicht toe leiden dat we met recht, wanneer wij als dokters in witte jas onze patiënten blootstellen aan de hoog geavanceerde technologie kunnen vragen: *is er een ingenieur in de zaal!*

Dat het eindresultaat voor de patiënt hierin centraal staat, moge duidelijk zijn. Veiligheid, zowel qua introductie als in de uitvoering van geavanceerde technologische ingrepen op patiënten dient strikter te worden gedefinieerd, gecontroleerd en geborgd. De door mij geschetste criteria als *goedgekeurd door...* zullen daarin een initiatief kunnen zijn.

Gekomen aan het einde van mijn oratie hecht ik eraan zowel het College van Bestuur van de Technische Universiteit Delft als van de Universiteit Leiden, de Raad van Bestuur van het Leids Universitair Medisch Centrum en het Bestuur van divisie 3 mijn erkentelijkheid te betuigen voor het vertrouwen deze leerstoel in te stellen.

Getuige de historie van Bozzini, laat de geschiedenis zien dat Universiteiten veelal niet vooraan lopen om nieuwe ontwikkelingen direct te implementeren. Ik ben van mening dat juist nieuwe ontwikkelingen in de *vrijtuin* van een Academische omgeving het best bekliven, daar hier op wetenschappelijke gronden deze innovaties kunnen worden begeleid en van een wetenschappelijke status worden voorzien voordat deze grootschalig op de mensheid worden losgelaten. Het getuigt dan ook van een visionaire blik van deze beide universiteiten om juist in deze tijd van technologisering van de maatschappij een leeropdracht in deze richting in het leven te roepen.

Hoewel men zich in Delft kan laten voorstaan op, voor de gynaecologen vooraanstaande vakgenoten als Reinier de Graaf (die als eerste het later naar hem vernoemde follikel beschreef) en Anthoni van Leeuwenhoek (de uitvinder van de

microscop), past het Leidse het evaluatieve. Zo gaf één der illustere voorgangers uit de Leidse vrouwenkliniek, Hector Treub zijn inaugurele rede de titel *De gevaren der hedendaagse gynaecologie* mee. Hij deed daarin het indringend beroep aan zijn collegae tot het afdrukken van de *integrale statistieken der grote operaties*, en stelde dat als *heilzame prikkel voor operateurs tot het openlijk afleggen van rekenschap*. Een rede waarin hij waarschuwde tegen de *furor operandi* (de woede van operateurs om te opereren) van sommige van zijn tijdgenoten.<sup>22</sup>

### **Wat is er in de tijd veranderd?**

Veel, als we de revolutionaire technologische ontwikkelingen van de afgelopen decennia in ogenschouw nemen. Misschien niet veel, als we ons realiseren dat elke nieuwe ontwikkeling gemonitord dient te worden. Een kritisch, maar open forum is samen met de TU Delft gevormd. Het sluit naadloos aan op de lijn waar de Leidse vrouwenkliniek op gynaecologisch chirurgisch terrein voor staat. De historie indachtig was dat van den beginne reeds zo. In 1848 werd A. Simon Thomas, als de eerste hoogleraar verloskunde/ gynaecologie in Nederland, losgeweekt uit het chirurgisch domein. Hij was de eerste die de uterus na een keizersnede sloot met zilverdraad waar men deze tot dan toe openliet. Toentertijd een waarlijk innovatieve daad. Door de tijd heen was het de hooggeleerde Eylard van Hall, die samen met de hooggeleerde Jack Bennebroek Gravenhorst mijn opleiders waren, die de laparoscopie als eerste in Nederland introduceerde in de jaren '70 van de vorige eeuw. En in de huidige tijd heeft ook hooggeleerde Baptist Trimbos, de lijn van de operatieve gynaecologie hoog op de Leidse academische agenda gezet. Naast de oncologische chirurgie heeft onze kliniek nu ook op academisch geschoeide leest de MIC vorm gekregen. De *spin off* zal niet alleen aan de medische faculteit plaatsvinden, maar ook de studenten aan de TU zullen zowel in de bachelor als in de masterfase bij de Biomechanical Engineering *levende* dokters voor de collegebanken zien staan. Dit is al geëffectueerd en ik ben onder de indruk van de snelle acclimatisering van de ingenieurs aan het medische bedrijfsleven. Observaties van die ingenieurs op de operatiekamer leveren

waardevolle nieuwe inzichten op over bij ons ingesleten standaard handelingen en de kritische blikken en analyses brengen naar mijn idee mooie nieuwe inzichten over ons handelen naar voren. En zoals een stagiaire in haar verslag opmerkte: *the doctors really welcome new ideas and concepts and are not as conservative as I thought*.

Daarnaast dient de medisch student meer kennis te krijgen van de technologie. Wij moeten als artsen, niet gehinderd door enige technische kennis van apparatuur *het apparaat maar even hoger laten zetten als het niet voldoende werkt*. Want dan kan de steekvlam er bij wijze van spreken uitschieten en dan roepen wij *dat apparaat deugt niet*.

Kennis van gebruikte technologie dient geïncorporeerd te worden in de opleiding tot basisarts.

Naar mijn mening blijft hierin steeds het doel goede dokters op te leiden en aan het ziekbed te krijgen en aan de TU goede ingenieurs af te leveren. Ontwikkelingen op dit gebied waar ingenieurs en/of medisch studenten een *master* graad behalen tussen beide faculteiten in, moeten naar mijn mening nog eens kritisch worden doorgelicht.

### **Dankwoord**

Alvorens te besluiten wil ik graag enkele woorden van dank uitspreken.

Afgelopen 1 juni heb ik ieder persoonlijk kunnen bedanken voor de bijdrage die elk aan deze leeropdracht heeft gegeven. Dat ik hier sta is dankzij de velen die zorg hebben gedragen voor de vorming van dit stuk vakgebied. Zij zijn vertegenwoordigd in mijn cortège. Daarin zit degene die mij heeft geleerd een laparoscopus vast te houden, maar ook de vertegenwoordiger van hen die ik dat weer ga leren. Ook zij die de wetenschappelijke inhoud van deze leeropdracht vorm gaan geven, mijn promovendi en niet te vergeten mijn mede innovatoren van het eerste uur zowel vanuit de regio, de chirurgie als vanuit de TU. Het is jullie feestje, ik mag daartoe vandaag de versierselen dragen.

Als zoon van een Delfts werktuigbouwkundig ingenieur (afgestudeerd aan de faculteit waar ik nu ben aangesteld en die de

geuzennaam 'fietsenmaker' met trots droeg) en een maatschappelijk geëngageerde moeder én met het vaktijdschrift *de Ingenieur* op tafel, ben ik door hun opvoeding tot een bevoorrecht mens gemaakt. Zij zouden met trots, maar ook met de mij bekende relativerende glimlach van dit gebeuren hebben genoten. En in deze lijn kan ik tot mijn dierbare familie uit Curaçao enkel zeggen *masha masha danki pa bini aki awe*.

Twee personen wil ik hier graag nog met name noemen. Als je in Delft de weg zoekt naar de BioMechanical engineers dan is dat voor een gynaecoloog niet moeilijk te vinden. Je moet bij de vrouwen zijn. Op het dak van het 3ME gebouw staan 4 gratiën die de 4 elementen (water, lucht, vuur en aarde) met zich meedragen. Het laat zich raden, het 5<sup>e</sup> element zit binnen. Hooggeleerde Dankelman, beste Jenny jouw idee mij op te nemen in jouw staf heeft de sluizen opengezet deze leeropdracht invulling te geven. We gaan er iets moois van maken. De versierselen die een Delfts hooggeleerde hoort te dragen ter onderscheiding van zijn faculteit en die jij mij bij mijn eerste optreden als Hoogleraar symbolisch overhandigde, zal ik met waardigheid en trots dragen. Het is een eer erbij te mogen horen.

Hooggeleerde Klasen, beste Eduard. Toen de leeropdracht uit het Delftse vorm ging krijgen, was het jouw visionaire gedachtegoed om juist ook het klinische stuk daaraan vorm te geven. Maar bovenal, het past de Leidse universiteit niet een 'gedoog hoogleraar' in het midden te hebben. Een ware *Medical Delta* gedachte; dus je hebt bruggen geslagen. Dat jouw deur altijd open staat, zowel letterlijk maar bovenal figuurlijk maakt jou een bijzonder en toegankelijk mens alwaar een kersverse hooggeleerde een goede mentor in kan vinden.

Ik heb gezegd

## Referenties

- 1 Dally A. Women under the knife. Hutchinson Radius, London; 1991: 15-17.
- 2 Baskett ThF. On the shoulders of Giants. Eponyms and names in Obstetrics & Gynaecology. RCOG Press 1996.
- 3 Davis CJ, Philippi CJ. A history of endoscopic surgery. In: Principals of laparoscopic surgery. Arregui ME et al. Springer Verlag, 1995.
- 4 Majeed AW, Troy G, Smythe A, et al. Randomised prospective single blind comparison of laparoscopic versus small-incision cholecystectomy. *Lancet* 1996; 347: 898-94.
- 5 Brummer TH, Seppala TT, Harkki PS. National learning curve for laparoscopic hysterectomy and trends in hysterectomy in Finland 2000-2005. *Hum Reprod* 2008; 23: 840-5.
- 6 Risico's minimaal invasieve chirurgie onderschat. Kwaliteitssysteem voor laparoscopische operaties ontbreekt. Staatstoezicht op de volksgezondheid. November 2007.
- 7 Jansen FW, Kapiteyn K, Trimbo-Kemper GCM et al. Complications of laparoscopy: a prospective multicentre observational study. *BJOG* 1997; 104: 595-600.
- 8 Dekker SWA. Reconstructing human contributions to accidents: the new view on error and performance. Lund University School of Aviation. Techn report 2001.
- 9 Wysocki WM, Moerta KT, Schlag PM. Surgery education and surgical diagnostic procedures in the digital era. *Med Sci Monit* 2003; 9: 69-75.
- 10 Chmarra MK. TrEndo Tracking System. Motion Analysis in Minimally Invasive Surgery. Thesis Delft University 2009.
- 11 Kolkman W. Laparoscopic surgery in gynecology. Studies about implementation and training. Thesis, Leiden University 2006.
- 12 Blikkendaal B MD, Twijnstra AR, Smeets MJ, Rhemrev JP, Jansen FW. Safe introduction of laparoscopic hysterectomy using a mentor. *Ned Tijdschr Geneesk* 2009; 152: 153-160.
- 13 Cushieri A. Whither Minimal Access surgery: tribulations and expectations. *Am J Surg* 1995; 169: 9-19.
- 14 Johnson A. Laparoscopic surgery. *Lancet* 1997; 349: 631-5.
- 15 De Kroon C. The diagnostic value of gynaecological ultrasound. Thesis Leiden University 2004
- 16 Van Dongen H. Hysteroscopy in daily practice. Thesis Leiden University 2009.
- 17 Garry R, Fountain J, Brown J, Manca A et al. Evaluate hysterectomy trial: a multicentre randomised trial comparing abdominal, vaginal, laparoscopic methods of hysterectomy. *BMJ* 2004; 8: 1-54.
- 19 Buxton MJ. Problems in the economic appraisal of new health technology. Evaluation of heart transplants in the UK. Economic appraisal of health technology in the European Community 1987: 103-18.
- 19 Boni L, Dionigi G, Rovera F. Natural orifices transluminal endoscopic surgery (NOTES) and other allied 'ultra' minimally invasive procedures: are we losing the plot? *Surg Endosc* 2009; 23: 927-929.
- 20 Romanelli JR, Earle DB. Single port laparoscopic surgery: an overview in surgery *Surg Endosc* 2009; 23: 1419-27.
- 21 McCulloch P, Altman DG et al. For the Balliol collaboration. Surgical innovations and evaluation 3: no surgical innovations without evaluating: The IDEAL recommendations. *Lancet* 2009; 374: 1105-1112.
- 22 Van Dongen JA. Hector Treub: zijn persoon en zijn arbeid 1856-1920. Scheltema Holkema 1956 Amsterdam.