

Camoron van de anesthesiologie

50 vensters van
de anesthesiologie

- Mattijn Buwalda*
- Frederieke van Dehn*
- Jan Eshuis*
- Laura Krikken-Hogenberk*
- Hans Pöhl*
- Marten van Wijhe*



Nederlandse Vereniging
voor Anesthesiologie





Canon van de anesthesiologie



Nederlandse Vereniging
voor Anesthesiologie



Afbeelding op de cover: Het koffertje van mevrouw Vermeulen-Cranch (foto J.H. Eshuis).



Canon van de anesthesiologie

Redactie:

Mattijn Buwalda

Frederieke van Dehn

Jan Eshuis

Laura Krikken-Hogenberk

Hans Pöll

Marten van Wijhe

Inhoud

Ten geleide	7
Voorwoord	8
01 2000 BC Antieke bedwelming	10
02 1500 BC Opioïden, van laudanum tot remifentanil	12
03 1701 Analgesie bij de partus	14
04 1767 Reanimatie	16
05 1800 Analgesie tijdens de Napoleontische oorlogen (1789-1816)	18
06 1830 Canules en katheters; gauge (G) en charrière (ch)	20
07 1846 Ether	22
08 1847 Chloroform	24
09 1878 De endotracheale intubatie en laryngoscopie	26
10 1884 Lokale anesthetica	28
11 1885 De introductie van samengeperste gassen	30
12 1896 Veterinaire Anesthesie	32
13 1900 Premedicatie	34
14 1906 Nederlandse leerboeken: Van Hammes naar Hennis	36
15 1908 De mislukte invoering van de spinaalanesthesie	38
16 1909 Hoe de lachgasnarcose in Nederland kwam	40
17 1914 Anesthesiologie tijdens de wereldoorlogen	42
18 1917 De ontwikkeling van de anesthesieapparaten	44
19 1923 Soda lime absorber: ontwikkeling en toepassing in kliniek	46
20 1932 Specialisatie: de narcologen	48
21 1933 Obsolete dampen en gassen	50
22 1934 Barbituraten in de anesthesie	52
23 1938 Spierrelaxantia	54
24 1946 Mevrouw Doreen M.E. Vermeulen-Cranch: wegbereider van de moderne anesthesiologie	56
25 1947 De eerste opleiders in de anesthesiologie	58
26 1948 De NVA; oprichting, doelstellingen, voorzitters	60

27	1948 De beginperiode van de hartchirurgie in Nederland	62
28	1952 Ontstaan van de intensivecaregeneeskunde	64
29	1956 De inhalatieanesthesie: de gehalogeniseerde koolwaterstofverbindingen	66
30	1957 Capnografie	68
31	1957 Cursorisch onderwijs en nascholing	70
32	1959 Neuroleptanesthesie	72
33	1967 De duim van Keuskamp, de 'Amsterdam Infant Ventilator'	74
34	1969 De pioniers van de pijnbestrijding	76
35	1970 De ontwikkeling van de anesthesiemedewerker in Nederland	78
36	1972 'De dood op tafel'	80
37	1972 Pulsoxymetrie, het juweeltje van de anesthesiologie	82
38	1977 Propofol, ontwikkeling naar het TCI-concept	84
39	1980 Sedatie in de tandheelkunde	86
40	1983 Polderen in de operatiekamer: het flexibel-ééntafelsysteem	88
41	1984 Simulatieonderwijs	90
42	1987 Anesthesiologie op straat	92
43	1988 Extraglottic airway devices	94
44	1992 De preoperatieve zorg	96
45	1994 Awake! The rise and fall of the BIS monitor	98
46	1994 Echogeleide regionale anesthesie en punctie van centrale vaten	100
47	2000 'Die neue Deutsche Welle'	102
48	2003 Videolaryngoscopie	104
49	2004 Wetenschappelijke ontwikkelingen	106
50	2011 De opleiding tot anesthesioloog	108
	Auteurslijst	110
	Aanbevolen literatuur	114
	Colofon	115



Ten geleide

De anesthesioloog heeft zich de afgelopen decennia ontwikkeld van een bekwame bewaker van vitale kenmerken van de patiënt tijdens de operatie tot dé perioperatieve specialist en bewaker van de veiligheid van de patiënt. Met de toename van kennis, informatie en specialisatie ontstaat de behoefte om deze kennis te kunnen plaatsen in een groter geheel, in een traditie en in een geschiedenis. Middels deze *Canon van de anesthesiologie* willen wij u een kijkje in deze geschiedenis bieden: in vijftig vensters wordt een beeld geschetst van de diverse ontwikkelingen in ons vakgebied.

Bij het veertig jarig bestaan van de vereniging in 1988 is het boek 'Van Aether naar Beter' uitgegeven, waarin de groei en bloei van de anesthesiologie in Nederland werd beschreven. Bij het vijftigjarig bestaan is hier een vervolg aan gegeven met het boek 'Maar het kan nog beter'. Het is dan ook prachtig dat nu de vereniging in 2013 vijftenzestig jaar bestaat met deze canon een nieuwe vorm is gevonden om de geschiedenis van de anesthesiologie in beeld te houden.

Namens het bestuur van de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie dank ik allen die hebben bijgedragen aan de canon voor hun enthousiasme en inspanning waarmee zij tot dit resultaat gekomen zijn. Veel plezier met de *Canon van de anesthesiologie!*

Jan Willem Kallewaard,
Voorzitter Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie

Voorwoord

Van Dale, Groot Woordenboek van de Nederlandse Taal, geeft tien betekenissen aan het woord 'canon'. De betekenis: 'verzameling van ... werken, die in een samenleving als waardevol erkend worden en dienen als referentiepunt in de ... beschouwing en in het onderwijs'¹ is in dit geval het beste van toepassing. Canons zijn sinds de commissie van Oostrom in 2006 'De canon van Nederland' uitbracht een methode gebleken om het verhaal van een discipline of vakgebied toegankelijk te maken voor een breed publiek. In 2009 brachten Van Lieburg en Huisman de 'Canon van de geneeskunde in Nederland' uit, in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter Bevordering van de Geneeskunst [KNMG].² Om in vijftig vensters de geschiedenis van de Nederlandse geneeskunde te presenteren, is een indrukwekkende prestatie. Anesthesiologie, de wetenschap en de kunst om tijdens operaties de patiënt te verdoven, geen pijn te laten ervaren, te laten slapen, of juist wakker te houden, en het de chirurg mogelijk te maken zijn heilzame werk te verrichten, komt er ook in aan bod. De zelfstandige ontwikkeling die het gebruik van lachgas in de narcose doormaakte, dankzij de inspanningen van de Leidse hoogleraar chirurgie J.H. Zaaijer, verdiende een venster tussen alle beroemdheden.

Het vijfenzestig jarig bestaan van de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie (NVA) vormde de aanleiding voor deze canon; een goede gelegenheid om stil te staan bij wat er is bereikt, wie daarbij een belangrijke rol heeft gespeeld en welke lijnen daarbij getrokken kunnen worden.

In deze canon is ook gekozen voor een Nederlandse optiek bij het beschouwen van de ontwikkeling van het vak anesthesiologie in vijftig vensters. De redactie is gevoerd door de leden van de Commissie Geschiedenis van de Anesthesiologie van de NVA, in de nieuwe verenigingsstructuur de 'Kring Geschiedenis van de Anesthesiologie'. Vanuit een consensusmodel is er een lijst met onderwerpen opgesteld, waarvoor de leden van de commissie en daartoe uitgenodigde collega's de tekst schreven en de illustraties bijeenzochten.

In Nederland werden de internationale ontwikkelingen gevolgd en daarnaast was er sprake van belangrijk internationaal erkend pionierswerk. Voor een geschiedenis van de anesthesiologie als geheel zal de geïnteresseerde lezer zich moeten wenden tot de voortreffelijke werken die in de Engelse, Franse en Duitstalige landen verschenen zijn.

De inhoud van deze canon is het gevolg van samenspraak van de leden van de Kring Geschiedenis, die hun specifieke vakkennis combineren met enthousiasme om de historie van hun vak uit te zoeken. De beperking tot vijftig vensters

impliceerde dat er gekozen moest worden, waarmee mogelijk onrecht is gedaan aan mensen of instellingen die bij andere keuzes wél in een venster opgenomen zouden zijn. Omgekeerd zullen toekomstige generaties wellicht onderwerpen die wij van belang achtten op de vuilnishoop van de medische geschiedenis werpen. Iedere geschiedschrijving verraadt de optiek van de opstellers, in dit geval anesthesiologen die in het laatste kwart van de twintigste eeuw en het begin van de eenentwintigste praktiseren. Het is geschreven met de intentie dat de inhoud toegankelijk is voor alle medici en geïnteresseerde leken, degenen aan wie anesthesiologen trachten uit te leggen wat er specifiek te beleven valt in hun vak en waarom dat belangrijk is.

De redactie is zeer dankbaar voor de bijdragen die de vakgenoten hebben geschreven, de hulp en ondersteuning van Marjolijn Bontje van uitgeverij dchg medische communicatie en van de medewerkers van het bureau van de NVA. Zij wenst de lezer veel leesplezier en hoopt op reacties van lezers die een aanzet kunnen vormen tot verder onderzoek.

Marten van Wijhe, voorzitter Kring Geschiedenis NVA



Dit schilderij (onbekende schilder) stelt de eerste etheranesthesie voor, uitgevoerd door Morton in the Massachusetts General Hospital. Dit schilderij hangt in The ether dome, een educatief halfgrond waar publieke operaties konden worden uitgevoerd in die tijd. Let op de donkere ballon in de handen van Morton die het ethergas bevatte, en de hand aan de pols die als enige monitoring van de gezondheidstoestand van de patiënt golden. Over controle van de vrije luchtweg was in die tijd nog geen sprake.

Referenties

1. Van Dale. Groot Woordenboek van de Nederlandse taal. 14e ed. 2005.
2. Huisman FG, Lieburg MJ van. Canon van de Geneeskunde in Nederland. Elsevier 2009.

01

2000 BC | Antieke bedwelming

Hebt u zich ook wel eens afgevraagd of en hoe 'anesthesie' werd gegeven in het pre-ethertijdperk?

Naast opium, alcohol en cannabis zijn er eeuwenoude vermeldingen van het gebruik van alruin (*Mandragoras officinarum*) en bilzekruid (*Hyoscyamus niger*). Beide behoren tot de familie van de *Solanaceae* (nachtschadeachtigen) en bevatten naast atropine onder andere de alkaloiden hyoscyamine en hyoscine (scopolamine). Door haar specifieke vorm is alruin het meest bekend. In de Engelstalige literatuur heeft men het over *Mandragora* verkregen uit de *Mandrake plant*.

In een van de oudste medische 'handboeken', de Assyrische kleitabletten uit 2000 v.C., wordt mandragora al beschreven. Het eerste goed gedocumenteerde gebruik gaat terug tot ongeveer 400 v.C. wanneer Hippocrates een mengsel van alruin in wijn beschrijft ter verlichting van pijn bij chirurgie. De Romein Plinius beschrijft in de tweede eeuw v.C. hoe alruin gebruikt kan worden bij chirurgische ingrepen, slangenbeten en voor oogziekten. Dioscorides Pedanios, legerchirurg en herbarist onder keizer Nero, gebruikte in de eerste eeuw n.C. een mengsel van alruin en bilzekruid. Ook zijn er vermeldingen van het gebruik van de gevlekte scheerling (*Conium maculatum*). Deze plant (in het Engels *hemlock* genoemd) bevat coniine, een stof met een curareachtige werking. In combinatie met alruin en opium was dus in principe een

'gebalanceerde' anesthesie mogelijk! Coniine is vooral bekend geworden als het gif in de beker van Socrates.

In de 6e eeuw n.C. gebruikte de Byzantijnse Aetios nog brood gedrenkt in wijn met alruin voor algehele anesthesie. Maar later, in de middeleeuwen, leidden bijgeloof maar ook de vrees voor overdosering tot een afname



De antropomorfe alruinwortel.

van het gebruik van alruin. Pas na de isolatie van scopolamine uit alruin en de uitvinding van de holle naald werd het mogelijk om scopolamine veilig te doseren. Dit leidde tot een opleving waarbij scopolamine en morfine gecombineerd werden toegediend voor anesthesie bij obstetrie en chirurgie.

Scopolamine werd niet zo heel lang geleden nog gebruikt in de premedicatie. Britse collega's gebruikten het in combinatie met morfine onder de naam Omnopon. Momenteel heeft scopolamine de anesthesie bijna geheel verlaten, maar velen van u kennen waarschijnlijk persoonlijk de sedatieve bijwerkingen van scopolamine bij gebruik tegen reisziekte.

Scopolamine (net als atropine) is een tertiaire ammoniumverbinding die door zijn lipofiliteit de bloedsheersbarrière gemakkelijk passeert. Hierdoor staan de centrale anticholinerge effecten, zoals sedatie, op de voorgrond, maar kan scopolamine ook leiden tot het centraal anticholinergisch syndroom. Het is dan ook niet



De gevlekte scheerling.

verwonderlijk dat het (ongecontroleerde) gebruik van alruin tijdens de middeleeuwen werd geassocieerd met hekserij of de duivel. Rond de 13e eeuw stond op het gebruik van alruin de doodstraf. De alruinwortel, die erg op een mens kan lijken (zie figuur op pag. 10), schreeuwt als je hem zomaar uit de grond trekt. Omdat het horen van die schreeuw dodelijk werd geacht, liet men een hond de wortel uit de grond trekken. Op de figuur hiernaast is goed te zien hoe een touw van de alruinwortel naar de halsband loopt. De boer maakt zich uit de voeten voordat de hond zijn bak leeg heeft. Er is niets veranderd. In Nederland staat alruin op de lijst met verboden kruiden van het RIVM. Veilig sederen vereist nu eenmaal voorspelbaar doseren.



Het veilig uit de grond trekken van een alruinwortel.

02

1500 BC | Opioiden, van laudanum tot remifentanil

Opium en opioiden hebben sinds de oudheid een belangrijke rol gespeeld in de geneeskunde en vooral in de anesthesie. De belangrijkste actieve alkaloiden in opium, het ingedroogde melksap van de papaver, *Papaver somniferum*, is morfine. Het is de oudste geneeskrachtige plant die ooit door de mens is gebruikt. Een manuscript uit Egypte, geschreven in 1500 v.C., vermeldt meer dan zevenhonderd geneeskundige indicaties voor deze stof. Een oplossing van opium in alcohol, in de middeleeuwen regelmatig als sedativum en hypnoticum gebruikt, wordt door de Zwitserse arts Paracelsus laudanum genoemd.

Veel middeleeuwse manuscripten beschrijven de anesthesische eigenschappen van opium toegediend door middel van een slaapspons waardoor de patiënt moet inademen. Echter, het gewenste effect, een lichte vorm van anesthesie, werd waarschijnlijk bereikt door absorptie van opium door het neusslijmvlies en niet door inhalatie.

Charles Derosne, een Franse apotheker, ontdekte in 1803 de aanwezigheid van morfine in opium en een jaar later wist de Duitse apotheker Friedrich Sertürner deze stof te isoleren. Sertürner noemde deze alkaloiden 'morfine', naar de Griekse god van de slaap, Morpheus. In de *Boston Medical and Surgical Journal* van



Friedrich Wilhelm Adam Sertürner (1783-1841).

18 november 1846, drie weken voor de demonstratie van de etheranesthesie door William Morton, beschreef dr. E.R. Smilie een anesthesie met een oplossing van opium. Deze techniek resulteerde in inhalatieanesthesie, hoogstwaarschijnlijk niet vanwege de opium, maar door de ether omdat Smilie zijn opium in een etherbevattende vloeistof had opgelost.

Op zoek naar een niet-verslavend alternatief voor morfine ontwikkelde Alder Wright, een Londense apotheker, in 1874 de stof heroïne (diamorfine). Heroïne werd later, in 1898, door de Duitse firma Bayer op de markt gebracht voor de behandeling van bijna alle ziekten,



De opiumpapaver ('Papaver somniferum') met rauwe opium.

onder andere astma en hoest. Echter, de verslavende eigenschappen van het middel waren snel ontdekt en Bayer stopte in 1913 met de productie.

In de eerste helft van de 20e eeuw werden opioïden peroperatief bijna niet gebruikt, tot de introductie van pethidine als toevoeging aan lachgasanesthesie in 1947. Wel was als premedicatie '10 en ¼' in zwang: 10 mg morfine en ¼ mg scopolamine. Anesthesie met een hoge dosering morfine (1-3 mg/kg) is voor cardiochirurgische patiënten door Lowenstein in 1969 beschreven. Vanwege significante nadelen werd morfine vrij snel door de nieuwe synthetische opioïden fentanyl en later sufentanil vervangen. Tegenwoordig gebruikt men veel lagere doses opioïden in de cardiochirurgie in combinatie met intraveneuze of inhalatieanesthetica.

De ontdekking van opioïdreceptoren en de endogene opioïdpeptiden in 1973 was een doorbraak in de farma-

logie van deze stoffen. Dit leidde tot het besef dat behalve analgesie, het opioïdsysteem een belangrijke rol speelde in het reguleren van de meest uiteenlopende fysiologische processen.

Opioïden blijven nog steeds een belangrijke rol spelen in de moderne anesthesie, zowel per- en postoperatief, als ook bij de behandeling van chronische pijn en pijn bij kanker. Behalve intraveneus kunnen zij, afhankelijk van de indicatie, ook intrathecaal, epiduraal of transdermaal toegediend worden.

Remifentanil, het nieuwste opioïd in de anesthesie, heeft voor opioïden een uniek metabolisme. Het wordt zeer snel gehydrolyseerd via niet-specifieke esterasen in het bloed en de weefsels, met als resultaat een zeer korte werkingsduur. De biotransformatie is zo snel dat het effect vrijwel onmiddellijk na het staken van een langdurige infusie is beëindigd.

03

1701 | Analgesie bij de partus



Epidurale analgesie.

De vraag of de Nederlandse zwangere altijd, indien gewenst, voldoende pijnbestrijding kan worden geboden is heel lang, niet alleen in voorgaande eeuwen – door invloed van de Bijbel, Genesis 3:16: ‘Tot de vrouw zeide Hij: Ik zal zeer vermenigvuldigen uw smart, namelijk uwer dracht; met smart zult gij kinderen baren; en tot uw man zal uw begeerte zijn, en hij zal over u heerschappij hebben’ – maar ook in moderne tijden door profanere aanleidingen als werklust/vergoeding het onderwerp van hevige discussies geweest.

Als we de geschiedenis in omgekeerde volgorde kort doorlopen zien we dat pas zeer recent, in 2008, de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie (NVA) samen met de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie een richtlijn heeft opgesteld die de pijnbestrijding rond de partus regelt. De ‘gouden standaard’ werd nu epidurale pijnbestrijding met lage dosis lokaalanesthetica, met toevoeging van een geringe hoeveelheid opioïden. Hierdoor werden anesthesiologen structureel bij de peripartale pijnbestrijding betrokken. In de richtlijn werden ook de, nog deels experimentele, intraveneuze methode met een door de patiënt bediende elektronische pomp (PCA: patient controlled analgesia) met remifentanyl en achterhaalde injecties met pethidine genoemd. Terugkijkend in de tijd was er vanuit de NVA misschien ook geen interesse in pijnbestrijding bij de baring. Een conceptrichtlijn pijnbestrijding rond de bevalling werd

in 1998, na een hevig debat over de extra werkbelasting, door de NVA-ledenvergadering verworpen.

De oorsprong van de epidurale analgesie bij de baring ligt mogelijk bij de Duitser Oskar Kreis die in 1901 caudaal cocaïne gebruikte bij een obstetrische operatie. Stoeckel spoot in 1909 bij vrouwen in partu procaïne epiduraal via de caudale route, terwijl de Roemeen Aburel in 1933 als eerste, met een naaldkatheter, caudaal een continue epidurale pijnstilling toepaste. Cleland lokaliseerde de pijn van ontsluitingscontracties in de onderste thoracale segmenten en die van de uitdrijving sacraal. Dit heeft Bromage later in 1961 verfijnd in een diagram van afferente pijninervatie. Ondertussen was in 1949 een plastic katheter voor continue lumbale analgesie geïntroduceerd door Flowers nadat Tuhoj zijn naald in 1946 had ontworpen. De medische kennis en de technische mogelijkheden waren dus vanaf 1950 aanwezig.

Ondertussen was er in de jaren vijftig van de 20e eeuw ook belangstelling voor ‘natuurlijke wijzen van bevallen’ met psychoprofylaxe (Lamaze 1952), *natural childbirth*, de readmethode, acupunctuur en transcutane zenuwstimulatie (TENS), die alle successievelijk weer in onbruik zijn geraakt. In de jaren vijftig van de eeuw daarvoor was de belangrijkste doorbraak natuurlijk de *chloroforme à la Reine* van James Young Simpson,

die dit met groot succes toepaste bij de verlossing van Koningin Victoria's zoon Prins Leopold (7-4-1853).

Een laatste opmerking ten slotte over een Nederlandse pionier op het gebied van pijnbestrijding bij de baring: de vroedmeester Hendrik van Deventer (1651-1724). Hij was een hoog aangeschreven medicus-vroedmeester in 's Gravenhage die in 1701 zijn boek *Manuale operatien, zijnde een nieuw licht voor vroed-meesters en vroed-vrouwen* uitgaf. Van de derde druk uit 1746 is een prachtige facsimile uitgegeven in 2001. Hierin is een kostelijk *Capittel XXVI 'Van de Pyn-stillende PIL'* te vinden waarin Van Deventer, naast een hartverwarmende empathie met de lijdende barende ('het gaat wel, het vordert mooi, wel haast zult gy blyde Moeder zyn'), ook naar medicinale hulp zoekt. Als 'universeel Genees-middel' tegen 'droevige pynen' noemt hij het 'Zap der Heul-bollen, anders genaamt met die gehate Naam van Opium, waarlijk een twee-snydend swaard om te doden en te verwoesten, maar een heylsaam, ja het grootste en algemeenste Genees-middel in de handt van een wijs doktor, die het weet te bereyden en na gelegenheyt wel weet te administreren'.

Tegen de negatieve bijwerkingen is Van Deventer zestien jaar op zoek geweest naar een antagonist, die hij uiteindelijk gevonden heeft en 'de algemeenen Corrector' noemde. De precieze samenstelling blijft geheimzinnig, maar de bereidingswijze wordt uitvoerig toegelicht: '...neemt een sodanig kruyd, als u belieft groen ofte

gedroogt [...] en mengt onder dese kruyden de kruym van vers gebakken Roggen-broot, dat vervolgens in vijzels, mortieren en glazen tot een dikke Massa wordt gestampt, geweekt, gesneden, gemengd verdeeld, verhit, byna bequaam om Pillen van te formeren die wel twaalf a dertien Jaren agter een werkzaam zijn.' Als ultiem bewijs voor de werkzaamheid van de Pijnstillende Pil vermeldt Van Deventer dat 'myn eygen Huys-vrouw die my door Godts Goedheyt tien Kinderen heeft gebaart is byna in alle haare Kramen daar sodanig aangetast geweest, dat ik niet weet, dat sy meer als eenmaal gebaart heeft SONDER dit genees-middel te gebruiken'.



Boek 'Manuale operatien, zijnde een nieuw licht voor vroed-meesters en vroed-vrouwen', 1701.

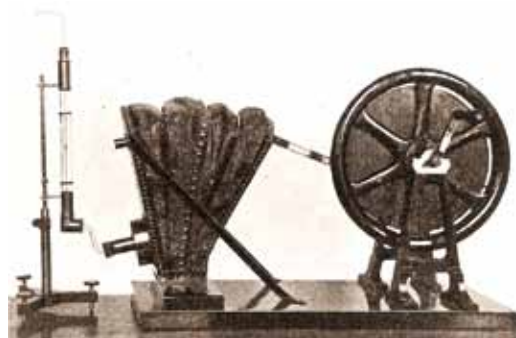
04

1767 | Reanimatie

Tot de verlichting (eind 17e tot eind 18e eeuw) werd de dood gezien als een vorm van diepe slaap of het moment dat de levensgeest, de pneuma, het lichaam verliet en het aan God werd overgelaten het leven te schenken en te nemen. Bij pasgeborenen werd wel de 'levensgeest ingeblazen' en bij verstikking een 'tracheotomie' verricht om de levensgeest te laten ontsnappen.

Voorafgaand aan de verlichting groeide de kennis over de werking van hart en longen, het belang van een vrije luchtweg en de rol van lucht waardoor reanimatietechnieken veranderden, vooral wat betreft de vele drenkelingen die soms voor dood uit het water gehaald werden en weer tot leven konden worden gebracht. In het begin van 17e eeuw werden pijnprikkels toegepast, zoals gloeiende kolen, naalden en zweepslagen. De tong werd naar buiten getrokken om de levensgeest te prikkelen met stoffen als ammoniak of azijn. Drenkelingen werden op een galopperend paard of in een ton gelegd om het bloed in beweging te brengen. Adembewegingen werden nagebootst, bijvoorbeeld door lucht in de mond te blazen. Vaak werden meerdere handelingen uitgevoerd, meestal in combinatie met opwarmen.

Toen in het midden van de 18e eeuw het officieel werd toegestaan om drenkelingen te redden en te reanimeren, moedigde de Maatschappij tot Redden van Drenkelingen burgers aan drenkelingen niet voor dood achter



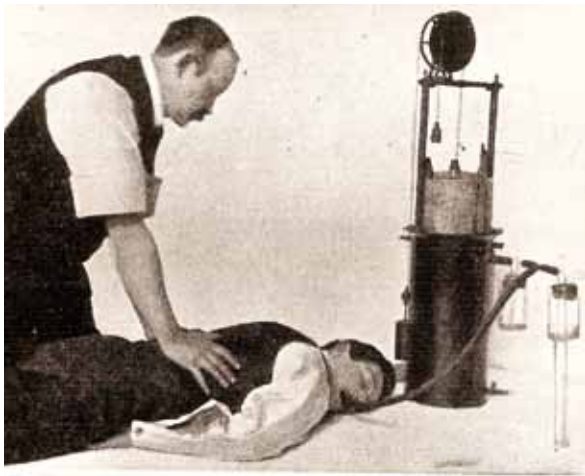
Afbeelding van enkele instrumenten waarmee drenkelingen in de 18e eeuw gereanimeerd werden. Tentoongesteld in de vergaderruimte van de Maatschappij tot Redding van Drenkelingen in Amsterdam.

te laten. De Maatschappij, opgericht in 1767, adviseerde tabak te klisteren of het blazen van rook in de anus; er was altijd wel ergens een pijp met tabak beschikbaar. Het verkwikkende effect van de tabak en het opwarmen van het lichaam zouden allebei een heilzaam effect hebben. Door dissectie op verse lijken was bekend dat de darmen als laatste deel van het lichaam nog tekenen van leven kunnen vertonen. De opvatting was, alsof het een waakvlammetje betrof, van hieruit de levensgeesten weer te activeren. Ook werd mond-op-mondbeademing geadviseerd, hoewel deze techniek als uiterst vulgair beschouwd werd. Daarom kon ook met huishoudelijke blaasbalgen worden beademd.

Geleidelijk aan ontstond een empirische onderbouwing; aan het eind van de 19e eeuw waren meer dan hon-

derd technieken ontwikkeld. Uit onderzoeken met honden werd duidelijk dat tabak tot een hartstilstand kon leiden en dat beademen kon leiden tot een dodelijke pneumothorax. Duw-en-trektechnieken, die tot doel hadden om buitenlucht in en uit het lichaam te laten stromen, kwamen in zwang. Het Rode Kruis bepaalde dat één standaardtechniek aan hun leden geleerd werd. De trek-en-duwtechnieken, maar ook sommige technieken uit de 17e eeuw, werden tot in het midden van de 20e eeuw onderricht.

Halverwege de vorige eeuw werden de huidige reanimatietechnieken ontwikkeld. Onderzoek naar de oorzaak en therapie van elektriciteitsongevallen leidde



Reanimatie-onderzoek.

tot de ontdekking dat het hart van een proefdier, tot stilstand gekomen door een elektrische schok, weer op gang gebracht kon worden door een tweede schok toe te dienen en op het hart te duwen. Tijdens andere onderzoeken, waarbij de onderzoekers zichzelf onder narcose lieten brengen, werd duidelijk dat goed uitgevoerde mond-op-mondbeademing effectiever was dan trek-en-duwtechnieken. Het was de van oorsprong Oostenrijkse anesthesioloog Peter Safar die de verschillende nieuwe inzichten combineerde tot de ABC (Airway, Breathing, Circulation)-volgorde van reanimatie. Met dit eenvoudige concept wist hij te bereiken dat overal ter wereld via deze standaard gereanimeerd werd. Torre Laerdal, een fabrikant van plastic kinderspeelgoed, kwam in aanraking met Safar en samen ontwikkelden ze, op basis van het dodenmasker van een drenkeling die opgevist was uit de Seine, een reanimatiepop waarmee men de reanimatie kan oefenen. Het werd duidelijk dat het snel toepassen van defibrillatie bij mensen met een circulatiestilstand, door een ventrikelfibrillatie, de kans op een succesvolle reanimatie vergroot. Door volledige automatisering kunnen ook leken deze techniek gebruiken wat het aanvankelijke succespercentage van 3-5% verhoogt naar 6-15%. Gunstige ervaringen met onderkoelde drenkelingen inspireert tot het afkoelen van patiënten die na een reanimatie bewusteloos blijven, waardoor het neurologisch eindresultaat bij een op de tien reanimaties verbetert.

1800 | Analgesie tijdens de Napoleontische oorlogen (1789-1816)

Tijdens de veldtochten van het Franse leger waren de chirurgische mogelijkheden beperkt. Er werd gespalkt, wonden werden dichtgebrand of gehecht. Buik-, borst- en hersenletsel waren fataal. Bij een ernstig verwonde ledemaat volgde amputatie. Gezien de grote socio-economische gevolgen in die tijd was dat een gevreesde operatie.

Inmiddels waren alruin en bilzekruid in onbruik geraakt en hoewel ruwe opium, laudanum en natuurlijk alcohol in principe voorhanden waren, werden deze vooral postoperatief toegediend. De militaire chirurgen waren van mening dat amputaties bij voorkeur moesten plaatsvinden bij wakkere en heldere patiënten aangezien het hun ervaring was dat de mortaliteit bij versufte en verzwakte patiënten hoger was. Het preoperatief toedienen van opium en alcohol zou dus nadelig zijn. Bovendien had men wel door dat voor het verzachten van de pijn tijdens een amputatie onacceptabel hoge doseringen van opium nodig zouden zijn. Het was de Franse legerarts Dominique-Jean Larrey (1766-1842) die ontdekte dat de resultaten vooral beïnvloed werden door de tijdsduur van verwonding tot amputatie. Hij amputeerde het liefst op het slagveld, direct na de verwonding.

Een ervaringsdeskundige: 'I still recall with unwelcome vividness the spreading of the instruments, the twisting



Dominique-Jean Larrey.

of the tourniquet, the first incision, the fingering of the sawed bone, the sponge pressed on the flap, the tying of the blood vessels, the stitching of the skin, and the bloody dismembered limb lying on the floor. These are not pleasant remembrances.'

Omdat het in die tijd bij patiënten en artsen goed bekend was dat het niet amputeren van een ernstig verwonde ledemaat bijna altijd leidde tot gangreen en de dood, berustten de meeste patiënten in hun lot. Als je

geluk had viel je flauw, maar – zo wisten de artsen al wel – dat zorgde voor een slechtere prognose. Tijdens de wintercampagne van 1807 ontdekte Larrey dat bevroren ledematen zonder pijn waren te amputeren. Afkoeling van de te amputeren ledemaat met ijs (ruim voorhanden) werkte dus analgetisch en ging bovendien gepaard met minder shock en bloedverlies. Het is niet bekend hoe vaak deze methode werd toegepast. Een Russische publicatie uit de Tweede Wereldoorlog meldt dat voor een pijnloze bovenbeenamputatie 2,5 uur koelen met ijs (met tourniquet) nodig is.

Opium is het ingedroogde melksap uit de zaadbol van de *papavarum somniferum*. Het bestaat voor 20% uit alkaloiden, voornamelijk morfine en codeïne. Papaver zou al bekend zijn bij de Sumeriërs (5000 v.C.) en

wordt genoemd in papyrusrollen met medische informatie daterend uit 1550 v.C.

Laudanum is een opiumtinctuur. Paracelsus (Phillippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493–1541)) ontdekte dat gemalen opium veel beter oploste in alcohol dan in water. Laudanum was een 10%-oplossing van ruwe opium in wijn of een andere alcoholbevattende drank. Het was een roodbruin drankje met een bittere smaak. Er bestonden veel varianten met diverse additieven, zoals bilzekruid, kaneel, saffraan en kruidnagelen. Het werd aanvankelijk gebruikt als panacee voor vele kwalen maar later vooral als antihoestmiddel, middel bij diarree en als analgeticum. De dosering bedroeg 10-30 druppels voor een volwassene, afhankelijk van conditie en hevigheid van de pijn.



Bovenbeenamputatie in het pre-ether tijdperk.



Amputaties van de bovenste en onderste ledematen, de patiënt zit rechtop.

06

1830 | Canules en katheters; gauge (G) en charrière (ch)

Iedere anesthesioloog zal zich wellicht ooit hebben afgevraagd waarom de maat van canules in gauges wordt aangeduid en de maat van katheters in charrières. Om dit te kunnen begrijpen moeten we naar de oorsprong van onze hulpmiddelen terug. De intraveneuze canule heeft namelijk een andere, industriële en niet-medische 'afstamming' dan de urinekatheter of endotracheale tube die door instrumentmakers in eigen beheer gemaakt werd.

Urologisch instrumentarium is het oudste ter wereld. De instrumenten werden gemaakt door instrumentmakers die hun ervaring meestal hadden opgedaan als vervaardigers van scharen en keukengerei. Voor de in diameter oplopende bougies waarmee stenoses van de urethra werden opgerekt was een maataanduiding nodig. In Engeland was de maat de *English Size*. Deze kwam overeen met 0,5 mm per stap in diameter. Dus size 1 was 0,5 mm, size 2 was 1 mm enzovoorts. Het was de uit Zwitserland afkomstige instrumentmaker Joseph-Frédéric Benoît Charrière (1803-1876) die in 1830 in Parijs een fijnere maat introduceerde, namelijk 1/3 mm per stap. Men kan zich gevoelsmatig voorstellen dat dit bij dilataties van stenosen van de urethra een essentieel verschil kon maken. Deze maat werd de Charrière, of naar analogie van de English Size ook



Een originele Charrière-maat.

wel de *French Size* genoemd. Charrière en zijn maat werden wereldberoemd door het verfijnde instrumentarium en de samenwerking met destijds beroemde chirurgen als Roux en Dupuytren. Sommige chirurgen toonden eerst het in prachtige kistjes ingepakte charrière-instrumentarium aan de patiënt alvorens hem te behandelen. Dezelfde maat werd later gebruikt voor katheters. Deze werden in de 19e eeuw gemaakt van gewezen zijde waarover een laagje vernis ging om ze wat steviger te maken. Ook na de introductie van rubber rond de eeuwwisseling als grondstof voor katheters bleef de charrière als maat gehandhaafd. Endotracheale tubes, of eigenlijk hun voorgangers de intratracheale en endobronchiale katheters, waren van oorsprong urinekatheters en gingen dus in charrière. Vandaar dat bijvoorbeeld gewapende endotracheale tubes en dubbellumen tubes nog wel eens in charrière worden uitgedrukt.

Intraveneuze naalden bestaan sinds het midden van de 19e eeuw. Zij werden in die tijd, net als nu, gemaakt van hol staaldraad, geleverd door de staalindustrie. De (standard wire) gauge was de universele maat-aanduiding voor staaldraad. Het is opmerkelijk dat de gauge hoger is naarmate de naald dunner is. Dit heeft te maken met het fabricageproces. Men ging uit van een redelijk dikke draad en trok deze door een kleiner gat waardoor de draad dunner werd. Dit proces werd keer op keer herhaald door een steeds kleinere opening waardoor een steeds dunnere draad ontstond. Elke opening was een gauge. Hoe vaker getrokken hoe hoger het gaugegetal en hoe dunner dus de draad.

Canules die over een naald in een bloedvat geschoven worden bestaan pas sinds het ontstaan van kunststoffen. Deze kunststoffen bestaan op hun beurt pas sinds de Tweede Wereldoorlog. In oorlogstijd is de beschikbaarheid van grondstoffen essentieel. Vooral rubber, noodzakelijk om divers oorlogsmaterieel te laten rollen, was in de wereldoorlogen van de 20e eeuw een strategische grondstof. Bij gebrek daaraan werden kunstmatige vervangingsmiddelen gezocht. Met deze



Draden trekken in de 18e eeuw. Op de voorgrond de bank met gaten van verschillende grootte.

kunststoftechnologie konden na de oorlog intraveneuze verblijfscanules gemaakt worden. Voor de maat viel men terug op de oude vertrouwde gauge van de stalen naald waar de verblijfscanule omheen ging.

Tegenwoordig wordt alles van kunststof gemaakt en zou een eenduidige maataanduiding voor de hand liggen. Sterker nog, wettelijk is voorgeschreven dat de (milli) meter de basis van elke maataanduiding hoort te zijn. Het is echter niet zo simpel om meer dan honderd jaar oude maten uit het hoofd van dokters te praten.

07

1846 | Ether



Masker van Schimmelbusch.

In de 19e eeuw en daarvoor was een operatie een verschrikkelijke ervaring. Beschrijvingen van keizersneden uitgevoerd op vrouwen in Leiden aan het einde van de 18e eeuw vertellen ons de gruwelijke situatie van destijds. De aanleiding was steeds het vernauwde bekken van de moeder dat door Engelse ziekte (vitamine D-tekort) zo vervormd was dat de baby onmogelijk geboren kon worden. Zo was de zwangerschap een doodvonnis geworden; het kind en de moeder zouden na een lange en zeer pijnlijke, mislukte bevalling beiden sterven. De vroedmeester kon, na toestemming van de burgemeester, de stadschirurgijn vragen de keizersnede uit te voeren in een poging het kind, en mogelijk de moeder, te redden. Over een vrouw die het overleefde noteerde men: 'Zij gedroegh zich moedigh ende flinck...'

Toen het nieuws uit Amerika in december 1846 Nederland bereikte dat het mogelijk was om de pijn tijdens een operatie weg te nemen door de patiënt te bedwelmen met ether werd dat snel uitgetoet. In Nederland werden in maart 1847 in Den Haag en in Utrecht (na een proef op een vrijwilliger) met succes operaties uitgevoerd. Publicaties met de opgedane ervaringen volgden snel. Voor kleine operaties leek het niet de moeite maar voor grote ingrepen was het wel een grote vooruitgang. 'Aetherisatie' had haar intrede gedaan. Het zou tot in de jaren zestig van de 20e eeuw in Nederland in gebruik blijven en bijdragen aan de toenmalige typische 'ziekenhuislucht'.

Marten van Wijhe



Ether bewaard in stevig blik of zware glazen fles.

Ether is te maken door alcohol in zwavelzuur te verhitten bij 140 graden. Dit werd voor het eerst al in 1540 gedaan door Valerius Cordus, een Duitse apotheker/chemist. Het werd in de daarop volgende eeuwen gebruikt als oplosmiddel. De maatschappij zou pas in de loop van de 19e eeuw bereid zijn om het idee om de pijn bij operaties te verlichten, te accepteren. Religieuze argumenten waren, en zijn in sommige delen van de wereld nog steeds, de reden om pijn onbehandeld te laten. Nadat de bedwelmende werking van lachgas aangetoond was, werd gezocht naar andere middelen die een soortgelijk effect hadden. De tandarts William Morton komt de eer toe de wereld overtuigd te hebben van het nut van de etherbedwelling. Bij zijn werk als

jonge tandarts, gespecialiseerd in kunstgebitten, vanaf 1843 in Boston, was het hem al opgevallen dat ether plaatselijke pijn in de mond deed afnemen. Het idee om de patiënt helemaal te bedwelmen kwam van zijn leeraar scheikunde Charles Jackson, met wie hij later ruzie kreeg over wie de eer van de ontdekking van de etherisatie toekwam. Na experimenten op vrienden, zichzelf en tandheelkundepatiënten kreeg hij toestemming om



Inhalatieapparaat van Snow voor chloroform of ether.



Herkenbare reclame.

een patiënt in het Massachusetts General Hospital narcose te geven tijdens een operatie met veel toeschouwers. In tegenstelling tot de mislukte demonstratie met lachgas van Wells in 1845, die toen uitgejouwd werd omdat de patiënt duidelijk toch pijn had, vertoonde de patiënt geen tekenen van pijn en verklaarde de chirurg: 'Dit is geen flauwekul!'. Ten nadele van Morton moeten we vaststellen dat hij lange tijd zijn best deed de ware samenstelling van zijn narcosemiddel geheim te houden in een poging er patent op te krijgen en rijk te worden.

08

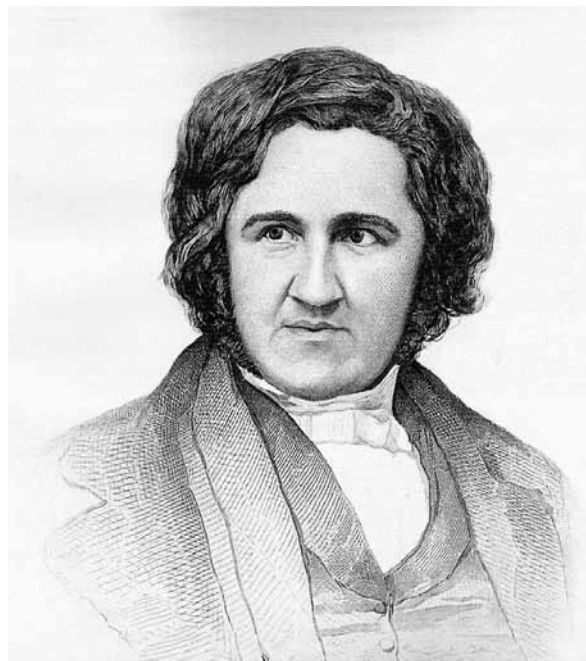
1847 | Chloroform



Chloroform.

In 1847 bezocht James Young Simpson, een 36-jarige, ambitieuze hoogleraar verloskunde aan de medische faculteit van de Universiteit van Edinburgh, terwijl hij in Londen is, een demonstratie van een operatie onder ethernarcose. Hij is onder de indruk van de mogelijkheden die de ethernarcose bood, maar zag dat de lange inleidingsduur een probleem zou zijn in zijn vakgebied, de verloskunde. Hij keerde huiswaarts met de gedachte en de wens dat er een ander middel zou bestaan waarmee soortgelijke narcose bereikt kon worden, maar dan prettiger en sneller inwerkend.

Ondertussen gaf hij een vrouw met een vernauwd bekken ethernarcose terwijl hij het kind keerde en haalde. De patiënte en hij waren blij verrast dat een pijnloze, moeilijke bevalling mogelijk was, iets wat nog niet eerder had plaatsgevonden. De vorige zwangerschap van die vrouw was geëindigd in de destructieve verwijdering van het overleden kind. Toen Simpson zijn ervaring met bevallen onder narcose en het gebruik van de verlostang publiceerde, kreeg hij meteen stevige kritiek van vooraanstaande medische autoriteiten die van mening waren dat ether gevaarlijk voor moeder of kind zou zijn. Deze kritiek weerlegde hij door het jaar erop een analyse van 800 gerapporteerde bevallingen met behulp van ethernarcose samen te stellen. Critici die pijnbestrijding bij de bevalling 'onnatuurlijk' vonden, antwoordde hij dat reizen per schip of koets in plaats van zwem-



James Young Simpson.

men of lopen net zo onnatuurlijk was. Om tegemoet te komen aan de religieuze bezwaren die gemaakt werden schreef hij een zeer doorwrocht, op Bijbelteksten gebaseerd, pamflet. Er volgde geen hetze tegen hem en zijn gedachtegoed door de kerk, terwijl individuen wel bezwaren bleven maken.

Een van Simpsons vrienden, een apotheker, suggereerde dat chloroform, een bekend oplosmiddel, misschien wel

de eigenschappen had die hij zocht. Op 4 november 1847 probeerden Simpson en twee vrienden 's avonds in zijn eetkamer het effect van chloroforminademing op henzelf uit. Alle drie vielen ze bewusteloos op de grond onder de eettafel. 'Dit is sterker en beter dan ether!', was het eerste dat Simpson dacht toen hij ontwaakte. Overtuigd van het belang van pijnbestrijding bij moeilijke bevallingen en overtuigd van de superieure eigenschappen van chloroform als middel om dat te bewerkstelligen, werd Simpson een zeer actieve propagandist van het gebruik ervan. Hij maakte school; zijn leerlingen hadden een fanatieke voorkeur voor 'zijn' chloroform toen er later discussies op gang kwamen welk middel het beste narcosemiddel was: ether of chloroform?

Hammes besteedde uitvoerig aandacht aan de praktische toepassing van chloroform narcose in zijn *Leerboek der Narcose*, waarbij hij een apart hoofdstuk wijdde aan de chloroformsyncope of dood. Hij beschreef negen gevallen van syncope bij zijn eigen patiënten die geen van alle fataal afliepen. Hij is uitgesproken van mening dat het gevaar in 'hartzwakte' schuilt omdat geen van zijn patiënten een ademstilstand had. Waarom sommige syncopes dodelijk verliepen en vele andere niet zocht Hammes in het hart 'X'. Het zou nog jaren duren voordat zijn vermoeden bevestigd zou worden door labora-

toriumonderzoek, en het zou nog vele jaren meer duren voordat in de klinische praktijk overal doordrong dat de combinatie van (endogene) catecholamines en lichte chloroformnarcose tot ventrikelfibrilleren kon leiden.



Chloroform.

09

1878 | De endotracheale intubatie en laryngoscopie

Met (orale) endotracheale intubatie wordt bedoeld het (via de mond) inbrengen van een buisje in de luchtpijp. Deze ingreep werd voor het eerst beschreven door Hippocrates (460-377 v.C.) met als doel een dreigende verstikking op te heffen. Dit leek een stuk minder gevaarlijk dan het openen van de luchtpijp via de hals: de tracheotomie.

Daarna bleef het, behoudens de beschrijving van Avicenna (Ibn Sina, 980-1037), stil tot halverwege de 19e eeuw toen de anesthesie door middel van het inademen van narcosegassen werd uitgevonden. Deze gassen werden aanvankelijk via een masker toegediend. Helaas bleek dit vaak gepaard te gaan met het optreden van verstikking door het naar achteren zakken van de tong of het inademen van maaginhoud of bloedstolsels.

Trendelenburg loste dit in 1869 op door via een tracheotomie een beademingsbuisje met een afsluitende manchet in te brengen. Het was William MacEwan (1848-1924) die in 1878 voor het eerst hiervoor de veel minder ingrijpende endotracheale intubatie toepaste. De starre metalen beademingsbuis bracht hij op geleide van zijn vingers in onverdoofde toestand bij de patiënt in, waarna hij deze onder narcose bracht. Al gauw werd duidelijk dat deze methode van inbrengen niet altijd even effectief was en ook veel complicaties gaf.

Het was de uitvinding van de laryngoscoop, een kijker om de stembanden in beeld te krijgen, die verbetering zou brengen. Alfred Kirstein (1863-1922) ontwikkelde in 1895 de eerste directe laryngoscoop. Hij kwam op het idee doordat een collega hem vertelde dat hij, bij een slokdarmonderzoek, onbedoeld met zijn kijker in de luchtpijp terecht was gekomen. Daarvoor dacht men dat dit anatomisch niet mogelijk was. Kirstein realiseerde zich het belang van deze waarneming en paste de slokdarmkijker aan voor het kijken naar de stembanden. Kirstein gaf ook de eerste beschrijving van de optimale positie van het hoofd van de patiënt tijdens deze procedure; dit zou later worden aangeduid als de *sniffing-* of *magillpositie*. Toch duurde het nog tot 1913 voordat Chevalier Jackson (1865-1958) de eerste intubatie met behulp van zijn eigen laryngoscoop voor het toedienen van narcose beschreef. Vooral door de verbeterde laryngoscoop van Henry Janeway (1873-1921) verving deze techniek de oude manier van intuberen. De laryngoscopen van Miller (1941) en Macintosh (1943) worden momenteel het meest gebruikt.

Begin 20e eeuw maakte ook de tube (beademingsbuis) een grote ontwikkeling door. Zo introduceerde Franz Kuhn (1866-1929) begin 1900 de flexibele metalen spiraaltubes welke zich beter vormden naar de anatomie



Laryngoscoop van Chevalier Jackson (Sheffield museum of anaesthesia).

van de patiënten en desondanks goed doorgankelijk bleven. Zijn ideeën vindt men nog steeds terug in de huidige 'gewapende' tubes. Ook introduceerde hij verschillende tubematen en schreef hij in 1910 het eerste leerboek over intubatie.

In die tijd, met vele oorlogsverwondingen aan het gezicht, werd intubatie vaak toegepast om het narcosegas direct in de luchtpijp toe te dienen. De uitademing verliep dan langs de tube wat vaak tot problemen leidde. Ivan Magill (1888-1964) loste dit na de Eerste Wereldoorlog op door zijn nieuwe latextube die hij samen met Stanley Rowbotham (1890-1979) ontwikkeld had.

In 1928 verbeterden Guedel en Waters de tube verder door aan het einde een vaste, afsluitbare manchet te bevestigen. Kort daarna introduceerde Ralph Waters in 1930 de longisolatie waarbij door middel van twee dunne tubes beide longen van elkaar gescheiden beademd konden worden. In 1939 introduceerde Gebauer hiervoor één tube met twee lumina die Robertshaw in 1962 perfectioneerde tot het huidige model.

Verdere verbeteringen van de endotracheale tube waren de vervanging van latex door moderne kunststof in 1940, de introductie van voorgevormde tubes, lagedrukmanchetten, röntgenmarkeringen, dieptemarkeringen enzovoort.

Belangrijke ontwikkelingen in de laatste decennia betroffen technieken om intubatie ook bij een lastige keel-anatomie mogelijk te maken. Mijlpalen waren de introductie van de flexibele fiberoptische bronchoscoop in 1968 (Kensuke Ikeda), de fiberoptische styletten in 1982 (P. Bonfils), de indirecte starre fiberoptische laryngoscoop in 1990 (Roger Bullard) en de videolaryngoscoop in 2003 (Glidescope). Ook verbeteringen op hygiënisch gebied mogen niet vergeten worden, zoals hittebestendige laryngoscoopbladen en wegwerpbladen.

10

1884 | Lokale anesthetica

Het kauwen van de bladeren van de *Erythroxylon Coca*, ofwel de cocaplant, is een diep gewortelde traditie onder de indianen van Zuid-Amerika. Uit opgravingen in Ecuador blijkt dat dit 5000 jaar geleden al gedaan werd. De Inca's noemden de plant 'het geschenk van de goden' en gebruikten de bladeren voor verschillende doeleinden die zowel religieus, medisch als mystiek van aard waren. Het gebruik om het sap van cocabladeren aan te brengen in wonden doet vermoeden dat het pijnstillende effect bij de indianen al bekend was.

Op dinsdag 30 augustus 1859 keerde het fregat Novara van de Oostenrijkse marine terug van een twee jaar durende wereldreis in de haven van Triëst, met aan boord



Karl Koller (1857-1944).

een hoeveelheid gedroogde cocaplanten. In het laboratorium van de Duitse arts en chemicus prof. Friedrich Wöhler werd door een van zijn promovendi, Albert Niemann, in 1860 de structuurformule van het alkaloid in de cocabladeren ontrafeld en volgens geldend gebruik werd de naamgeving bepaald door het achtervoegsel -ine aan de nieuw geïdentificeerde stof toe te voegen: cocaïne.

Aanvankelijk kreeg nieuwkomer cocaïne een warm onthaal in de 19e eeuwse westerse samenleving. Cocaïne werd voor van alles en nog wat gebruikt: druppels voor de bestrijding van kiespijn bij kinderen, wijn, Coca Cola, maar ook ter bestrijding van vermoeidheid, depressie en de behandeling van morfineverslaving.

Hoewel het verdovende effect dat cocaïne op de tong heeft door Wöhler al in 1860 wordt beschreven en velen na hem dat zelfde effect hebben bemerkt, wordt de conclusie dat cocaïne een lokaal anestheticum is pas in 1884 getrokken door arts-assistent Karl Koller in het Allgemeines Krankenhaus der Stadt Wien in Oostenrijk. Koller had van zijn goede vriend Sigmund Freud wat cocaïne gekregen met het verzoek om het effect op de spierkracht te onderzoeken. Toen Koller het verdovende effect van deze stof op de tong bemerkte, realiseerde hij zich dat cocaïne het lokale anestheticum was waarvoor hij op zoek was om oogoperaties zonder narcose te kunnen uitvoeren.

Kollers ontdekking was groot nieuws en overspoelde de medische wereld in zeer korte tijd. Binnen enkele maanden werd cocaïne op grote schaal als lokaal anestheticum wereldwijd gebruikt. Hiermee kwam echter ook de grote toxiciteit van cocaïne aan het licht; al in 1887 werden in de medische literatuur vijftig gevallen van systemische toxiciteit beschreven. Samen met het groeiende besef dat cocaïne niet zo onschuldig is, maar sterk verslavende eigenschappen bezit, leidde dit uiteindelijk tot de neergang van cocaïne en de zoektocht naar nieuwe, veiligere lokale anestetica. Dit resulteerde in de synthese van onder andere procaine dat in 1905 werd geïntroduceerd in de klinische praktijk, gevolgd door lidocaïne in 1948, mepivacaïne in 1956, bupivacaïne in 1963, ropivacaïne in 1996 en ten slotte levobupivacaïne in 1998. Al deze lokale anestetica zijn afgeleid van cocaïne, dat ondanks zijn toxiciteit een ereplaats



Postzegel van de Afrikaanse republiek Rwanda.

verdient als de grootste doorbraak in de geschiedenis van de lokale anestetica. Ter ere van de grote bijdrage die cocaïne aan de geneeskunde heeft geleverd, heeft de Afrikaanse republiek Rwanda in 1969 als enige ter wereld een postzegel uitgebracht waarop de cocaplant staat afgebeeld.

11

1885 | De introductie van samengeperste gassen

Het is zo vanzelfsprekend. Je loopt een operatiekamer binnen, draait wat aan de knoppen van het anesthesietoestel en er komt zuurstof uit de slangen, al of niet gemengd met lucht of lachgas. Achter deze knoppen zit echter een enorm logistiek proces dat een van de belangrijkste en meest ondergewaardeerde ontwikkelingen in de anesthesiologie is geweest. Voor collega's die in ontwikkelingslanden anesthesie geven is het ook helemaal niet zo vanzelfsprekend. Als je een operatiekamer in Afrika binnenloopt is de eerste zorg: waar haal ik zuurstof vandaan? Ook in Europa was er in tijden van oorlog of economische isolatie gebrek aan zuurstof.

We gaan terug naar de tweede helft van de 19e eeuw. Inhalatieanesthesie werd toegediend via gewatteerde maskers waar ether of chloroform op werd gedruppeld. De hoeveelheid werkzame damp die de patiënt in zijn longen kreeg was afhankelijk van het aantal druppels, maar ook van de hoeveelheid lucht die hij kon inademen. Dit leidde tot onder- en overdoseringen. Een constante stroom van zuurstof en lachgas uit cilinders met samengeperst gas met een regelbare stroomsnelheid bracht hier grote verbetering in. Nu kon ook het inhalatieanestheticum via een gekalibreerde verdampers worden toegevoegd. Bovendien kon met de (over)druk de spontane ademhaling ondersteund worden, bijvoor-



Inplugbare slangen voor de muur.

beeld bij een geopende thorax. Maar samengeperst gas moest wel ergens gemaakt worden.

Alleen industriële bedrijven, die niets met anesthesie te maken hadden, beschikten over de productiemiddelen voor samengeperste gassen. Een goede illustratie daarvan zijn de Duitse firma's Linde en Dräger die beide begonnen waren met de fabricage van gekoelde biertapinstallaties waarvoor koolzuur onder druk in vaten gebracht werd en er drukverlagende ventielen ontworpen moesten worden. In anesthesie geïnteresseerde artsen

gingen met deze bedrijven samenwerken. In Engeland werkte Frederic Hewitt samen met C. Barth & Co. en later Henry Boyle met Coxeter & son. In Duitsland, waar chirurgen in eerste instantie over de anesthesie gingen, was het Otto Roth die met Dräger een anesthesietoestel ontwierp. In Nederland werkten Maarten Mauve en Dick Keuskamp samen met Loos & Co, later Hoek Loos. Voor al deze bedrijven gold dat anesthesie niet hun hoofdbedrijf was. Het is niet uitgesloten dat het zelfs verlieslijdend was. Het was vooral een aanbeveling als een bedrijf ook apparatuur voor medische toepassingen maakte; het gaf een zweem van betrouwbaarheid. Door de minimale winstmarges waren het uiteindelijk slechts enkele bedrijven die in stand zijn gebleven. In Engeland was dat de British Oxygen Company, in de Verenigde Staten Ohio Industrial en in Duitsland Dräger. Na fusies kwamen hier de grootste spelers op de anesthesietoestellenmarkt in de tweede helft van de 20e eeuw uit voort: Dräger en Ohmeda.

De toepassing van samengeperst gas gaf dus veel mogelijkheden, maar maakte de toediening van narcose



Leidingen achter de muur.



Opengewerkt Loosco-reduceerventiel.

ook ingewikkelder. Er kwamen kraantjes, flow- en manometers bij. De gebruiker had meer opleiding nodig. In Nederland leidde dit tot het vooroorlogse Leidse getuigschrift dat een arts de lachgasnarcose beheerste. Samengeperst gas, en vooral zuurstof, introduceerde ook een risico in de operatiekamer. De brand in operatiekamer 8 van het Twenteborg Ziekenhuis in Almelo in 2006 is daar een voorbeeld van. Een zuurstoflek in een anesthesiependel leidde tot een korte, heftige brand waarbij een dodelijk slachtoffer viel. De pendel bleek het deel van het onderhoudsproces waar verantwoordelijkheden aan elkaar grensden. Het is het deel waar de anesthesist geen vat op heeft. Achter het tappunt ligt het domein van de technici. En van de saboteurs... De film *Coma* vertelt over de criminele ziekenhuismedewerker die achter de muur koolmonoxide door de zuurstofleiding laat stromen waardoor patiënten peroperatief in een hypoxisch (zonder cyanose) coma raken om later als orgaandonor te kunnen worden gebruikt. Denk eens aan het bovenstaande als je weer achteloos aan de knoppen draait.

1896 | Veterinaire Anesthesie

De opleiding diergeneeskunde is niet in eerste instantie ontstaan uit het oogpunt van zieke dieren beter maken. De voorgeschiedenis van de Rijks Veeartsenijschool werd gekenmerkt door veelvuldige uitbraken van veeziekten zoals de runderpest. Deze terugkerende epidemieën veroorzaakten grote economische schade en vanuit de Nederlandse overheid, onder auspiciën van het veefonds, kwam in 1821 het verzoek tot oprichting van de Rijksveeartsenijschool in Utrecht. In eerste instantie had ook de veterinaire anesthesie niets te maken met welzijn voor dieren. De veterinaire chirurg deed zijn werk met behulp van een muilkorf, touwen en grove spierkracht om zichzelf tegen trauma te beschermen. In de veterinaire anesthesiehandboeken kom je nog steeds termen tegen die deze doelstelling duidelijk maakt: *chemical restraint* of *immobilization* (ervoor zorgen dat het dier tijdens de operatie niet beweegt).



Paard in rugligging voor koliekeoperatie met tube nr 25.



Links: CT-scan van een zeeleeuw met tube nr 14. Rechts: Pincher met tube, centrale lijn en pulsoximetrie van de tong.

De chirurg voor gezelschapsdieren mocht dan wel minder bloot staan aan gevaren dan zijn collega voor paarden en landbouwhuisdieren, maar ook hij wilde graag hevig verzet van zijn patiënten voorkomen en wel in de eerste plaats om zo een goede indruk op de eigenaar te maken. De geschiedenis van de veterinaire anesthesiologie wordt, evenals die van de humane, gekenmerkt door het grote tijdsverloop tussen de ontdekking van een anestheticum (waarvan de werking meestal bij gezelschapsdieren wordt vastgesteld en uitgetest) en de werkelijke toepassing ervan. In 1896 werd de toenmalige stand van zaken in de veterinaire anesthesiologie al uitvoerig beschreven door G. Desoubry, verbonden aan de l' Ecole Vétérinaire d'Alfort.

In het nieuwe bachelor-mastersysteem van de opleiding diergeneeskunde wordt anesthesieonderwijs gedurende het curriculum op verschillende momenten gegeven. In de bachelorfase wordt alleen theoretisch onderwijs gegeven en in de masterfase krijgt men theoretisch en praktisch onderwijs. Tijdens de coschappen mogen studenten onder continue supervisie, gedurende 2-3 weken, anesthesie voor gezelschapsdieren, paarden en exotische dieren verzorgen.

In 1964 is de Association of Veterinary Anaesthetists (AVA) opgericht. De leden hebben een gedeelde interesse op het gebied van anesthesie, analgesie en welzijn voor dieren. Tweemaal per jaar wordt een congres georganiseerd ergens in Europa. Sinds 1995 is er voor dierenartsen een officiële opleiding tot veterinaire anesthesist verzorgd door het European College of Veterinary Anaesthesia & Analgesia (ECVAA) dat opleidt tot *Diplomate in Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. Deze opleiding duurt 4-5 jaar en omvat de anesthesie van alle diersoorten. Momenteel heeft Nederland zes specialisten, waarvan drie niet-praktiserend en zijn er vier personen in opleiding bij de faculteit Diergeneeskunde in Utrecht.

Het onderzoek binnen de veterinaire anesthesiegroep richt zich met name op het onderzoeken, herkennen en kwantificeren van pijn bij dieren. Anders dan bij de mens is zelfrapportage over pijn uiteraard niet mogelijk. Daarnaast zijn de klassieke reflexen notoir onbetrouwbaar en non-discriminatief als het gaat om het vaststellen van pijn bij dieren. Onderzoek richt zich dan ook vooral op de inzet van neurofysiologische parameters om pijn bij dieren beter te kunnen kwantificeren.

In de afgelopen jaren is er veel verbeterd ten aanzien van de veiligheid betreffende anesthesie in de gezelschapsdierenpraktijk. Deze toegenomen veiligheid is vooral te danken aan een beter begrip van, en inzicht in, de fysiologische processen die zich afspelen tijdens anesthesie. Maar ook nieuwe farmaca, verbeterde technieken en uitgebreide monitoring hebben hun intreden gedaan. Als we de mortaliteitscijfers bekijken zien we dat het aantal anesthesiegerelateerde doden de afgelopen 10-15 jaar sterk is verminderd, vooral bij de hond. Onderzoek gedaan tussen 2002 en 2004 laat zien dat het totale aantal anesthesiedoden bij de kat nu rond de 1 op 800 ligt. Dit betreft zowel de gezonde dieren, ASA1-2 als ASA3 of meer. Voor gezonde honden is deze verhouding beter (1 op 2000). Maar bij paarden ligt de mortaliteit al sinds jaren rond de 1%. Als we deze getallen vergelijken met het aantal mensen dat tijdens of na een anesthesie overlijdt, is er in de diergeneeskunde nog heel wat winst te behalen.



Nabeademing op de IC na verkeersongeval.

13

1900 | Premedicatie



In 1899 zat de student geneeskunde J. Siegenbeek van Heukelom in de college- en tevens operatiezaal van het Academisch ziekenhuis aan de Morssingel in Leiden (AZL). Hij was voor het college Anaesthesie van prof. J.E. van Iterson gekomen. Uit zijn aantekeningen, bewaard en gearchiveerd in het Boerhaave museum, kunnen wij opmaken wat toen gebruikelijk was op narcosegebied. Na waarschuwingen over de prikkelbaarheid van de patiënt in de inleidingsfase van een narcose met chloroform gaf Van Iterson aan dat morfine de reflexgevoeligheid kon verminderen; 15 mg volstond voor een volwassene, maar kon bij sommigen een collaps veroorzaken, reden om het niet routinematig toe te dienen. Morfinoediening werd vooral nuttig geacht om moeilijk te narcotiseren individuen, zoals alcoholisten, extra te sederen.

In 1902, inmiddels was prof. J.A. Korteweg hoofd van de Leidse Heelkundige kliniek, werd er aan vijf patiënten die een appendectomie ondergingen, 20 tot 40 mg morfine en 0,5 tot 1,0 mg scopolamine vooraf toegediend. Zes andere appendectomiepatiënten kregen geen premedicatie. De narcose was met chloroform, waarbij de patiënten met premedicatie ongeveer de helft van de hoeveelheid (25-55 G) nodig hadden in vergelijking met de patiënten die zonder premedicatie geopereerd werden (35-200 G). De operatieduur bedroeg 40 tot 150 minuten. In 1904 werden er vier operaties beschreven



Morton demonstreert bedwelming toen nuchter blijven, voorbereiding en premedicatie nog niet gebruikelijk waren.

die uitsluitend met morfine en scopolamine uitgevoerd werden; van het totaal aantal operaties in dat jaar (279) werden er ook twee zonder enige anesthesie verricht.

Hammes noemde een narcose, waarbij narcotica of hypnotica vooraf gegeven zijn, *gemengde narcose*. Morfine en scopolamine versterken elkaars narcotische werking, maar hij beschouwde ze overigens als antagonisten waardoor grotere hoeveelheden gespoten konden worden. Hij gaf aan dat er voor- en tegenstanders van de combinatie waren. Ten aanzien van de effecten zei hij van morfine: 'Werkt pijnstillend, kalmeerend, slaapver-

wekkend. Dronkenschap openbaart zich in een reeks van behaaglijk, contemplatieve, vaak sexuele droomvoorstellingen. De impulsies zijn in slaap gesust, de wil is gebroken'. Het effect van scopolamine beschreef hij als: 'Werkt sedeerend, hypnotisch, wordt aangewend tegen psychische exaltatie en maniakale aanvallen [...] veroorzaakt een sterk verminderde salivatie, waardoor het vochtig reutelen en de kans op pneumonie belangrijk minder zal worden'. Dit laatste is vooral belangrijk bij bedwelmingen met ether, dat de slijmvliezen prikkelt en tot verhoogde afscheiding leidt. Vanwege de onenigheid onder de deskundigen ten aanzien van de precieze effecten van het mengsel morfine-scopolamine raadde Hammes aan zich tot kleine doses te beperken en grote doses 'streng te schuwen in de praktijk der narcose'. Uiteindelijk, na een uitgebreide beschouwing over veiligheid, die erop neerkwam dat hij stelde dat de meeste



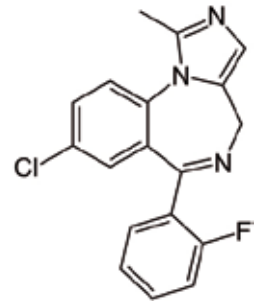
Intraveneuze anxiolyse of juist oraal van te voren vanwege prikangst?

narcotiseurs onbevoegd waren, beval hij aan een half uur voor het begin van de operatie met ethernarcose 7,5 mg morfine en 0,25 mg scopolamine te geven.

Toen prof. J.H. Zaaijer in 1915 de leiding van de heelkundige kliniek van het AZL overnam, werd de lachgasnarcose ingevoerd, waarbij een premedicatie met 10 mg morfine en ¼ mg scopolamine 'standaard' was. De bedoeling van die techniek was dat de toevoeging van ether onnodig zou zijn.

De standaard sederende premedicatie is in de tweede helft van de 20e eeuw in vele ziekenhuizen gegeven in de vorm van 50-25-0,5 (pethidine, promethazine en atropine). Ook de combinatie fentanyl-droperidol (100 µg-5 mg, Thalomonal®) is lang populair geweest totdat duidelijk werd dat één op de tien patiënten er juist angstiger van werd (locked-in syndrome).

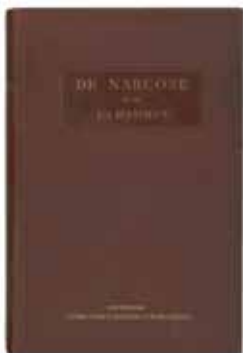
Met het wegvallen van de noodzaak het effect van het anestheticum te versterken of juist tegen te gaan, is de indicatie voor de standaard premedicatie komen te vervallen. Tegenwoordig wordt alleen anxiolytische medicatie met benzodiazepines aangeboden aan wie er behoefte aan heeft.



Structuurformule van midazolam.

14

1906 | Nederlandse leerboeken: Van Hammes naar Hennis



'De Narcose' van
Th. Hammes.

Vanuit Nederland zijn er in de eerste helft van de vorige eeuw niet veel direct met de anesthesiologie samenhangende grote uitvindingen geweest. Daarom ontbreekt het aan spraakmakende publicaties op dit gebied. Wel is er de afgelopen eeuw een aantal leerboeken verschenen waarvan kennisname interessant is.

Vanuit antiquarisch oogpunt is het *Leerboek der Narcose* van Theodoor Hammes (1874-1951), de Amsterdamse Stadsbedwelmer, het aardigst. Zijn eerste druk verscheen in 1906 bij Scheltema, Holkema en Vermeulen in Amsterdam. Het is een beknopt en persoonlijk boek; Hammes was wars van onnodige uitwijdingen. Zoals hij in zijn voorwoord onder andere schrijft: 'Ten slotte beoogde ik korthed, want in een leerboek beteekent loquaciteit van den schrijver arbeidsverlies voor den lezer. En dat vind ik een zonde'. Toch gaat hij vrij uitgebreid in op de geschiedenis van de narcose. De geleidelijke overgang van 'scheutsgewijze chloroformtoediening en masse naar een zorgvuldige druppelmethode kan mits met zorg toegepast ook nu nog met elk meer gecompliceerd apparaat wedijveren'. Naast veel persoonlijke ervaringen, waarin hij eigenlijk vooral op zijn eigen statistiek lijkt te vertrouwen, komt hij helemaal aan het eind van zijn boek tot een soort aanbeveling voor de opleiding, als opleidingscriterium ten opzichte van de huidige criteria ultrabeknopt.

XXI. WIE MAG NARCOTISEEREN ?

Wie, zoo dit kon, door zich zelf zou willen genarcotiseerd worden, die mag het ook anderen doen, — en wat gij niet wilt dat u geschiedt, doe dat ook aan anderen niet.

Het laatste hoofdstuk; 'hoezo opleidingscurriculum?'

In 1911 en 1919 verschenen de tweede en derde druk van het boek, waarin duidelijk wordt dat hij de moderne ontwikkelingen niet echt volgde (bijvoorbeeld door het niet gebruiken van N_2O) en als solist geïsoleerd opeerde.

In 1928 verscheen bij Sijthoff een farmacotherapeutisch boek genaamd *Narcotica*, waarin een zeventigtal bladzijden door de 'narcosearts' Eduard Arrias is opgenomen over de toepassing in de kliniek.

De vroege leerboeken zijn, in tegenstelling tot de moderne leerboeken, van de hand van één auteur. Dit geldt ook voor het boek *De Narcose* van S.A. Klein uit 1954. Wederom een boek met een sterk persoonlijke inslag. Hij was anesthesist en opleider in het Haagse Gemeenteziekenhuis, medeoprichter van de Nederlandse Anaesthesisten Vereniging en later secretaris van de Gezondheidsraad. In zijn inleiding noemt hij het boek een

causerie over de praktijk van het vak.... Door de fraaie, gedramatiseerde beschrijvingen van historische en persoonlijke belevenissen leest het boek als een roman. Behartigenswaardig is echter zijn opmerking: 'Het is noodzakelijk dat iedere patiënt voor de narcose aan een nauwgezet lichamelijk onderzoek wordt onderworpen. Een arts die de verantwoording op zich zou durven nemen, iemand te narcotiseren, terwijl hij ten enenmale onbekend is met diens somatische gesteldheid, begaat een ernstige fout'. Klein stelt hier impliciet twee zaken aan de orde: (a) iedere patiënt die een anesthesie ondergaat heeft een lichamelijk onderzoek dat (b) door de anesthesioloog zelf verricht dient te worden. In die tijd belangrijke en vooruitstrevende statements. Barok taalgebruik, maar met veel feitelijke inhoud.

Eind jaren zeventig verscheen *de Klapper* van prof. dr. D.H.G. Keuskamp, uitgegeven onder auspiciën van de Nederlandse Anesthesisten Vereniging, in samenwerking met Meducation van Hoechst Pharma (leverancier van Halothaan). Volgens het voorwoord was het boek vooral bedoeld voor verplegenden, maar werd het veelvuldig gebruikt door de toenmalige generaties assistenten. De klappers, deel 1 en 2, bevatten opmerkelijk veel en ook zéér gedetailleerde informatie. Van dezelfde auteur verscheen in 1967 in de serie *Moderne Medische Inzichten: Narcose, Anesthesie en Reanimatie*, gericht op de ontwikkelde leek.

Vanaf eind jaren tachtig verschijnt er een reeks boeken onder redactie van een handvol redacteurs, met bijdragen van vele – soms wel vijftig – individuele auteurs. Uitgezocht op specifieke expertise schrijft een daartoe gevraagde collega een *caput selectum* volgens een

door de redactie en uitgever uitgedacht concept. De medewerkers worden gerekruteerd uit zoveel mogelijk (opleidings)klinieken, veelal uit Nederland en België. *Inleiding in de anesthesiologie* (Spierdijk en Schurink, 1982), *Anesthesiologie* (Booij et al., 1989), *Perioperatieve zorg, principes en praktijk* (Booij et al., 1994), *Anesthesiologie* (Hennis en Leusink, 2002, 2007, 2013), *Kliniekboek anesthesie* (Ten Have, 2004), *Probleemgeoriënteerd denken in de anesthesiologie* (Snijdelaar et al., 2008) en *Klinische anesthesiologie* (Noordzij et al., 2010), waarvan van één deel een app, een internetuitgave voor op de smartphone, verkrijgbaar is zijn de boeken waaruit de laatste 25 jaar door ons gekozen kon worden. In die laatste 25 jaar is een evolutie van het vak te onderkennen.

'Van Hammes naar Hennis' is een literaire stap in meer dan honderd jaar van één auteur naar meer dan honderd!



'Narcotica' door E. Arrias.



Vitrine op de ESA-tentoonstelling in Amsterdam, 2011.

15

1908 | De mislukte invoering van de spinaalanesthesie

Honderd jaar geleden, rond deze tijd, lag een patiënt te wachten op zijn operatie in het Leids Academisch Ziekenhuis aan de Morssingel (nu het museum voor Volkenkunde). Vanwege uitstralende pijn in het been zou een perifere zenuw gerekt worden onder narcose. De patiënt bofte echter, hij kon een nieuwe plaatselijke verdoving krijgen die de onprettige ethernarcose onnodig maakte. Prof. Korteweg had in Duitsland op een congres over deze nieuwe methode gehoord en was er erg enthousiast over. Er waren al meerdere patiënten mee

geholpen, vooral bij liesbreukchirurgie. Ditmaal verliep het echter minder fortuinlijk, een paar minuten nadat er 80 mg stovaine intrathecaal gespoten was, kreeg de patiënt plotseling een hartstilstand, anemie en haalde hij alleen adem op commando. Er werd kamfer intramusculair gespoten, amylnitrat en zuurstof ter inademing aangeboden en wijn om te drinken. Na dertig minuten trad herstel op en de patiënt bleef daarna ook volledig gezond. De anesthesie voor de ingreep (die wel doorging) was 'compleet'.



Vele modellen naalden voor lumbaal punctie en spinaalanesthesie.

Het is onzeker wanneer de eerste spinaalanesthesie werd gegeven in Leiden, de operatieboeken van 1904-1905 noemen het niet, die van 1907-1908 wel, maar de tussenliggende boeken zijn verloren gegaan. Na Kochs eerste publicatie in 1899 werd 10 tot 30 mg cocaïne gegeven waardoor de patiënten naast verdoving van de onderste lichaamshelft ook hoofdpijn, misselijkheid, duizeligheid, braken, zweten, slapeloosheid en koorts kregen. Een collega schreef: 'Als dan ook collaps optreedt, met een kleine snelle pols, koud zweten en plotselinge bleekheid dan dreigt er groot gevaar'.

In 1908 vond de Vereniging voor Heelkunde het tijd om een vergadering aan het thema spinaalanesthesie te wijden. Na vijf sprekers – die het hadden over col-



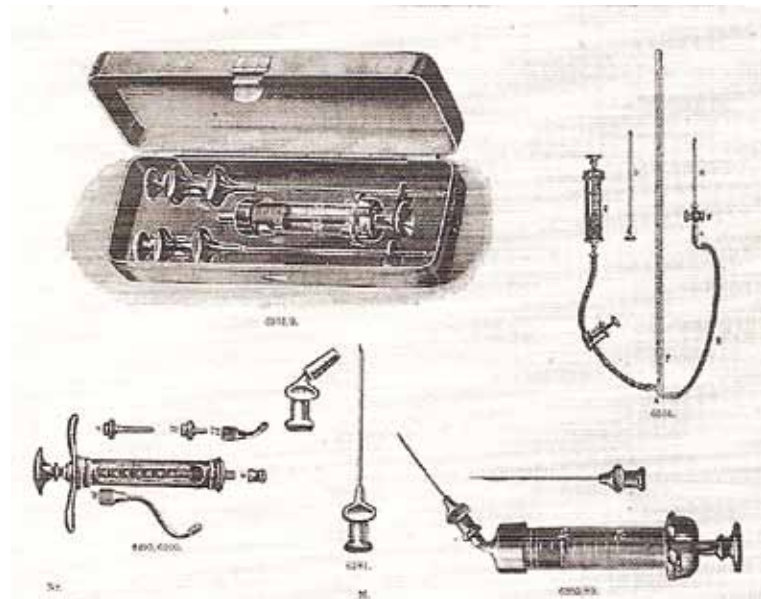
Stovaine.

laps, onvoldoende verdoving, moeilijkheden en soms dood – kwam prof. Korteweg aan het woord. Zijn voorname de veiligheid van de techniek aan te tonen, vond geen doorgang omdat 'een assistent nagelaten had de resultaten te verzamelen'. Hij schatte dat er inmiddels tweehonderd patiënten spinaalanesthesie hadden gekregen in zijn kliniek. Aanvankelijk werd er een hele ampul stovaine (80 mg) ingespoten, volgens voorschrift van de fabrikant, maar er waren zoveel problemen, zelfs een overlijden, dat nu de helft werd gegeven. De premedicatie was standaard: '10 morfine en ¼ scopolamine'. Soms werd er toch wat chloroform bij gegeven. Postoperatieve hoofdpijn en collaps werden voorkomen door een kussen onder de rug van de patiënt te plaatsen en dunne naalden te gebruiken. Het jaarverslag van de heelkundige kliniek van 1914 noemt de spinaalanesthesietechniek niet meer, zodat wij moeten concluderen dat de techniek na kortstondig gebruik verlaten was.

In 1929 schreef C.F.A. Koch in de *Meedelingen* van het Rijks Instituut voor Pharmacotherapeutisch onderzoek dat spinaalanesthesie alleen nog gebruikt diende te worden als algehele anesthesie gecontra-indiceerd was. Novocaïne verdiende de voorkeur boven cocaïne

vanwege de grotere veiligheid. Koch vond novocaïne zelfs zo'n goed middel dat hij aangaf geen behoefte te hebben aan nieuwe lokaalanesthetica. Een bijkomend voordeel van de spinaaltechniek vond hij ook dat het de anesthesist overbodig maakte. En zo zou het tot de jaren vijftig duren voordat de spinaalanesthesie haar herintrede deed; nu door de anesthesioloog uitgevoerd, met pols- en bloeddrukcontrole en een infuus.

We kunnen concluderen dat het gebrek aan inzicht in met name de autonome gevolgen van de spinaalanesthesie uitgevoerd door de chirurg er de oorzaak van was dat onacceptabele bijwerkingen optraden. Zonder bewaking of intraveneuze vulling is dat niet verwonderlijk. Het is een fraai historisch voorbeeld van de noodzaak van voldoende pathofysiologisch inzicht om goede therapie te waarborgen.



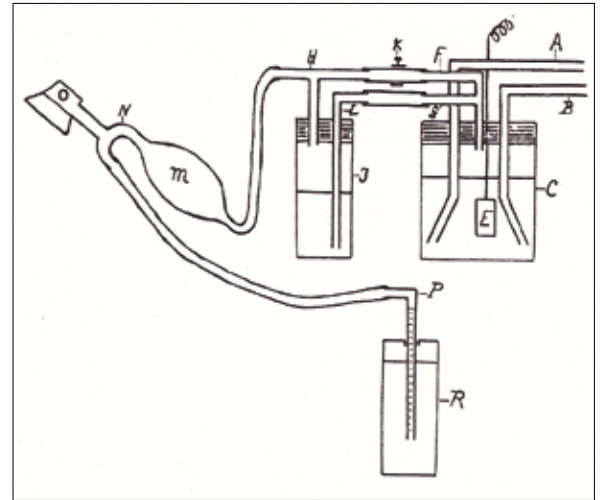
Door Bier gebruikte spinaaltoedieningssets.

16

1909 | Hoe de lachgasnarcose in Nederland kwam

Het verhaal van de invoering van de lachgasnarcose in Nederland is er een van waar wetenschappelijk doorzettingsvermogen, visie en klinische moed. Er was in ons land rond de eervorige eeuwwisseling geen belangstelling voor 'stikstofoxyduul' omdat de gezaghebbende, Amsterdamse internist-farmacoloog B.J. Stokvis geschreven had dat het de erythrocyten vernietigt door een irreversibele binding met ze aan te gaan. De werking van lachgas verklaarde hij door de asfyxie die het veroorzaakte. De implicaties van het werk van Paul Bert in Parijs in 1878-1885, die aantoonde dat lachgas analgetische eigenschappen had als het met zuurstof gemengd werd toegediend, werden niet opgepakt. Ook Th. Hammes, die zevenhonderd maal lachgasnarcose gegeven had in het National Dental Hospital in Londen, gebruikte het niet meer toen hij eenmaal terug was in Nederland in 1903.

In het Leids Academisch Ziekenhuis (AZL) werkte in die tijd een ambitieuze, jonge chirurg die manieren zocht om in de thorax te kunnen opereren. Deze lichaamsholte was verboden terrein door de problemen met de ademhaling bij een geopende thorax. Vanaf 1909 voerde J.H. Zaaijer experimentele operaties op honden uit, gebruik makend van eigen gefabriceerde apparatuur op basis van het werkingsprincipe van de 'over-



Werking van de lachgasoverdrukapparatuur.

druknarcoseapparaten' die onafhankelijk van elkaar in de Verenigde Staten (McKesson, White, Gwathmey en Cotton), het Verenigd Koninkrijk (Marshall en Boyle) en Duitsland (Sauerbruch en de firma Dräger) ontwikkeld werden.

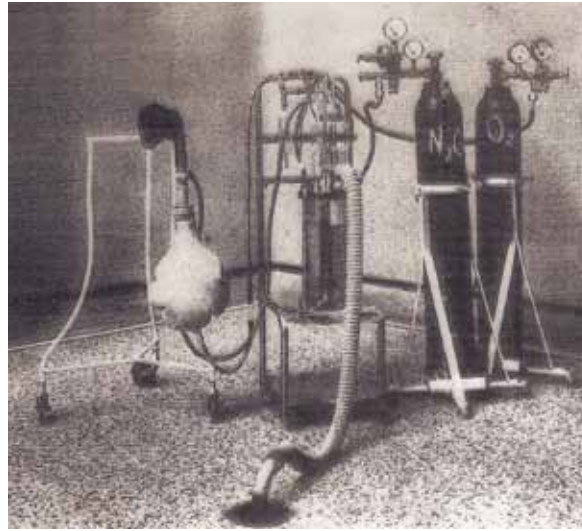
In 1923 was de techniek zover vervolmaakt dat het als standaard narcosetechniek in de Heelkundige kliniek werd ingevoerd. Twee chirurgisch assistenten promoveerden op de toepassing van de lachgasnarcose: W.C. Meiss in 1925 en T. Mansoer in 1928. Aan de hand

van de figuur op de vorige pagina is duidelijk te zien hoe het in zijn werk ging: zuurstof [A] en lachgas [B] werden door een fles met verwarmd [E] water [C] geleid, waarmee hun verhouding ook in te schatten viel. Met een schroef [F] kon een regelbaar deel van de gassen door een fles met ether [J] geleid worden. Ondersteuning van en controle op de ademhaling was mogelijk met een ballon [M] waarna de patiënt het mengsel inademde via een stevig aangesnoerde kap [O]. De uitademing, of pogingen daartoe, verliep via een regelbare [P] waterslotfles [R].

Een bijkomend voordeel was dat lachgasnarcose meer dan de helft goedkoper was dan narcose met alleen ether. Ter voorkoming van de vaak voorkomende postoperatieve pneumonieën werd er veel aandacht gegeven aan de hygiëne van de mondholte. De inleiding met zuiver lachgas werd vergemakkelijkt door het standaard



W.C. Meiss dient lachgasnarcose toe (1924).



Apparaat volgens Zaaijer met afvoerslang voor gebruikt gas.

toegediende '10 en ¼': 10 mg morfine en ¼ mg scopolamine intramusculair. Als de patiënt er licht cyanotisch uit zag, werd zuurstof bijgevoegd (geschat 3 tot 10%). De uitademingsweerstand werd in het eerste kwartier geleidelijk opgevoerd tot 10 cm water, gemiddeld had de patiënt dan een ademfrequentie van 30. De incisie kon 20 minuten na het begin van de inleiding gemaakt worden. Als er onvoldoende verslapping was, werd ether toegevoegd.

Zaaijer kreeg internationale erkenning toen hij gevraagd werd de prestigieuze *Hunterian lecture* over zijn methode te houden in het Royal College of Surgeons in Londen in 1929. Tot na de Tweede Wereldoorlog kon er in het AZL een getuigschrift 'narcose toedienen' verkregen worden.

1914 | Anesthesiologie tijdens de wereldoorlogen

Alle oorlogen hebben een stimulerend/innoverend effect op de wetenschap, techniek en geneeskunde. Dat geldt natuurlijk ook voor de ontwikkeling van de anesthesiologie.

De Eerste Wereldoorlog (WOI)

De anesthesiologische technieken die gebruikt werden tijdens WOI waren grotendeels gelijk aan de toen gangbare civiele praktijk, te weten: lokale technieken, ether- en/of chloroformnarcose met – verderop in de evacuatieketen – ook lachgas en zuurstof. De pathofysiologie van shock was nog onbekend. Een bloedtransfusie was technisch mogelijk maar al snel te gecompliceerd in een overbezet hospitaal. Het specialisme anesthesiologie bestond nog niet, maar wel werd de waarde onderkend van vaste artsen die ervaring konden opbouwen door zich alleen met de anesthesie bezig te houden. Een van deze artsen was bijvoorbeeld de Amerikaan Arthur Guedel. De grote ervaring met ethernarcose, opgedaan in Frankrijk tijdens WOI, en een goed observatievermogen leidden tot de beschrijving van de stadia van anesthesie, welke in 1920 gepubliceerd werden.

Voor een beter gedoseerde narcose ontwikkelde Geoffrey Marshal aan het eind van WOI een apparaat voor ether-, lachgas- en zuurstoftoediening dat de stan-



Masker en cirkelsysteem bij een buikoperatie, casualty clearing station, 1943.

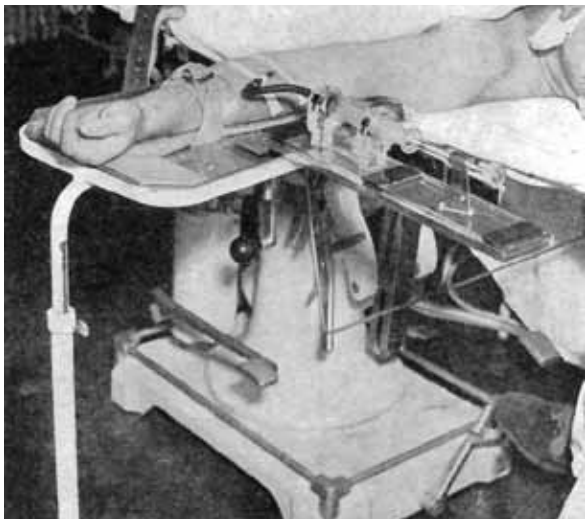
daard werd in het Britse leger. Helaas vergat hij erover te publiceren. Henry Boyle 'leende' het idee en ging na zijn publicatie wel de geschiedenisboekjes in als de uitvinder van het apparaat.

Een andere spin-off is het gebruik van de (aanvankelijk nog ongecuft) endotracheale tube. Ivan Magill en Stanley Rowbotham werkten vlak na WOI op een afdeling voor gelaatschirurgie waar zij werden geconfronteerd met de praktische problemen van een masker in het operatieveld.

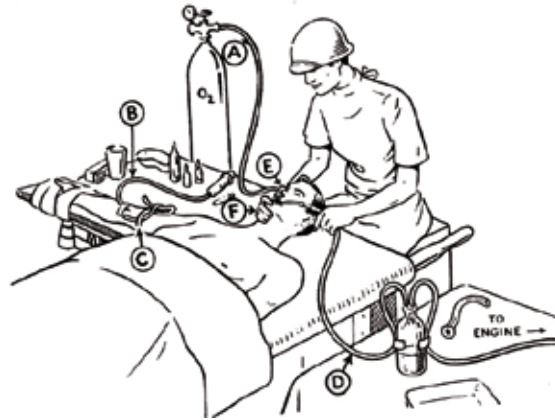
De Tweede Wereldoorlog (WOII)

De basis van de algehele anesthesie bestond nog steeds uit ether, lachgas en zuurstof, maar nu vooral toegediend via een cirkelsysteem met absorber, meestal via een aangesnoerd rubberen masker of via een endotracheale tube bij ingrepen aan de thorax, het abdomen of het hoofd. Spinale anesthesie werd toegepast bij hemodynamisch stabiele patiënten, vaak wat verderop in de evacuatieketen.

Pentothal was inmiddels beschikbaar gekomen, wat de mogelijkheid gaf om met relatief eenvoudige middelen anesthesie zonder gassen en dampen te geven bij korte, oppervlakkige ingrepen. Het doseren was echter wel een kunst, getuige het citaat van Henry Beecher: 'For safety, certainly whenever the operation exceeds a half-hour, oxygen ought always to be administered with Pentothal, for, when the patient's oxygenation is



IJzeren naald en spuit met Pentothal.



Set-up voor Pentothalanesthesie met relatief eenvoudige hulpmiddelen.

normal, the character of the respiration is a helpful guide as to the depth of anesthesia'.

Een grote vooruitgang was het in 1941 beschikbaar komen van gevriesdroogd plasma aan de geallieerde kant en de ontwikkeling van de eerste colloïdale oplossingen aan Duitse zijde. Tegen het eind van WOII was de logistiek zodanig gevorderd dat er een koude bloedbankketen bestond waarin donorbloed binnen vier dagen vanuit de Verenigde Staten in Normandië kon zijn.

Een andere belangrijke innovatie was de ontwikkeling van een kleine, betrouwbare verdamper in 1940, de Oxford Vaporizer No 1. Deze verdamper vormde de basis voor de, direct na WOII, ontwikkelde EMO. De Epstein-Macintosh-Oxford (EMO)-vaporizer was een kleine lichtgewicht, temperatuurgecompenseerde etherverdamper die ook werkte met buitenlucht. De EMO wordt zelfs nu nog in derdewereldgebieden gebruikt.

18

1917 | De ontwikkeling van de anesthesieapparaten



Mortoninhaler, Science Museum, Londen.

De ontwikkelingsgeschiedenis van de apparatuur waarmee in de loop van de geschiedenis narcose werd gegeven, is een fraaie illustratie van de evolutie van de anesthesie zelf. De allereerste periode van de anesthesie laat een grote variatie zien van draagbare, simpele en kleine verdampers, gericht op operaties thuis. Bekend is de inhaler van Morton, een glazen bol met een in ether gedrenkt sponsje en een mondstuk. Er bestonden diverse varianten. Open etherdruppelnarcose op zakdoeken boven de patiënt zorgde ervoor dat spoedig allerlei gezichtsmaskers ontstonden (Skinner, Schimmelbusch). Al meer ontwikkeld was de met een waterbad temperatuurgecontroleerde chloroformverdampers met masker van John Snow uit 1847, die onder andere ook de stadia van de ethernarcose beschreef. Zijn ontwerp is een voorbeeld van de combinatie van een verdampers met een inhaler. Joseph Clover, een Londense anesthesist, ontwierp in 1862 een combinatie van een grote reservoirzak met een gezichtsmasker, waarmee hij een vaste concentratie chloroform kon toedienen via een slang die hij over zijn schouder had hangen vanuit de grote zak die hij op zijn rug droeg. Diverse varianten zagen in de daaropvolgende jaren het licht (Junker, Hewitt, Ombredanne).

Antisepsis maakte het vanaf het laatste kwart van de 19e eeuw mogelijk om grotere en langer durende operaties

te doen, waarvoor het hospitaal meer de aangewezen plek was. Vanaf 1868 werd het mogelijk gassen (N_2O) vloeibaar op te slaan in cilinders, en voor O_2 was dat mogelijk vanaf 1880. Deze twee ontwikkelingen maakten dat de anesthesieapparatuur omvangrijker werd, en dit gaf gelegenheid tot de ontwikkeling van complexere machines. Onder hoge druk en in metalen cilinders opgeslagen kon het gas echter niet zonder drukreducerende maatregelen toegediend worden. Aan het einde van de 19e eeuw waren de noodzakelijke drukverlagende ventielen technisch nog lang niet voltooid. Heinrich Dräger en zijn zoon Bernhard uit Lübeck komen de eer toe de eerste betrouwbare reduceerventielen te hebben gefabriceerd en op de markt te hebben gebracht vanuit hun werk aan biervaten. Zij hebben eveneens de druppelinjector ontworpen voor het toedienen van damp aan anesthesieapparaten. In 1902 ontwierpen zij met dr. Otto Roth een van de eerste anesthesiemachines met een cilinder zuurstof en een druppelinjector voor ether of chloroform. Teneinde echter de gasstroom zorgvuldiger te kunnen meten, werd later door Cotton en Boothby, Gwatmey, Marshall en Boyle in Engeland en in de Verenigde Staten de *bubble bottle* ontwikkeld die een zichtbare gasmeting mogelijk maakte. Boyle is de naam die het meest verbonden is met deze techniek hoewel hij eigenlijk voortborduurde op Gwathmey's concept. Hier-

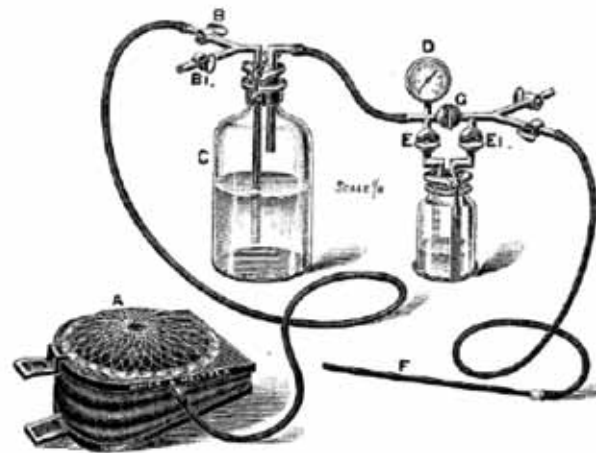


De anesthesiemachine van Dräger en Roth.

door is de naam Boyle voorgoed gekoppeld aan het type apparaat (lachgas-zuurstofverdamer zonder ventilator): 'een Boyle'. Nauwkeuriger toediening was een essentiële stap tussen de oude methoden en de huidige technieken. Vanaf Boyle's apparaat uit 1917 tot vandaag de dag is de ontwikkeling er eigenlijk een van constante verfijning en evolutie van zijn principe. Ondertussen leverden Jackson en Waters in de Verenigde Staten een belangrijke bijdrage door het ontwikkelen van CO₂-absorbers en de mogelijkheid cirkelsystemen te gebruiken. Dräger was een voorloper op het gebied van gasmaskers met een gesloten systeem bij de ongevallenbestrijding bij mijngas en militaire duiktechnologie, waarna ook toepassing van het cirkelsysteem volgde in hun anesthesieapparatuur. Hoewel al rond de Eerste Wereldoorlog sprake was van een soort rotameters waarmee het debiet van toegediend gas afgelezen kon worden, waren die pas vanaf 1937 commercieel beschikbaar.

De apparatuur werd omvangrijker, kreeg langzamerhand de ons vertrouwde 'kabinetvorm' en er kwamen ventilatoren en allerhande bewakingsapparatuur bij. Ook al werden de machines groter en ingewikkelder,

er was altijd een mogelijkheid fysiek de werking van de apparatuur volgens het oude principe te herleiden. In 1989 ontwikkelde Physio Amsterdam met dr. A. Verkaaik de Physioflex, een toestel met servo-feedbacksystemen en computergestuurde injectorsystemen van dampen zonder dat van flowmeters, kleppen of andere traditionele hulpmiddelen gebruik werd gemaakt. Dit nieuwe concept van het geven van anesthesie maakte het mogelijk exacte metabole metingen van O₂-verbruik en CO₂-productie te verrichten en veel zuiniger om te springen met gassen en dampen. Actieve koolfilters zorgden voor snelle uitwassing van dampen. Dräger nam de Physio Company BV over en gebruikte de physioflextechniek voor de ontwikkeling van zijn Zeus-lijn. Hiermee kwamen we in een tijdperk van machines met een hoger technologisch gehalte dan de machines met de *Boyle's bottle*. We zijn vanaf dat moment terechtgekomen in een op digitale elektronica gebaseerde techniek, in tegenstelling tot de mechanische principes van de eerdere apparatuur.



Boyle's bottle.

1923 | Soda lime absorber: ontwikkeling en toepassing in kliniek

Dit hoofdstuk gaat over het onschadelijk maken van uitgeademd koolzuur (CO_2) in de ademlucht. Door chemische reacties kan het uitgeademde CO_2 gebonden worden waardoor in een zogenaamd cirkelademings-systeem de ingeademde lucht géén CO_2 bevat. Zowel in ademcircuits van anesthesiesystemen als in bijvoorbeeld duikboten mag de uitgeademde CO_2 niet cumuleren; dat is dodelijk. In 1911 zank een U3-duikboot van de keizerlijke marine in de haven van Kiel. Dankzij een in 1907 door Dräger ontwikkeld luchtzuiverend kalipatroon kon de door de in een compartiment opgesloten bemanning uitgeademde CO_2 gebonden worden, waardoor de bemanning uiteindelijk werd gered.

De reactie $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ is het bekende reactiemechanisme van calciumhydroxide dat het koolzuurgas in onze anesthesiecircelsystemen bindt, waarbij calciumcarbonaat en water ontstaan in alle huidige verkrijgbare CO_2 -absorbers in onze anesthesiesystemen. Dit reactiemechanisme werd als eerste beschreven door Joseph Black (1728-1799) die als arts en chemicus verschillende experimenten beschreef in het artikel *Experiments Upon Magnesia Alba, Quicklime, and Some Other Alkaline Substances* in 1755. Klinische toepassing van dit reactiemechanisme werd geruime tijd niet gezien totdat Francis Gano Benedict (1870-

1957) en Olin Freeman Tower in 1898 beschreven hoe een mengsel van calciumhydroxide, natriumhydroxide en water (soda lime) een veel betere kooldioxide absorberende capaciteit heeft dan calciumhydroxide alleen. De reactie met natriumhydroxide wordt als volgt omschreven: $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Tevens beschreven zij een methode waarmee dit mengsel in korrelvorm geproduceerd kon worden in plaats van het



Soda lime cannister, deels blauw verkleurd door de gebonden CO_2 .

tot op dat moment in poedervorm beschikbare soda lime. Dennis Jackson (1878-1980) beschreef in 1915 een door een elektromotor aangedreven anesthesie-cirkelsysteem waarbij CO₂ gebonden wordt in een vloeibare oplossing van natrium- en calciumhydroxide. Tot op dat moment werd dit apparaat alleen nog bij dieren gebruikt.

Ralph Milton Waters (1883-1979) publiceerde in 1924 zijn eerste halfopen anesthesiesysteem dat gebruikmaakte van soda lime en dat zeer praktisch in het gebruik was en afgeleid was van het systeem van Jackson.

Een duidelijk halfgesloten anesthesiesysteem met soda lime werd daarna beschreven door Brian C. Sword (1889-1956) in een publicatie uit 1930. Hij beschreef in dit artikel ook het gebruik van dit toestel bij patiënten. De verdere ontwikkeling van CO₂-absorbers daarna beperkte zich vooral tot verschillende verhoudingen van het calciumhydroxide met natrium- en kaliumhydroxide. Deze laatste twee zijn vooral nodig als katalysator om de kooldioxideabsorberende capaciteit te verhogen. Om deze absorberende capaciteit verder te verhogen werd in de Verenigde Staten Baralyme[®] ontwikkeld waarbij in plaats van natrium- en kaliumhydroxide een hoog percentage bariumhydroxide wordt gebruikt. Dit zijn alkalische producten die in staat blijken te zijn koolmonoxide vrij te maken in combinatie met dampvormige anesthetica door een exotherme reactie in de absorber (ontdekt eind jaren tachtig van de vorige eeuw). Deze reactie treedt echter alleen op als de absorber 'droog



Het Waters-systeem.

geblazen' is waardoor het intrinsieke watergehalte is verdwenen. Incidenten van koolmonoxidevergiftiging worden dan ook beschreven op maandagochtend doordat de zuurstofstroom in een anesthesiemachine aan is blijven staan in het weekeinde. Ernstiger incidenten met Baralyme[®] werden in de Verenigde Staten beschreven, waarbij de exotherme reactie veel heftiger verliep en er explosies in de absorber beschreven zijn bij 'droge' Baralyme[®] in combinatie met sevofluraan. Dit leidde uiteindelijk tot het verdwijnen van Baralyme[®] van de Amerikaanse markt. Na deze incidenten werden modernere absorbers geproduceerd die niet langer deze alkalische stoffen bevatten, maar waarbij producten als calcium en magnesiumchloride als katalysator gebruikt worden. Deze producten hebben een wat lagere absorberende capaciteit, maar zijn daarmee wel veel veiliger doordat 'uitdroging' niet langer leidt tot de eerder beschreven reacties.

1932 | Specialisatie: de narcologen

Vóór de Tweede Wereldoorlog werd de meeste narcose in ons land gegeven door een verpleegster van de operatiekamer of door de jongste arts-assistent, onder verantwoordelijkheid van de chirurg.

Ook huisartsen gaven vaak narcose. Elke afgestudeerde arts werd in staat geacht anesthesie te kunnen geven en was daartoe ook bevoegd. Men kreeg er, van de chirurg, ook een honorarium voor; reden waarom sommigen dit graag naast hun praktijk deden. Het zelfstandig declaratierecht werd door de inspanningen van de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie pas na de Tweede Wereldoorlog geregeld.

In ons land zijn slechts vijf collega's bekend die zich voor de oorlog volledig aan het geven van anesthesie hebben



Theodoor Hammes ca 1905 en 1948.

gewijd. In het register van de Specialisten Registratie Commissie, dat in 1932 door de Nederlandse Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst werd ingesteld, staan zij te boek onder het specialisme Narcologie. Dit waren Theodoor Hammes, Mevrouw Masthoff-Vermaas en S.J. Philips in Amsterdam en Eduard Arrias in 's Gravenhage. Zij kregen hun retrograde erkenning omdat zij al voor 1 juli 1931 als specialist werkzaam waren. In 1939 werd P.J. Schram, eveneens uit 's Gravenhage, als laatste narcoloog geregistreerd. Jammer genoeg weten wij alleen van Hammes en Arrias iets meer.

Theodoor Hammes (1874-1951) deed artsexamen in 1901 en begon zijn assistentschap chirurgie bij prof. Korteweg aan de Universiteit van Amsterdam. Hij kwam tot het inzicht dat hij de narcose interessanter vond dan de heelkunde en hij ging naar Londen om zich verder in dit vak te bekwamen. In 1903 vestigde hij zich in Amsterdam als specialist voor narcose. Van zijn buurman, de gynaecoloog Hector Treub, kreeg hij meteen de bijnaam 'de Stadsbedwelmer'. Aanvankelijk publiceerde hij veel in het *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* (NTvG) en in 1906 verscheen zijn leerboek *De Narcose*. Er volgde een 2e druk in 1911 en een 3e in 1919. In de periode daarna was hij vooral bestuurlijk actief, onder andere in het hoofdbestuur van de Maatschappij. Van 1934-1941 maakte hij deel uit van de redactie van het NTvG.



Dagblad Vooruit, 22 januari 1938.

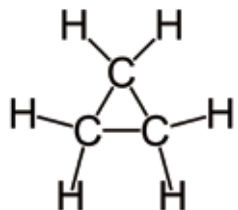
Eduard Arrias (1878-1940) werd als 11-jarige vanuit Suriname naar Nederland gestuurd om de hbs te bezoeken. Daarna ging hij geneeskunde studeren aan de Universiteit van Amsterdam en behaalde hij het arts-examen in 1905. Tijdens zijn assistentschap bij prof. Hector Treub hield hij zich vooral met de narcose bezig. Ook hij ging voor extra scholing naar Engeland en vestigde zich, vermoedelijk in 1906, in het Diaconessenhuis Bronovo als narcosearts. Toen het leerboek van Hammes uitkwam, verzorgde hij de boekbesprekingen in het NTVG. In 1906 schreef hij daarover: 'Het is niet vervelend, zoals de meeste Duitse leerboeken, en het is niet voor specialisten geschreven, zoals de meeste Engelse'. Naast diverse kortere publicaties in hetzelfde tijdschrift verzorgde hij een klinisch hoofdstuk in het

boek *Narcotica* (Itallie L. van, Storm van Leeuwen W. en Arrias, E. Leiden, 1928). Hij beschreef daarin nauwgezet de pre-, per- en postoperatieve zorg voor de patiënt en behandelde vanuit klinisch perspectief alle gebruikelijke narcosemiddelen en -technieken van die tijd. Ter gelegenheid van zijn 30-jarig jubileum als arts verscheen op 22 januari 1938 een interview in het *Dagblad Vooruit*, waarin de jubilaris gevraagd werd 'iets over die geheimzinnige en gevreesde narcose te vertellen'.

Beiden werkten als eenling en het lijkt erop dat zij onderling geen contact hadden. Dat verklaart wellicht dat ze allebei nooit school hebben gemaakt en niet kunnen worden beschouwd als de grondleggers van de anesthesiologie in Nederland.

21

1933 | Obsoleete dampen en gassen



Cyclopropaan.

'Er was een tijd, dat ons enthousiasme over dit middel geen grenzen kende. Cyclopropaan was toen onbetwist de parel der narcotica!' Aldus schrijft dr. S.A. Klein in zijn leerboek *De Narcose* (1954). Hij geeft een loflied over cyclopropaan, maar het venijn zit in de staart van zijn paginalange betoog: 'Maar, waarde Lezer, Gij zult het wellicht reeds bespeurd hebben: ik sprak steeds in de verleden tijd.'

Cyclopropaan was een goed stuurbaar en potent anestheticum. Het was Ralph M. Waters (1884-1979) die er in 1934 de eerste klinische ervaringen mee opdeed. Emery A. Rovenstine (1895-1960) noemde het zelfs de champagne onder de anesthetica.

Ik heb ruim twintig jaar na Kleins waarschuwing nog gewerkt met, in oranje cilinder verpakt, cyclopropaan. Weliswaar niet op de operatiekamer, maar op de inleidingskamer. Een slang onder de dekens van het kinderbéd zorgde voor een snelle inleiding. Op gezag van de opleider diende het raam van de inleidingskamer tijdens de toediening geopend te zijn en de laryngoscoop moest op de gang van de operatiekamer opengeklapt worden.

Wat waren de bezwaren van Klein al in 1954?

- Cyclopropaan in zuurstof vormt een explosief mengsel. Klein meldde dat er sinds 1939 in de Verenigde Staten 74 ontploffingen zijn geweest, waarvan 13 met dodelijke afloop. Hij raadde dan ook het gebruik

ervan bij thoracotomieën af, omdat er diathermie werd gebruikt, hoewel juist dit anestheticum farmacologisch gezien bij longoperaties bij uitstek geschikt was. Hij schreef: 'En wat het zwaarst is moet wel het zwaarste wegen. Dat is volgens de thoraxchirurg de diathermie'.

- Cyclopropaan geeft aanleiding tot hartaritmieën, die soms verdwijnen na diepere anesthesie, maar Klein achtte dit een gevaarlijk experiment.
- Men verkrijgt met cyclopropaan onvoldoende spierrelaxatie.
- 'Eilacie, nog is de zondenlijst van het cyclopropaan niet voltooid!', verzuchtte Klein. Cyclopropaan werkt depressief op het ademhalingscentrum. Door de oppervlakkige ademhaling treedt koolzuurstapeling op en aan het einde van de narcose ontwijkt het koolzuur leidend tot een bloeddrukdaling.
- En tot slot: 'Zeer gevaarlijk is tenslotte de combinatie van cyclopropaan en adrenaline!'

Interessant is nu dat ik tijdens mijn opleiding vrijwel geen tekstboeken kon vinden over het vak. De afdelingsbibliotheek was gevuld met boeken over fysica, fysiologie, farmacologie en veel congresverslagen, maar een tekstboek over de werkelijke gang van zaken ontbrak. Natuurlijk was er dat Engelse tekstboek van de hand van Wylie and Churchill-Davidson, *A Practice of Anaesthesia*, dat heel diepzinnig het trilhaarepitheel

van de neus behandelde, maar niet kon ingaan op de werkelijke essentie van het vak. Een uitzondering hierop was het hoofdstuk over de farmacokinetiek van inhalatieanesthetica.

In 1976 verscheen van de hand van Vincent J. Collins een monografie, *Principals of Anesthesiology*, 1671 pagina's dik! Ik heb Collins daarna in de Verenigde Staten eens tijdens een congres ontmoet en hem gevraagd hoe je in je eentje zo'n magistraal werk kunt schrijven. Zijn vrouw antwoordde mij: 'Zelfs de badkamer ligt vol met notities!'. In dit standaardwerk wijdde hij nog een volledig hoofdstuk aan cyclopropaananesthesie.

Trichloorethyleen werd in 1864 door Fisher als chemische verbinding ontdekt en daarna toegepast als industrieel reinigingsmiddel. Tijdens de Eerste Wereldoorlog werd bij arbeiders die werkten aan de assemblage van vliegtuigen en met deze verbinding in contact kwamen waargenomen dat er een uitval optrad van de 5e hersenzenuw. Het werd daarna dan ook met succes toegepast in de behandeling van trigeminusneuralgie middels een oplossing van 1 ml in capsules.

In 1933 werd het als algeheel anestheticum klinisch toegepast. De fysicochemische eigenschappen liggen dicht bij die van chloroform. Bij een niet te snelle inleiding heeft het geen prikkelend effect op de luchtwegen. Trichloorethyleen heeft twee belangrijke nadelen: het kan niet in een gesloten anesthesiesysteem worden gebruikt omdat het chemisch reageert met soda lime en het leidt bij hogere concentraties tot ernstige en soms zelfs dodelijke hartritmestoornissen. In Nederland is het als algemeen anestheticum weinig gebruikt met uitzondering van de kno-heelkunde. Het werd op grote schaal bij kinderen toegepast voor middenoortrainage en ade-

notonsillectomie. Mijn opleider vond het een obsoleete techniek en weigerde hieraan mee te werken. Tot ver in de jaren negentig was dit de praktijk. Pas toen de zin van de adenotonsillectomie ook door de kno-artsen zelf ter discussie werd gesteld, veranderde die praktijk. In het Engelse leger had men het zogeheten Tri Service Apparaat, licht in gewicht en met twee verdamper: halothaan en trileen. Men kon het trileen, dat een uitstekend analgetisch effect heeft, in lage dosering combineren met halothaan. Men werkte in het oorlogsgebied en was dus niet afhankelijk van de aanvoer van zware gasflessen (lachgas en zuurstof).

Ik heb er persoonlijk nooit mee gewerkt, maar voel me er wel slachtoffer van. Ik zat in de tweede klas van het 's Gravenhaags Christelijk Gymnasium en mijn lerares Engels zei tegen mijn ouders dat ik te onoplettend was en dat wellicht mijn neusamandel verwijderd moest worden. Mijn ouders, gezagsgetrouw als zij waren, brachten mij via de huisarts naar de kno-arts, die snel de diagnose bevestigde (sic!), hoewel ik in mijn beleving nergens last van had. Op een zomerse dag in juli 1961 ging ik met het openbaar vervoer naar het Juliana Kinderziekenhuis en werd daar vastgebonden in een stoel. Ik kreeg vervolgens een masker op mijn neus gedrukt waaruit een afschuwelijke, weezoete lucht kwam. Ik werd daarna wakker in een klein kamertje met het gevoel of mijn neus en keel met een staalborstel waren bewerkt. Op de terugweg naar huis in een taxi rook in die weezoete lucht nog steeds en werd er zo misselijk van dat ik mijn met bloed gevulde maag moest omkeren. Zelfs nu nog, 51 jaar na dato, krijg ik braakneigingen als ik trileen ruik. Maar gelukkig heeft de ontwikkeling van nieuwe inhalatieanesthetica het trichloorethyleen definitief naar het museum verbannen.



Trichloorethyleen.

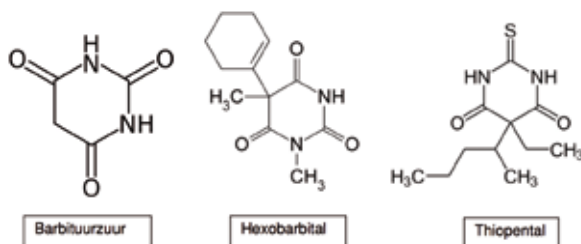


Oxford miniatuur verdamper.

1934 | Barbituraten in de anesthesie

De basisstructuur van alle barbituraten werd voor het eerst gesynthetiseerd door Adolf von Baeyer in 1864 uit ureum en di-ethylmalonzuur (uit appels). Barbituurzuur heeft zelf geen effect op het centrale zenuwstelsel maar tussen de ongeveer 2500 afgeleide stoffen zitten vele klinisch werkzame stoffen. Over de naamgeving gaat het verhaal dat Von Baeyer en collega's in een taverne de ontdekking hebben gevierd samen met het lokale artilleriegarnizoen dat op dat moment dronk op hun beschermheilige St. Barbara.

Emil Fischer en Joseph von Mering, beiden werkzaam bij Bayer, ontdekten in 1902 het sederend effect van barbital. Het werd verkocht onder de naam Veronal, naar aanleiding van een bezoek van Von Mering aan het rustige, vredige stadje Verona. Barbital kon alleen oraal toegediend worden. In de derde druk van het leerboek van Hammes uit 1919 wordt Veronal aanbevolen als premedicatiemiddel. Vervolgens kwam fenobarbital (Luminal) in 1912 op de markt. De anti-epileptische



Barbituurzuurderivaten.



Pentothal®.

effecten kwamen bij toeval aan het licht toen het middel als sedativum werd voorgeschreven aan geïnstitutionaliseerde epilepsiepatiënten.

De eerste barbituraten waren door de lange werkingsduur niet echt geschikt voor anesthesie en werden vooral gebruikt als sedativum, slaapmiddel en anti-epilepticum. Hier kwam verandering in met de introductie van hexobarbital (evipan) in 1932. Hexobarbital is een oxy-barbituraat. De snelle inwerking en korte werkingsduur maakten een veel snellere inleiding mogelijk vergeleken met de dampvormige anestetica. Illustratief is het *falling arm sign* dat door de Engelse anesthesist Ronald Jarman werd gebruikt. De patiënt werd gevraagd een arm te heffen terwijl via de andere arm hexobarbital werd toegediend. Al snel viel de arm op bed wat het teken voor de chirurg was om aan het werk te gaan. Ook patiënten konden de veel kortere inleidingstijden waarderen. Een bekend voorbeeld is de steenrijke Engelse autofabrikant William Morris (de toekomstige Lord



Inductie met pentothal in een evacuation hospital in Italië in 1944.

Nuffield). Na een door Robert Macintosh gegeven anesthesie met onder andere evipan als inleidingsmiddel was de patiënt zo tevreden dat hij de oprichting van de eerste leerstoel voor anesthesiologie (met Macintosh als professor) financieel mogelijk maakte. Dit vormde tevens de basis voor de eerste universitaire afdeling anesthesiologie in Europa: The Nuffield Department of Anaesthesia in Oxford.

De echte doorbraak van het gebruik van barbituraten in de anesthesie kwam met de synthese in 1932 en de introductie op de markt in 1934 van thiopental (Pentothal®). Thiopental werd door de Amerikanen Donald Tabern en Ernst H. Volwiler in de Abbott-laboratoria ontwikkeld en in 1934 door John S. Lundy in de Mayo Clinics uitgebreid getest op patiënten. Door substitutie van een zuurstofatoom door een zwavelatoom nam de vetoplosbaarheid sterk toe waardoor de patiënt bij intraveneuze toediening binnen een minuut sliep. Thiopental kreeg een slechte pers na gebruik op Hawaï in 1941. Het relatief onge-

kende middel zou uitgebreid zijn gebruikt bij de vele gewonden die bij de aanval op Pearl Harbour de ziekenhuizen overstroomden. Door overdosering bij trauma- en brandwondpatiënten zouden veel doden zijn gevallen. Alles bleek uiteindelijk te berusten op één publicatie in *Anesthesiology* waarin de chirurg Halford beschrijft hoe enkele patiënten met shock na inleiding met evipan en/of Pentothal® een ademhalingdepressie kregen en overleden. Toch bleek gedurende de oorlogsjaren thiopental, in ervaren handen, een waardevolle aanvulling te zijn. Het was relatief eenvoudig toe te dienen en verkortte de inleidingsduur tienvoudig vergeleken met alleen ether. Tot ver in de jaren tachtig bleef thiopental het standaard inleidingsmiddel. Daarna zijn de barbituraten in de anesthesie grotendeels verdrongen en blijft er slechts een bescheiden plaats voor methohexital (Brietal®) en thiopental op de operatiekamer en voor pentobarbital en thiopental bij het barbituraatcoma op de intensive care.

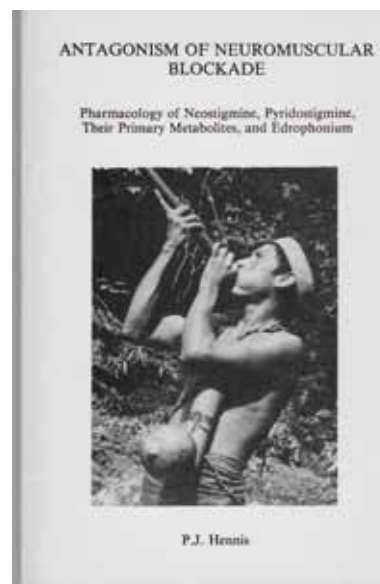


Icoon van St. Barbara, Uspenski kathedraal, Helsinki.

1938 | Spierrelaxantia

Spierrelaxantia worden in de anesthesie gebruikt om endotracheale intubatie mogelijk te maken, operaties in onder andere de buikholte te vergemakkelijken en volledige onbeweeglijkheid van de patiënt te bewerkstelligen.

Na de ontdekking van America door Columbus in 1492 volgden in de 16e en 17e eeuw vele ontdekkingsreizen. Daarbij maakte men al snel kennis met de 'Vliegende dood', waarbij door pijlen getroffen en snel overleden. Het bleek dat de pijlpunten in een giftig plantenextract waren gedompeld. Dit gif stond bekend als curare, woorara, wourali, urari of ourari. Vele ontdekkingsreizigers hebben getracht de samenstelling en bereiding van het gif te achterhalen. Hoewel er al snel enig idee over bestond, werd er aardig op los gefantaseerd. Het lukte A. von Humboldt pas in 1800 om getuige te zijn van een bereiding van curare. Ook werden talrijke studies verricht naar de werkende bestanddelen van het extract, het werkingsmechanisme en de mogelijkheid die werking op te heffen. Belangrijk was dat B. Brodie in 1780 aantoonde dat vergiftigde dieren door kunstmatige beademing in leven konden worden gehouden. Al snel zag men in dat het curare in de geneeskunde toepasbaar zou kunnen zijn bij de behandeling van tetanus, hondsdolheid en andere afwijkingen waarbij spierspasmen optraden. In 1858 werd curare voor het eerst bij patiënten met tetanus, in 1874 bij hondsdolheid en in



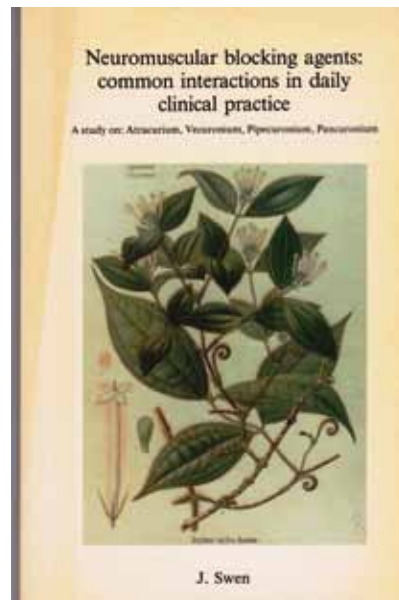
Indiaan met blaaspip, proefschrift van P.J. Hennis.

1866 bij epilepsie toegepast. De eerste toepassing in de anesthesie was in Leipzig in 1906 door A. Lāwen. Pas nadat de zuivere, werkzame bestanddelen uit de planten *Strychnos toxifera* en *Chondrodendron tomentosum* konden worden geïsoleerd en een standaardisatie van werkzaamheid werd bereikt, vond een echte doorbraak in het gebruik plaats. In 1942 werd het curare in de vorm van intocostrine een routineonderdeel van algehele anesthesie. In Nederland werd curare in 1946 geïntroduceerd door mevrouw D. Vermeulen-Cranch in het Wilhelmina Gasthuis in Amsterdam. In 1948 behandelde

E. Sangster twee patiënten met tetanus in hetzelfde ziekenhuis, terwijl M. Mauve de ervaringen bij de anesthesie beschreef. A. Hutter maakte in 1948 melding van de behandeling van 20 patiënten bij elektroshocktherapie in het Christelijk Sanatorium voor Zenuwziekten in Zeist. F. van Nouhuys meldde in 1947 het gebruik bij 4 pneumonectomieën en 27 buikoperaties in het Roode Kruis Ziekenhuis in 's Gravenhage.

Tegenwoordig worden nog uitsluitend synthetische spierrelaxantia gebruikt met een benzylisoquinoline (atracurium, mivacurium, cisatracurium) of een steroidale structuur (pancuronium, vecuronium, rocuronium). De steroidale relaxantia zijn afgeleid van malouetine dat aanwezig is in de *Malouetia bequaertiana*. Bij de ontwikkeling van de steroidale relaxantia door Organon heeft Nederlands onderzoek door de groepen van J. Crul en L. Booij in Nijmegen en van S. Agoston en M. Wierda in Groningen, een belangrijke rol gespeeld. Het depolariserende spierrelaxans succinylcholine wordt ondanks de vele bijwerkingen – in tegenstelling tot veel van de niet-depolariserende relaxantia – nog steeds toegepast. Alle spierrelaxantia hebben een onvoorspelbare werkingsduur waarvan restcurarisatie het gevolg is. Routinemeting van het effect heeft de toediening van relaxantia veel veiliger gemaakt en werd mogelijk na de ontwikkeling van de *Train-of-Four*-stimulatie en de kwantificering ervan met behulp van accelerometrie.

Restcurarisatie is een van de belangrijkste oorzaken van postoperatieve pulmonale complicaties en kan worden voorkomen door het effect op te heffen met cholinesteraseremmers, zoals neostigmine en pyridostigmine. Deze middelen hebben echter veel bijwerkingen. De recente ontwikkeling van het gemodificeerde cyclodextrine sugammadex, dat echter alleen actief is tegen relaxantia met een steroidstructuur, bracht hierin uitkomst. Hierdoor wordt restcurarisatie voorkomen en wordt de kans op postoperatieve ademhalingsstoornissen grotendeels weggenomen.



Strychnos toxifera Bentham, proefschrift van J. Swen.

24

1946 | Mevrouw Doreen M.E. Vermeulen-Cranch: wegbereider van de moderne anesthesiologie



Doreen Vermeulen-Cranch, begin jaren '50.



Mevrouw Vermeulen-Cranch in de tijd dat ze afscheid nam, 1983.

Na de oorlog is er erg veel veranderd in Nederland. Zo ook in de anesthesiologie. Zoals in het hoofdstuk *De narcologen* te lezen is, was er tot en met de oorlogsperiode geen structurele anesthesie in Nederland, en waren er enkele individuele voorlopers actief die echter geen school maakten.

Daarin kwam echter verandering toen Doreen Cranch, vlak na de oorlog tijdens een lezing in het Royal College of Surgeons in Londen, in contact kwam met prof. Willem Noordenbos, chirurg in het Wilhelmina Gasthuis (WG), die tot erelid werd benoemd in dat college. Dit contact leidde tot enkele bezoeken van haar aan het WG in 1946.

Doreen Cranch werd in 1915 geboren in het dorpje Abertillery in Wales. Ze was de dochter van een fotograaf die zich in het bijzonder op de röntgentechnologie toelegde. Ze ging geneeskunde studeren in Cardiff en wist na een bezoek aan Robert MacIntosh, die in 1937 de eerste hoogleraar Anesthesiologie in Oxford was geworden, helemaal zeker dat ze in dat vak verder wilde. In Londen specialiseerde zij zich in drie jaar tot 'anaesthetist' en was ze werkzaam in het University College Hospital. Omstreeks die tijd was zij getrouwd met de Nederlandse KNSM-stuurman Geert Vermeulen. In 1941 werd zijn schip

Nereus getorpedeerd en voer hij vervolgens verder op het schip Theseus voordat hij met Doreen Cranch trouwde. Dit inspireerde Joh. Spierdijk later bij zijn promotie; hij dankte zijn paranimf Geert Vermeulen 'zijnde vanuit Nereus via Theseus in Morpheus armen te zijn terechtgekomen'.



Het legendarische koffertje (writing case) dat Doreen Vermeulen-Cranch van haar oom meenam, AMC collectie Anesthesiologie.

De net 30-jarige jonge vrouw (om ouder te lijken stak ze haar haar op!) maakte de 'sprong naar het continent' en betrad in de Nederlandse chirurgie een streng hiërarchisch, mannelijk bolwerk met in haar bagage een grote voorsprong in kennis en niet te vergeten moderne materialen, die zij in haar beroemde *koffertje* meenam. Met die kennis, maar vooral met haar grote tactische gaven en een bijzondere mate van bescheidenheid, gemengd met professionele vastberadenheid en gevoel voor bestaande verhoudingen, wist zij de anesthesiologie in het WG, in andere Amsterdamse ziekenhuizen en ook deels in Utrecht (Nuboer) te moderniseren tot een volwaardig specialisme. Waar voorheen de open etherkapnarcose met onbeschermde luchtweg de mogelijkheden zeer beperkte en tot grote risico's leidde, introduceerde zij de endotracheale tube waardoor er opeens open thoraxoperaties mogelijk werden. Ook voerde zij direct het routinematige intraveneuze infuus in, intraveneuze hypnotica, curare en analgetica en epidurale en spinale anesthesie; het concept van de monoanesthesie met damp ging overboord. Ze was onmisbaar bij nieuwe technieken als hypothermie, anesthesie met hyperbare zuurstof en geleide bloeddruk daling. Het invoeren van preoperatieve evaluatie en van een verkoeverkamer en intensive care was ook haar werk, evenals de sterk verbeterde zorg voor neonaten. Ook bijzonder aan haar was dat ze gespecialiseerde verpleegkundigen opleidde en een eigen technische instrumentenmaker, de heer A.N. van Oostrum, aan zich kon binden. Binnen korte tijd rolden de voorheen ongenaakbare chirurgen voor haar de rode loper uit. Haar uurloon was aanvankelijk 2,50 gulden!

Professor I. Boerema, chirurg in het WG, gaf haar de ruimte om al in 1947 de opleiding tot specialisten Anes-



Mevrouw Vermeulen-Cranch in 2011 bij haar afscheidsschilderij uit 1983 (Theo Kurpershoek).

thesiologie vorm te geven. In 1951 werd zij kroondocent, in 1958 de eerste hoogleraar in dit nieuwe vakgebied op het Europese vasteland. Uit deze school kwamen vele latere hoogleraren voort. Doreen Vermeulen-Cranch stond aan de wieg van de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie in 1948 en van de World Federation of Societies of Anesthesiologists in 1955. Tot 1984 was zij de 'Missis' op wier kunde en kennis vele WG- en AMC-chirurgen een beroep hebben kunnen doen en aan wie haar leerlingen veel te danken hebben. Ze was draagster van zeer hoge onderscheidingen, zowel in ons land (Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw) als in Engeland (*Commander of the British Empire*) en erelid van de wetenschappelijke vereniging in beide landen.

Doreen Vermeulen-Cranch, begonnen in Nederland met een status van wat we nu een pas afgezwaaide aios zouden noemen, heeft letterlijk school gemaakt in de Nederlandse anesthesiologie. Zij overleed in november 2011 op bijna 96-jarige leeftijd.

25

1947 | De eerste opleiders in de anesthesiologie

Het initiatief om opleidingen voor anesthesisten te starten, werd genomen door chirurgische hoogleraren. Prof. I. Boerema in Amsterdam, prof. J.F. Nuboer in Utrecht en prof. L.D. Eerland in Groningen namen in 1946 ongeveer gelijktijdig dit initiatief. Zij vonden dat er in de Tweede Wereldoorlog zoveel ontwikkelingen in de anesthesie waren geweest – spierverslapping voorop – dat er een opleiding voor daarin gespecialiseerde artsen moest komen. De eerste opleiders haalden zij uit Engeland. Alleen daar bestond sinds 1935 een theoretisch examen leidend tot het *Diploma in Anaesthetics*

(DA). Mevrouw D.M.E. Vermeulen-Cranch had dit DA behaald op 18 december 1943. Zij kwam na de oorlog bij toeval in het Wilhelmina Gasthuis terecht waar Boerema haar vroeg om in zijn chirurgische kliniek anesthesisten te gaan opleiden. Eerland in Groningen stuurde één van zijn stafleden, C.R. Ritsema van Eck, naar Engeland om in het Nuffield Department of Anaesthesia in Oxford tot anesthesist te worden omgeschoold. Terug in Nederland begon Ritsema van Eck vanaf september 1947 anesthesieonderwijs te geven. Zowel Vermeulen als Ritsema waren zeer diplomatiek en zij wisten voor het prille specialisme binnen het chirurgische bolwerk een plaats te vinden. L.A. Boeré, een leerling van Vermeulen, zou in Leiden vanaf 1951 de opleiding opzetten. J.F. Crul, een pupil van Ritsema van Eck, zou in Nijmegen vanaf 1958 de opleiding vormgeven.

Terug naar 1946, want in Utrecht verliep het minder soepel. De chirurgische kliniek van Nuboer wierf actief in Engeland. In de eerste uitgave van *Anaesthesia*, het tijdschrift van de Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, stond in oktober: 'The Association has particulars of (a vacancy for) a British Anaesthetist to teach at the University of Utrecht. Full particulars of this post can be obtained from the Secretary of the Association.'



Aanvraag voor de opleiding door L.A. Boeré op 6 maart 1951.

Deze advertentie bracht F.W. Roberts naar Utrecht. Hij had zijn DA al in 1935 behaald, werkte in het Middlesex Hospital in London en had vele publicaties op zijn naam staan. Terecht noemde Nuboer hem 'een zeer ervaren anaesthetist' en in *Anaesthesia* van juni 1947 stond: 'The vacancy at the University of Utrecht mentioned in our October number has been filled by the appointment of Dr. F.W. Roberts. All Fellows and Members will wish him well in his important task of teaching modern anaesthetic methods in Holland.'

Roberts werd met open armen ontvangen en werd zelfs voorzitter van de Nederlandsche Anaesthesisten Vereeniging. Maar Utrecht was niet klaar voor een dergelijk zwaargewicht, die uitging van een zelfstandige afdeling anesthesiologie; Nuboer was hier overtuigd tegenstander van. Al in 1949 ging Roberts gedesillusioneerd terug naar Engeland. Een aantal tussenpauzen in de personen van Johnston, H. Waterborg en H.C. Voorhoeve kwamen en gingen allen binnen het jaar. In 1953 kwam C. Pearce, wederom uit Engeland. Deze hield het langer uit, maar het nog steeds ontbreken van een eigen centrale afdeling anesthesiologie leidde in 1967 tot het afnemen van de opleidingsbevoegdheid door de Specialisten Registratie Commissie (SRC). In 1970 kreeg B. Smalhout de opleiding terug. Veel was nog niet op orde maar de SRC beschouwde het in eerste instantie tijdelijk erkennen van de opleiding als een stimulans. De aanstelling van de ervaren opleider M. Mauve als lector leidde tot een definitieve erkenning in 1971.

Niet-academische opleidingen zijn er vanaf het begin in Nederland geweest. De eerste was in het Antonius Ziekenhuis in Utrecht met H. de Zwaan. Ook hij was



Aanvraag voor de opleiding door H. de Zwaan op 18 juni 1951.

opgeleid in Engeland. In 1951 vroeg hij opleidingsbevoegdheid aan. De tweede was gevestigd in het Gemeenteziekenhuis in Den Haag met S.A. Klein als opleider. Hij was chirurg, deed na de oorlog zijn anesthesie-ervaring op in Engeland en werd vanaf 1952 opleider. Ook A.E.D. van de Vijver in Heerlen, J.D.P. Wolff in Amsterdam, W. Hekman in Rotterdam en F. van Nouhuys in Den Haag waren niet-academische opleiders. Tussen 1965 en 1967 sneuvelden de perifere opleidingen bijna allemaal. De toenemende eisen die werden gesteld aan specialistische opleidingen met betrekking tot stafvorming, begeleiding en onderwijs waren te hoog voor een perifere kliniek. Alleen de opleiding in het Sint Antonius Ziekenhuis in Utrecht (later Nieuwegein) zou overleven. Het zou tot het begin van de 21e eeuw duren voordat er perifere B-opleidingen kwamen, nu geclusterd met de traditionele A-klinieken. Daarmee is een evenwichtig opleidingsklimaat geschapen.

26

1948 | De NVA; oprichting, doelstellingen, voorzitters

De Nederlandsche Anaesthesisten Vereeniging werd op 24 januari 1948 in Amsterdam opgericht.* Het initiatief tot een vereniging ging uit van een groepje jonge anesthesisten, deels nog in opleiding. Deze voortrekkers hadden hun doel verwoord in de statuten:

- het bevorderen der studie en het verbreiden der kennis van de anaesthesie en haar toepassing;
- het behartigen en beschermen van de belangen van haar leden;
- het aanmoedigen van samenwerking en vriendschap van haar leden.

In deze drie regels ligt nog steeds de essentie maar ook de spagaat van de vereniging vast: het dienen van immateriële en materiële belangen in een goede sfeer. Deze doelen kunnen goed samengaan; alleen een goed product leidt immers tot een goede prijs. Ze kunnen echter ook strijdig zijn; bij wetenschap en opleiden gaan de kosten voor de baat uit. In dit spanningsveld kunnen de emoties hoog oplopen.

De voornaamste uitdaging van de opeenvolgende besturen en hun voorzitters was dan ook om de twee stromen, academie en periferie, opleiders en uitvoerders,

met elkaar in gesprek te houden. Ervoor zorgen dat iedereen gehoord werd en zich gehoord voelde. Een schisma heeft op de loer gelegen in de jaren tachtig van de vorige eeuw over het meertafelsysteem, maar het gezond verstand heeft gezegevierd. In de 21e eeuw heeft het instellen van een perifeer opleidingsjaar de stromen dichter bij elkaar gebracht.

Het handelen van bestuur en vereniging was altijd beperkt tot reactie. Het waren rapporten van de gezondheidsraad, interventies van de Inspectie voor de Gezondheidszorg, uitspraken van (tucht)rechterlijke colleges, beslissingen van de (M)SRC, proefschriften,



Ledenaantallen NVA vanaf 1950.

* In 1978 werd de naam veranderd in Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie.

Voorzitters van de NVA.

1948	M. Mauve
1948	F.W. Roberts
1949	F. van Nouhuys
1949	H. de Zwaan
1950	C.R. Ritsema van Eck
1952	M. Mauve
1957	J.M.A. van Seggelen
1960	B. de Vries Robles
1963	L.D.J. Reeser
1966	C.H. van Erk
1968	G.A. Schurink
1970	P.V. Admiraal
1973	J. van der Nat
1977	J.L. Beiboer
1981	A.J.M. Adan
1983	H. Lip
1986	J.N. Jager
1989	F.M. Werner
1992	J.W. van Kleef
1995	J.S. Pöll
1998	R.A. Thieme Groen
2001	H.E.M. Kerckamp
2004	A.T. van Rheineck Leyssius
2007	J. Klein
2010	J.W. Kallewaard

en niet te vergeten publicitaire acties die onze positie in de Nederlandse gezondheidszorg hebben gevormd. Bij al deze oekazen waren wel anesthesiologen betrokken, maar meestal op persoonlijke titel. Een goed voorbeeld

daarvan is het meertafelsysteem, dat buiten de vereniging is bedacht, en het preoperatief spreekuur. 'Op de winkel passen', hopen dat er geen publicitaire rampen gebeuren en de vereniging behoeden voor de waan van de dag was de beleidslijn van de voorzitter. Het beleid naar eigen hand zetten was er niet bij.

Dit gebrek aan beleidsvorming is wel geweten aan twee tekortkomingen. In de eerste plaats was er geen richtinggevend orgaan. De vraag 'Wat willen we eigenlijk in de toekomst met de anesthesiologie' bleef vaak onbeantwoord. Hoewel de ontwikkeling van een dergelijke beleidsvisie wel eens geprojecteerd is op het Concilium, het Convent van Opleiders of de Commissie Herziening Opleidingseisen, bestond zij formeel niet. In de tweede plaats was er het gebrek aan continuïteit. Besturen komen en gaan en hebben nogal eens de neiging om steeds weer hetzelfde wiel uit te vinden. De belangrijkste continuïteit op de achtergrond was het bureau, voorheen het secretariaat. De meest recente poging om deze tekortkomingen te neutraliseren, is het vormen van een nieuwe verenigingsstructuur waarbij het bestuur uitvoering geeft aan een strategisch meerjarenplan, vastgesteld door een ledenraad waarin alle stromingen van de leden vertegenwoordigd zijn. Het bestuur functioneert meer op afstand met de ledenraad als toezichthouder en de continuïteit wordt geborgd door een bureau met een directeur en beleidsmedewerkers.

*Nederlandse
Anaesthesisten
Vereniging*

NEDERLANDSE ANAESTHESISTEN VERENIGING

NEDERLANDSE VERENIGING VOOR ANESTHESIOLOGIE



Logo's van de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie in de jaren '40, '50 en '90.

1948 | De beginperiode van de hartchirurgie in Nederland

In augustus 1941 onderbond de joodse chirurg S.M. Kropveld (1885-1978) als eerste in ons land met succes een open ductus Botalli bij een 11-jarig meisje. Dit gebeurde in het Nederlands-Israëlitisch Ziekenhuis in Amsterdam. Door de oorlogsomstandigheden kon daar om veiligheidsredenen toen geen ruchtbaarheid aan worden gegeven.

Toen Gerard Brom in 1947 in Londen Crafoord had horen spreken over het opheffen van een coarctatio en Blalock over het aanleggen van een shunt, waardoor een blauw kind roze werd, was hij ervan overtuigd dat dit in zijn kliniek, het St. Antonius Ziekenhuis, ook mogelijk moest zijn: door de ervaring, opgedaan met de longchirurgie, was het hele ziekenhuis al ingesteld op patiënten die een thoraxoperatie moesten ondergaan. Bovendien was er in oktober 1947 een anesthesist gekomen, Hero de Zwaan, opgeleid in Engeland. Vóór zijn komst werd de narcose nog door een huisarts gegeven. Het St. Antonius Ziekenhuis in Utrecht kan dan ook beschouwd worden als de bakermat van de hartchirurgie in Nederland met Brom, Gelissen en Schaepekens van Riemst als pioniers.

In die beginperiode ging het vooral om de behandeling van extracardiale afwijkingen (open ductus, coarctatio,

shunts) en klepstenosen. De vernauwing van de klep werd opgeheven door een gesloten commissurotomie, dat wil zeggen dat er geen direct zicht op de afwijking bestond. In 1948 werd door Brom in Utrecht de eerste blalock-taussigshunt aangelegd.

In 1952 werd hij in Leiden benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de thoraxchirurgie, de eerste in Nederland. In Amsterdam (Boerema), Utrecht (Nuboer) en Groningen (Eerland) rekenden de hoogleraren algemene heekunde dit onderdeel tot hun eigen taak.

In al deze universiteitsklinieken was, op initiatief van deze hoogleraren, inmiddels een opleiding anesthesie gevestigd: in januari 1947 startte mevrouw Vermeulen-Cranch de opleiding in Amsterdam, in april volgde



Opwarmen na de operatie, AZL 1956.

Roberts in Utrecht en in oktober Ritsema van Eck in Groningen. In 1951 begon Boeré als opleider in Leiden.

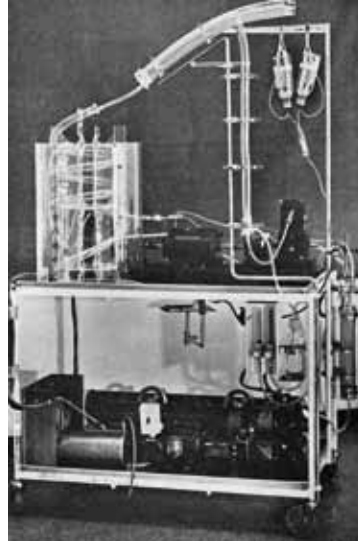
In 1953 sloten Brom en Schaepkens van Riemst in Utrecht voor het eerst een atriumseptumdefect onder hypothermie.

Hierbij werd de patiënt onder narcose gebracht en door onderdempeling in een ijsbad afgekoeld tot 28 °C, waarbij door het verlaagd metabolisme de circulatie ongeveer 10 minuten kon worden stopgezet. Dit gaf genoeg tijd om het hart te openen en de afwijking te corrigeren. Daarna kwam de patiënt weer op temperatuur in een warmwaterbad en werd hij zo snel mogelijk geëxtubeerd.

De grote doorbraak kwam met de introductie van de hart-longmachine en het gebruik van cardioplegie. Nu werden grote intracardiale ingrepen mogelijk terwijl circulatie en oxygenatie werden gewaarborgd. De eerste klinisch bruikbare pomp werd in 1953 ontwikkeld door Gibbon in het University of Minnesota Hospital. De Utrechtse fysioloog Jacob Jongbloed had in 1951 eveneens een apparaat geconstrueerd. Helaas voldeed dit niet in de praktijk.

In 1957 sloten Eerland en Homan van der Heide in Groningen als eersten een VSD met behulp van de cirrestor, zoals het apparaat daar genoemd werd (afgeleid van *circulator* en *respirator*).

In het Wilhelmina Gasthuis in Amsterdam werkte prof. Ite Boerema aanvankelijk volgens een ander concept: in 1959 was een hogedruktank aangeschaft waarin de patiënt 100% zuurstof tot 3 atmosfeer kon ademen. Vergeleken met 1 atmosfeer verdrievoudigde daardoor



Cirrestor volgens Lillehei-DeWall.

de hoeveelheid opgeloste zuurstof in het plasma, wat een langere periode van circulatiestilstand mogelijk maakte. In het begin van de jaren zestig ging men ook daar over op het gebruik van de hart-longmachine en kreeg de 'tank van Boerema' een ander indicatiegebied.

In de jaren zestig werd het mogelijk om vernauwingen in de kransslagaderen te overbruggen. In Nederland gebeurde dit voor het eerst in 1968 door Kuijpers (Nijmegen) en Schaepkens van Riemst (Utrecht).

De eerste harttransplantatie werd in 1984 in Rotterdam verricht door Bos en Huysmans (Rotterdam/Leiden).

Nu, bijna dertig jaar later, heeft de ontwikkeling niet stilgestaan en de meesten van ons ervaren het allemaal als vanzelfsprekend: de pacemakers en ICD's, de *off-pump* bypasschirurgie, de minimaal invasieve technieken, de *assist-devices* en ten slotte de succesvolle implantatie van een kunsthart.

1952 | Ontstaan van de intensiveregeneeskunde

Een hedendaagse definitie van een intensivere afdeling zou kunnen zijn: een afdeling voor patiënten met ernstige vitale functiestoornissen die ondersteuning behoeven met speciale apparatuur en gespecialiseerde artsen en verpleegkundigen die niet op een normale ziekenhuisafdeling voorhanden zijn.

De mogelijkheid van beademing buiten de operatiekamer is niet synoniem met intensive care. Tank- of cuirassbeademing werd al vanaf 1920 toegepast in individuele gevallen. Morbiditeit en mortaliteit waren echter zeer hoog door, destijds nog, onoplosbare problemen van atelectase en aspiratie.

Later, tijdens de Tweede Wereldoorlog, waren de voordelen van clustering en gespecialiseerde behandeling van vitaal gestoorde patiënten al wel bekend. Oorlogsgewonden in hypovolemische shock kregen eerst volume- en/of bloedresuscitatie in speciale *shock wards*. Voor deze behandeling was een aparte (meestal junior) *medical officer* verantwoordelijk. Pas na stabilisatie volgde een operatie in de aangrenzende tent. Aangezien het hier alleen om preoperatieve zorg voor shockpatiënten ging, kunnen we eigenlijk nog niet echt van een intensivere afdeling spreken.

Het was de polio-epidemie van 1952 in Denemarken die voor de anesthesioloog Bjorn Ibsen aanleiding was voor



Resuscitatie in de shockward van een field hospital.

het oprichten van een afdeling waar 50-70 patiënten tegelijk, via een tracheostoma, door medisch studenten dag en nacht werden beademd. In 1953, na de epidemie, bleef de afdeling bestaan als intensive care. Een afdeling die door Ibsen werd omschreven als: 'a ward where physicians and nurses observe and treat desperately ill patients 24 hours a day'. Velen beschouwen dit als de eerste echte intensivere afdeling.

In Nederland was het de opkomst van de cardiochirurgie, eind jaren vijftig, die de aanleiding vormde voor het oprichten van intensivere afdelingen in de academische ziekenhuizen en enkele grotere perifere zieken-

huizen. De postoperatieve cardiochirurgische patiënt behoefde meer zorg dan een paar uurtjes verkoeveren. Naast de cardiochirurgen waren het natuurlijk vooral de anesthesiologen die deze zorg verleenden.

Ook bij de andere specialismen leidde de ontwikkeling van de geneeskunde tot opname en behandeling van steeds ziekere patiënten. Binnen de academische ziekenhuizen met organisatorisch (elke professor zijn eigen kliniek) en ruimtelijk (paviljoenbouw) sterk gescheiden afdelingen ontstonden meerdere kleine gespecialiseerde intensivereafdelingen. De chirurg, longarts, neuroloog of cardiochirurg was hoofdbehandelaar, maar in de praktijk bleken het toch vooral anesthesiologen en internisten te zijn die continuïteit van zorg op deze gespecialiseerde ic's garandeerden.

In de perifere ziekenhuizen was vaak sprake van een ongecoördineerde 'samenwerking'. De anesthesioloog draaide aan de knoppen van de beademingsmachine, de internist keek naar de labuitslagen, de cardioloog keek naar het ecg, lijnen werden door de chirurg of anesthesioloog geprikt. De rest was aan de ic-verpleging, inclusief de gesprekken met en de begeleiding

van de familie. De komst van de intensivist in de jaren negentig was dan ook voor de ic-verpleging vaak een verademing. Nadat uit onderzoek duidelijk werd dat de mortaliteit en morbiditeit daalden als een intensivist hoofdbehandelaar was, kwam de dagelijkse zorg steeds meer in de handen te liggen van intensivisten. In 1977 werd de Nederlandse Vereniging voor Intensive Care opgericht. In 2012 zijn er, van de 1520 bij de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie geregistreerde anesthesiologen, 374 ook als intensivist ingeschreven.



Een jong poliopatiëntje wordt door een medisch student beademd via een tracheostoma.

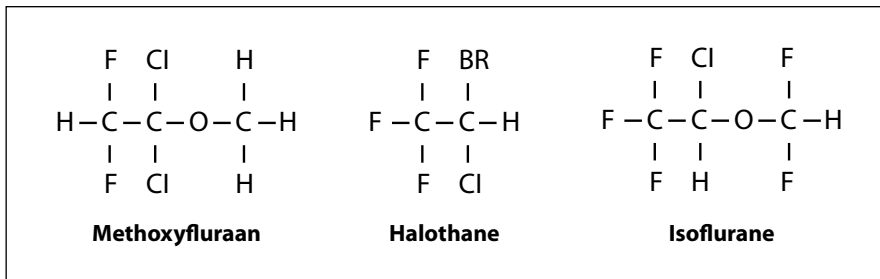
29

1956 | De inhalatieanesthesie: de gehalogeniseerde koolwaterstofverbindingen

De ontwikkeling van halothaan in 1951 en methoxyfluraan in 1958 waren revolutionair omdat deze stoffen een oplossing boden voor het explosie- en brandgevaar van de oude middelen. De moderne anesthesiedampen isofluraan, sevofluraan en desfluraan zijn net als methoxyfluraan afgeleid van di-ethylether, maar branden niet bij kamertemperatuur. Zij verschillen in het aantal fluorgroepen dat aan de etherkern gebonden is, maar deze opvallende chemische gelijkenis verhindert niet dat zij fors uiteenlopende fysicochemische eigenschappen hebben, die hun toepasbaarheid in de moderne anesthesie sterk bepalen.

Methoxyfluraan werd voor het eerst toegepast als anestheticum door Artusio en Van Poznak in 1960.

Methoxyfluraan was zeer potent maar het kende een nog tragere inductie- en ontwaaktijd in vergelijking met ether, mede veroorzaakt door de zeer goede oplosbaarheid in rubber, waardoor tot een kwart van de toegediende hoeveelheid in het anesthesiesysteem verdween. Het gaf geen hartritmestoornissen, maar bleek wel een sterke onderdrukker van de ademhalingsfuncties. Het had een goed analgetisch effect, ook bij doses die nog geen bewustzijnsverlies veroorzaakten. Om die reden werd het gebruikt op de verloskamer waar de patiënte zichzelf damp kon toedienen om een soort patiëntgecontroleerde pijnstilling te krijgen, vergelijkbaar met de huidige epidurale en intraveneuze pijnpompsystemen. Langdurige toediening kon tot nierfalen leiden, het gevolg van het effect van een toxische metabooliet.



Structuurformules.



Verdampers.

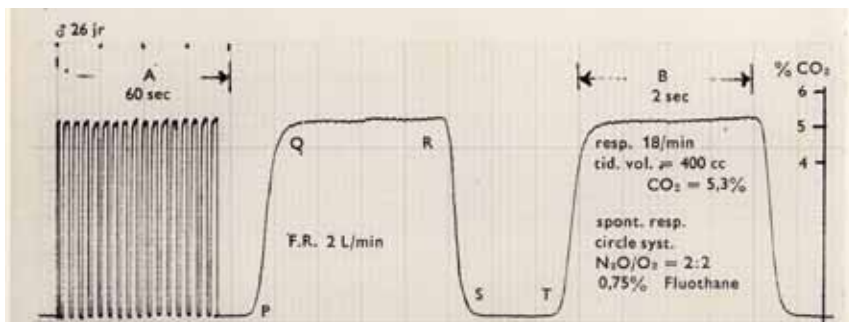
Ethraan werd in 1963 voor het eerst gemaakt en in 1966 werd het al bij patiënten toegepast. Het was beter houdbaar dan halothaan dat in zonlicht ontbond. Doordat er minder metabolisme optrad, leverde het minder mogelijk toxische afbraakproducten op, belangrijk met het oog op potentiële lever- en nierschade. Het werd veel gebruikt, hoewel een nadeel het sterk ademdeprimerende effect was. De isomeer isofluraan, aanvankelijk moeilijk te produceren, verdrong ethraan door superieure eigenschappen toen het beschikbaar kwam in 1971.

Halothaan is anno 2012 wereldwijd nog steeds het meest gebruikte inhalatieanesthesiemiddel. Doordat het goed oplost in rubber, roken anesthesiesystemen er kenmerkend naar, tot de komst van polyethyleensystemen voor eenmalig gebruik. In de jaren zestig is er een uitvoerige, onbesliste discussie geweest over vermeende leverschade door halothaan. In Nederland worden vanaf het begin van de 21e eeuw met name sevofluraan, isofluraan en desfluraan toegepast.

1957 | Capnografie

Capnografie is een bewakingstechniek die gebaseerd is op het meten en registreren van het aandeel van koolzuur in de uitademingslucht (pACO₂). De capnografie heeft zich in de afgelopen halve eeuw ontwikkeld tot een van de belangrijkste monitortechnieken in de anesthesiologie en de intensiveregeneeskunde. Het principe berust op de eigenschap van CO₂ om infrarode stralen gedeeltelijk te absorberen. Als het simpelweg gaat om het meten van een koolzuurpercentage spreekt men van een *capnometer*. Een capnograaf echter registreert continu alle veranderingen in de pACO₂ zodat er een doorlopende curve ontstaat, het *capnogram*.

Koolzuurmeting werd tijdens de Tweede Wereldoorlog voor het eerst toegepast in de onderzeeërs van de Duitse Kriegsmarine. Na de Tweede Wereldoorlog was Neder-



Vermoedelijk het oudste capnogram in Nederland. Geregistreerd in 1957 in het Centraal Militair Hospitaal, Utrecht. Capnograaf: Hartmann und Braun. Registratie Eénkanaalige Omniscriptor. Man: 26 jaar. Spontane ademhaling. Normaal capnogram bij 2 snelheden.

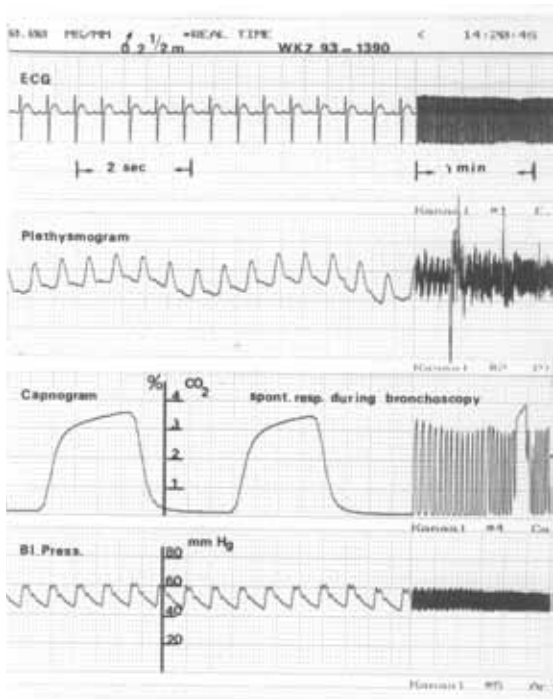
land het eerste land ter wereld dat de capnograaf ging gebruiken bij patiënten met ademhalingsstoornissen.

Mijn eerste ervaring met een capnograaf was in 1957, in het Centraal Militair Hospitaal in Utrecht. Daar werd destijds een militair met een hersentrauma wekenlang (met de hand!) succesvol beademd. Om te weten of de patiënt goed geventileerd werd, schafte men toen een van de eerste capnografen van de Duitse firma Hartmann und Braun aan.

Twee jaar later werkte ik in de toenmalige Neurochirurgische Kliniek van het Academisch Ziekenhuis Utrecht. Het was bekend dat er een relatie bestond tussen de intracranieële druk en het koolzuurgehalte van het bloed. Zodoende werd ook daar een capnograaf aangeschaft om de vereiste hypocapnie gedurende langere tijd te realiseren.

Het apparaat was voorzien van een eenkanaals schrijver, de omniscriptor. Tijdens langdurige ingrepen liet ik de omniscriptor soms met lage snelheid (25 mm per minuut) doorlopen. Zo kreeg ik een strook papier van vaak meer dan 10 meter waar alle variaties in CO₂ op waren geregistreerd.

De capnograaf bleek een universeel bewakingsinstrument te zijn dat niet alleen betrouwbare informatie verstreekte over de kwaliteit van de ventilatie, de stofwisseling, de bloedcirculatie, allerlei circulatoire en ademhalingsproblemen, maar ook technische stoornis-



Capnogram van spontane ademhaling bij een baby van 2 1/2 maand tijdens een bronchoscope. Simultane registratie met ECG, plethysmogram en bloeddruk, bij 2 snelheden.

sen in de apparatuur. Met name kunnen hypotensie, de luchtembolie, lekkages, disconnecties, hyperthermie en hartstilstand vermeld worden.

Bovendien bleek dat de vorm van de capnografische curve, geregistreerd met een snelheid van 12,5 mm per seconde, afwijkingen kon vertonen die typisch waren voor allerlei klinische problemen, zoals bronchospasme of lekkage in het beademingssysteem. Bij spontaan ademende patiënten kunnen specifieke vormafwijkingen worden gezien, onder meer bij neurogene stoornissen (cheyne-stokesademhaling), recurarisatie of een hoogcervicale partiële dwarslaesie.

Op deze wijze kon een capnogram net zo worden uitgelezen als een ecg. Na het verzamelen en analyseren van ongeveer 1000 registraties met een totale lengte van ruim 3 kilometer, werden de resultaten de basis van mijn proefschrift *Capnographie en het belang er van bij de diagnose, de operatie en de nabehandeling van neurochirurgische patiënten* (1967).

Optimale bewaking werd later verkregen door het aanvankelijk eenkanaals capnogram te combineren met het ecg, de arteriële bloeddruk en het plethysmogram, de registratie van de capillaire pols. Zo was onder meer in één oogopslag te zien of een forse bloeddrukdaling wel of niet gevaarlijk was voor de perfusie van de vitale organen. Als de bloeddruk, bijvoorbeeld als effect van bepaalde farmaca, binnen één minuut fors daalt, kan dat gevaarlijk zijn. Maar als het plethysmogram tweemaal zo breed wordt en het capnogram stijgt tegelijkertijd, dan is de bloeddrukdaling veroorzaakt door een betere perfusie ten gevolge van een gegeneraliseerde vasodilatatie.

Het continu geregistreerde capnogram is ideaal bij het uitvoeren van uitwendige hartmassage bij reanimatie. Zolang het geregistreerde CO₂ op een constant redelijk niveau blijft, kan men er van overtuigd zijn dat er een adequate bloedcirculatie wordt gehandhaafd.

Awareness, de beruchte nachtmerrie van patiënten, is via het capnogram en het plethysmogram met zekerheid tijdig te constateren. Het capnogram stijgt en het plethysmogram versmalt zich ten gevolge van een verhoogde productie van catecholaminen. Met het capnogram krijgt de anesthesioloog een waterdichte documentatie vanaf de inleiding tot en met het ontwaken van de patiënt.

1957 | Cursorisch onderwijs en nascholing

Na de oprichtingsvergadering op 24 januari 1948 van de Nederlandsche Anaesthesisten Vereeniging werd het bevorderen van onderwijs, zowel voor arts-assistenten in opleiding tot specialist (aios) als voor medisch specialisten, als een van de belangrijkste doelstellingen genoemd.

Het voortgezet medisch onderwijs werd in Leiden verzorgd door de Boerhaave Commissie. In 1957 was het Boéré die de eerste cursus voor anesthesiologen organiseerde. Bijna tweejaarlijks, tot aan zijn pensioen, is hij hiermee doorgegaan. Hij werd opgevolgd door prof. dr. J. Spierdijk die de traditie voortzette. Voor de aios werd de Centrale Cursus Anesthesiologie (CCA) opgezet. Spierdijk en de Utrechtse anesthesioloog G.A. Schurink hebben hierin een grote rol gespeeld. Zij hebben contact gezocht met de universiteiten van Antwerpen, hoogleraar G. Hanegreefs, en Gent, hoogleraar G. Rolly, om een samenwerkingsverband aan te gaan met de Nederlandstalige Belgische anesthesiologen. Gedurende een korte periode konden ook specialisten deze cursus volgen.

Na een aantal jaren bleek de deelname van de specialisten aan de CCA dusdanig laag te zijn dat gezocht werd naar andere mogelijkheden. Op 28 mei 1986 werd

hiervoor door de vier eerdergenoemde specialisten de Foundation for European Education in Anaesthesiology (FEEA) opgericht. Deze had als doel het specialistisch onderwijs in de anesthesiologie binnen de Europese Gemeenschap te verzorgen. In een cyclus van vijf jaar werd het hele vakgebied behandeld. Na die jaren kon men opnieuw de cursus volgen om nieuwe ontwikkelingen bij te houden. Ieder land organiseerde zelf de cursus in zijn eigen taal.

Het eerste jaar was de opkomst met 24 deelnemers laag, maar het begin was er. De cursus werd afwisselend gehouden in Antwerpen en Breda en later in Den Haag (Kijkduin). De inhoud van de cursus bestond voor een deel uit de basisfysiologie, aangevuld met specifieke anesthesiologische ontwikkelingen en de implementatie hiervan in de praktijk. De sprekers werden gekozen uit zowel Belgische als Nederlandse universitaire centra, aangevuld met andere deskundigen op bepaalde delen van het vakgebied. Na afloop werden zowel de inhoud van de cursus, het niveau en de sprekers geëvalueerd.

Het aantal deelnemers groeide gestaag tot 120 in 1998. Hiermee was voor de organisatie het maximale aantal per cursus bereikt. Een grotere groep zou de discussie



Logo CEEA.

aan het einde van de voordrachten bemoeilijken, terwijl juist de ontmoeting van de spreker met de zaal als waardevol gezien werd.

Dit was aanleiding om in 1999 twee cursusweken te organiseren. Dit maakte het tevens mogelijk om meerdere anesthesiologen uit een maatschap/vakgroep per jaar aan de cursus te laten deelnemen, wat ook daadwerkelijk gebeurde. Om de hiermee gepaard gaande toename in de administratie te kunnen verwerken, kwam er een website waarop men zich kon inschrijven. De voordrachten werden op cd uitgebracht en deelname werd automatisch doorgegeven aan het BIG-register.

In januari 2009 heeft de FEEA de activiteiten overgedragen aan de European Society of Anaesthesiology (ESA) en de Committee for European Education in Anaesthesiology (CEEA) werd opgericht binnen de ESA. Ieder centrum bleef zijn eigen cursussen organiseren in zijn eigen taal en land. Wel heeft dit concept zich over de hele wereld uitgerold.

Voor de Nederlands/Vlaamse praktijk had deze organisatorische verandering nauwelijks consequenties. De populariteit van de Nederlands/Vlaamse cursus bleef groeien. Deze toegenomen populariteit bleef niet zonder gevolgen voor de organisatie. Om aan het groeiende aantal aanvragen voor deelname te voldoen, werd vanaf 2007 driemaal per jaar, en vanaf 2009 zelfs viermaal per jaar de cursus georganiseerd, twee in het voorjaar en twee in het najaar. In 2011 volgden daarvoor maar liefst 500 anesthesiologen de cursus.

1959 | Neuroleptanesthesie

Dat de definitie van 'adequate anesthesie' is geëvolueerd, wordt mooi geïllustreerd door het ontstaan en de teloorgang van de neuroleptanesthesietechniek. Deze techniek ontstond rond 1960 en beloofde een veilig intraveneus alternatief te worden voor de inhalatieanesthesie.

Toen anesthesie enkel met inhalatie van één damp (ether, chloroform enzovoort) werd toegepast kon adequate anesthesie omschreven worden als een staat waarin een patiënt een pijnlijke procedure kon ondergaan zonder dat hij zich bewoog (immobiliteit) en zonder dat hij zich achteraf iets herinnerde (amnesie). Immobiliteit was in deze veruit de belangrijkste doelstelling omdat een bruuske beweging zowel het succes van de operatie kon compromitteren en de chirurg kon irriteren, alsook tot levensbedreigende situaties kon leiden. Het overleven van de patiënt had een hogere prioriteit dan het feit dat de patiënt nog een bewuste reactie kon vertonen tijdens de procedure. Het toeval wil dat met de toenmalige anesthetica een immobiele patiënt tijdens chirurgie een hogere dosis anesthetica vereiste dan nodig voor het uitlokken van bewusteloosheid. Het bijgevolg was dat de kans op een bewuste herinnering bijna nihil was en er heerste nog weinig ongerustheid over het probleem van awareness (het zich onbedoeld bewust zijn tijdens een narcose). Wel bestond de behoefte aan anesthesietechnieken die



'Rabbit in headlight' als illustratie van het locked-in syndrome.

minder 'zwaar' waren, met name met minder effecten op de bloedsomloop.

Intraveneuze alternatieven voor de inhalatieanesthesie waren niet populair en beperkten zich vaak tot het geven van intermitterende bolussen van een hypnoticum (barbituraat) en/of een opiaat (morfine) voor kortdurende ingrepen. Door onvoldoende inzicht in de effecten van de middelen, toediening door operateurs en hun helpers en onvoldoende apparatuur om de patiënt te bewaken, waren er tussen 1946 en 1960 een aantal dodelijke ongelukken gebeurd, met name bij de narcose bij tandheelkundige ingrepen. De continue toediening van intraveneuze hypnotica bestond nog niet door de afwezigheid van geschikte medicamenten en spuitpompen en vanwege de beperkte kennis van de farmacokinetische en -dynamische processen bij intraveneuze toediening van anesthetica.



Midazolam®.

In 1949 ontwikkelden Laborit en Huygenard een anesthesietechniek die ze zelf benoemden als 'ganglioplegie' of 'neuroplegie'. Door middel van een 'lytisch' mengsel van chloorpromazine, promethazine, pethidine en lachgas werden de motoriek en autonome reflexen onderdrukt, met behoud van cardiovasculaire stabiliteit en met amnesie. Tot de neuroleptische middelen werden de fenothiazines en de butyrofenonen (haloperidol en droperidol) gerekend. De Castro en Mundeleer ontwikkelden het concept verder tot neuroleptanalgesie door de combinatie van droperidol met fentanyl. Tegenover het voordeel van grote cardiovasculaire stabiliteit stond het nadeel van sterke remming van de ademhaling. Lage doses werden gebruikt als premedicatie en om kleine ingrepen mogelijk te maken (Thalamonal®: fentanyl 50 µg en droperidol 2,5 mg per ml). Patiënten waren uiterlijk rustig en reageerden nauwelijks op pijnlijke prikkels. In de loop van de tijd werden de nadelen echter duidelijk: extrapiramidale ontremming,

verergering van depressie en het locked-in syndrome, waarbij de patiënt hevige angst ervoer terwijl hij niet in staat was zich te uiten. Later bleek dit zich bij 10% van de operatiepopulatie voor te doen, reden om voor de premedicatie voor operaties de voorkeur te geven aan kortwerkende benzodiazepines, die begin jaren tachtig beschikbaar kwamen (temazepam, midazolam). Neuroleptanalgesie bleef nog een tijd aanbevolen voor de opvang van het acuut myocardinfarct, maar ook daarvoor is het vervangen door middelen die meer rechtstreeks op het eigenlijke probleem inwerken. Nieuwe anesthetica (propofol, isofluraan) konden, mede door de inmiddels verkregen farmacologische inzichten, het doel – een bewegingsloze, cardiovasculair stabiele en bewusteloze patiënt tijdens operaties met minder bijwerkingen – bewerkstelligen, zodat de neuroleptanesthesie tot geschiedenis werd.



1967 | De duim van Keuskamp, de 'Amsterdam Infant Ventilator'

De beademingstechniek volgens Ayre staat bekend om haar eenvoud, betrouwbaarheid, geringe luchtwegweerstand tijdens in- en uitademing en een minimum aan doderuimteventilatie.

Bij gebruik van een klein T-stuk kan een hoge druk worden opgebouwd als een grote verse gasstroom wordt gebruikt. Hoewel deze drukopbouw gunstig is voor de inademing, belemmert hij de uitademing. Bij de normale uitademing van kleine kinderen (zwak) is het van groot belang geen extra weerstand aan de uitademing toe te voegen. Ook bij gebruik van kleine, verse gastromen tijdens gecontroleerde beademing is de lengte van de uitademingsfase relatief lang in verhouding tot de totale lengte van de ademhalingscyclus. Bij een hoge beademingsfrequentie, 30-40 teugen / min, wordt deze lange expiratie tijd een probleem; de luchtwegdruk loopt op.



Elektromagnetisch intermitterende duim op T-stuk.



Front prototype AIV.

Prof. dr. D.H.G. Keuskamp (1915-1992) heeft geprobeerd dit probleem op te lossen door *negatieve* druk gedurende de uitademingsfase te genereren. Hij modificeerde daartoe het T-stuk met een taps toelopend uitgangdeel. Zo wordt een venturi-effect bereikt met opbouw van de gewenste *negatieve* druk gedurende de uitademingsfase. Een tweewegkraan in het inlaatstuk reguleert de uiteindelijk opgebouwde hoeveelheid negatieve druk. De negatieve druk kan zowel handmatig, elektrisch als ook met behulp van een puls generator (via sluiting van een elektromagnetische klep) worden opgewekt. Zo kunnen teugvolumina variërend van 3-150 ml met een frequentie van 20-60 teugen /min veilig worden toegediend. Delen van het prototype van de 'AIV' (*Amsterdam Infant Ventilator*) werden aangeschaft op de vlooiemarkt van het Amsterdamse Waterlooplein. Vanaf 1967

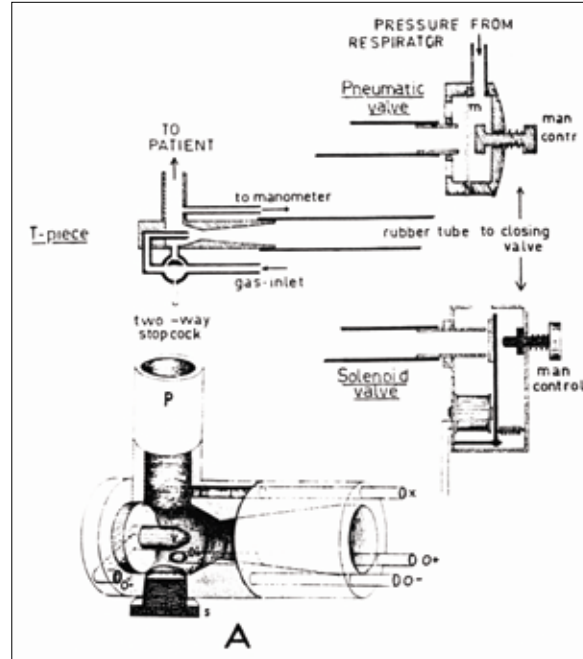
werd de AIV gebruikt op de afdeling neonatologie van het Wilhelmina Gasthuis in Amsterdam.

In 1974 werd door anderen een regelschroef in het uitademingsdeel van het T-stuk geplaatst. Zo kon bij gebruik van een verse gasstroom van 5 l/min een positieve eindexpiratoire druk (PEEP) van 10 tot 15 cmH₂O worden opgebouwd. Om sterilisatie van de AIV mogelijk te maken werden zowel het gasinstroomdeel als de positieve en negatieve drukkleppe, alsook de gasuitlaatdelen naar de buitenvoorkant van de beademingsmachine gebracht in een perspexblok. Later bracht men ook een hoorbaar alarmeringssysteem tegen lekkage aan door een foto-elektrische sensor op de 8 cmH₂O-beademingsdrukmarkering te plaatsen. Al deze aanpassingen leidden tot de commerciële introductie van de AIV-Mark 2 (Loos & Co.'s Fabrieken BV, Amsterdam).

In het Wilhelmina Gasthuis werd de AIV gebruikt om kinderen met IRDS kunstmatig te beademen. Een klinische 5 jaarsanalyse leidde tot de conclusie dat de AIV hiervoor zeer geschikt was. Dit werd internationaal door anderen bevestigd. Eén groep raadde nog wel aan een verbetering te doen op het gebied van de bevochtiging van het toe-



Latere commerciële toepassing.



Schema techniek AIV.

gediende gasmengsel en een mogelijkheid te maken voor toepassing van volledig spontane ademhaling gedurende de gehele ademhalingscyclus. Een ander team gebruikte de AIV voor de beademing van alle thoracocardiale ingrepen bij kinderen onder de 5 jaar en concludeerde dat de AIV een betrouwbare en goede constant-volume-kinderbeademingsmachine was met mogelijke toepasbaarheid in het laboratorium, de operatiekamer en de verkoever. Publicaties tussen 1997 en 2002 laten zien dat de AIV nog lang in gebruik is gebleven.

Professor Keuskamp heeft met de ontwikkeling van de AIV voor de kunstmatige beademing van de allerkleinste en meest kwetsbare patiënten een zeer waardevolle bijdrage geleverd aan de ontwikkeling van de moderne anesthesiologie.

1969 | De pioniers van de pijnbestrijding

Het begin van de pijnbestrijding in Nederland is moeilijk aan te geven. Wellicht dat het informele begin gemarkeerd wordt door de publicatie van een artikel met de titel *Pijnbestrijding bij kanker* van prof. dr. M. Frenkel in het *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* in 1968. In dit artikel wordt een gestructureerd overzicht gegeven op welke niveaus pijn rationeel bestreden kan worden. De bekende Delftse anesthesioloog Piet Admiraal gaf tijdens een symposium van de sectie van de Nederlandse Vereniging voor Anesthesie (NVA) in 1998 aan dat dit artikel de basis gevormd heeft van zijn toekomstige expertise op het gebied van pijnbehandeling. Piet Admiraal is samen met Zegveld en een aantal anderen duidelijk een van de pioniers van de pijnbestrijding in Nederland. Met gebrekkige middelen, zoals dextromora-

mide (Palfium®) en bezitramide (Burgodin®) probeerden ze voor het eerst pijn bij kankerpatiënten te bestrijden. Na een bezoek aan het St. Christopher hospice in Londen (dr. Cicely Saunders) medio 1968 ging Admiraal zich toeleggen op stervensbegeleiding. In dat hospice gebruikte men de zogenaamde Brompton-cocktail, een combinatie van heroïne, cocaïne en alcohol.

In 1969 suggereerde Admiraal, samen met de Groningse anesthesioloog Ritsema van Eck, in de ledenvergadering van de NVA om binnen de anesthesiologie pijn als aandachtsgebied op te nemen. Naar hun inschatting moesten anesthesiologen zich met pijnbestrijding gaan bezighouden. Dit gebeurde ook. Collega Bouma uit Rotterdam bezocht dr. Sam Lipton in Liverpool en leerde



Menno Sluijter demonstreert blokkadetechniek.





Menno Sluijter.

daar de percutane chordotomie. Rondom 1975 werd de Amsterdamse anesthesioloog Menno Sluijter betrokken in de pijnbestrijding. Sluijter was destijds werkzaam in het Wilhelmina Gasthuis als lector. Hij werd gevraagd een voordracht te houden voor huisartsen over pijnbestrijding en dat was het begin van zijn betrokkenheid met pijn. Al snel kreeg hij patiënten verwezen met chronische pijnklachten en kwam hij tot de conclusie dat behandeling met bezitramide voor deze patiëntengroep niet optimaal was. Sluijter zocht naar andere methoden om de pijnklachten te beïnvloeden.

Een van die methoden om dat te doen was het gebruik van radiofrequente (RF) stroom. De eerste toepassing van het gebruik van deze hoogfrequente stroom voor de onderbreking van afferente zenuwen komt van de



Menno Sluijter en Maarten van Kleef

Amerikaanse neurochirurg Bill Sweet. Deze behandelde trigeminus neuralgie met deze methode. Samen met de Engelse anesthesioloog Mark Mehta ontwikkelde Sluijter rond 1981 een dunne RF-elektrode waarbij aan de tip warmte gemeten kon worden. Deze elektrode maakte het mogelijk op humane en veilige wijze op alle mogelijke plaatsen in het lichaam afferente zenuwsystemen te onderbreken. Sinds die tijd is de interventionele pijnbehandeling in Nederland populair geworden.

Het gebruik van ruggenmergstimulatie voor de behandeling van pijn werd in 1967 geïntroduceerd door Norman Shealy. In Nederland heeft de Haagse neurochirurg Nanno Lambooy ruggenmergstimulatie verder ontwikkeld. Aanvankelijk werd deze therapie uitgevoerd door neurochirurgen, maar in 1988 werd op initiatief van dr. Peter Theuvenet een werkgroep gevormd rondom neuromodulatie.

De interventionele pijnbestrijding in Nederland heeft zich ontwikkeld tot een specialisme op zich. De vorming van een register van anesthesioloog-pijnspecialisten, een formele opleiding inclusief toetsing van competenties, zal de kwaliteit nog verder verhogen.



35

1970 | De ontwikkeling van de anesthesiemedewerker in Nederland

Zuster Meyboom, een icoon binnen de verpleegkunde in Nederland, kreeg haar verpleegkundige diploma in 1900 en werd meteen verantwoordelijk gemaakt voor drie verpleegafdelingen en de barakken met difteriepatiënten. Tevens diende zij de narcose toe, zorgde voor het wassen van het linnengoed en had ze nog vele ander taken.

In 1897 kwam het eerste *Leerboek voor verpleegkundige* uit (vertaald vanuit het Duits) dat een hoofdstuk bevatte over *Monitoren van een chloroformnarcose*. In het begin van de 20e eeuw kwamen er steeds meer studieboeken over verpleegkunde en de technieken voor het toedienen van ether, bromomethyl en chloroformnarcose beschikbaar. Theodoor Hammes (Amsterdam) en zijn collega Eduard Arrias (Den Haag) waren begin 20e eeuw de enige twee narcotiseurs. Hoewel het aantal anesthesisten geleidelijk toenam, waren verpleegkundigen en nonnen grotendeels verantwoordelijk voor het toedienen van de anesthesie onder supervisie van de chirurg.

Chirurg Van der Laan beschreef in zijn boek in 1907 de acht taken van een verpleegkundige in de operatiekamer: 1) schoonmaken van de operatiekamer; 2) klaar maken van de operatiekamer; 3) voorbereiden van de patiënt; 4) assisteren van de chirurg; 5) toedienen van narcose; 6) instrueren bij de bediening van instrumen-



Verpleegkundigen in de operatiekamer. Een postkaart van het St. Gerardus ziekenhuis in Bussum, gedateerd 1940.

tarium; 7) transport van de patiënt; 8) verplegen van de patiënt na de narcose. Er waren echter ook in Nederland anesthesisten, zoals A.N. Noltst Trenité en J.A. Stumpff, die erop tegen waren dat verpleegkundigen narcose toedienden. Zij vonden dat dit recht was voorbehouden aan medici. Desondanks was er in de tweede editie van het tekstboek in 1927 niets veranderd in het hoofdstuk over de taken van ok-verpleegkundigen. In 1944 formuleerde de chirurg dr. J.H. Zaaijer de situatie als volgt: 'Als er een anesthesist beschikbaar is dan assisteert de verpleegkundige deze, maar in de meerderheid van de ziekenhuizen is het de verpleegkundige die de narcose toedient onder supervisie van de chirurg'.

Na de Tweede Wereldoorlog groeide het specialisme anesthesie snel. De meeste anesthesisten werden getraind in Engeland, zo ook de eerste professor in de Anesthesiologie (1958) D.M.E. Vermeulen-Cranch, FFARCS (Amsterdam). Onder andere door het, in vergelijking met chirurgen, lage honorarium bleef er een tekort aan anesthesisten terwijl het aantal operaties flink toenam. Hierdoor werd de anesthesist vaak gedwongen om meerdere kamers te superviseren terwijl de verpleegkundige de anesthesie toediende en onderhield. Destijds was het de algemene overtuiging dat er na de inductie sprake was van een stabiele situatie die alleen monitoring nodig had. Dit monitoren kon net zo goed aan een getrainde en vakbekwame verpleegkundige overgelaten worden zodat de kwaliteiten van een anesthesist beter benut konden worden op een andere operatiekamer. Dit 'flexibele ééntafelsysteem', ook wel parallelanesthesie genoemd, is nog steeds in gebruik.

Sinds 1966 worden verpleegkundigen officieel getraind door de Nationale Vereniging van Ziekenhuizen. In 1969 ontstond een verder tekort van ongeveer 80-100 anesthesiologen. Wederom werd dit probleem toen opgelost met het inzetten van verpleegkundigen die werkten onder supervisie van de chirurgen. Uiteindelijk verklaarde de Gezondheidsraad in 1970 dat elke anesthesioloog geassisteerd moest worden door een gekwalificeerde anesthesiemedewerker. Eind jaren zestig, begin jaren zeventig was het flexibele ééntafelsysteem alleen toegestaan indien anesthesiemedewerkers continu bij de patiënt aanwezig bleven en zij uitsluitend werden gesuperviseerd door anesthesiologen, en niet langer door chirurgen. Pas in 1984 kreeg de opleiding tot anesthesiemedewerker ministeriële erkenning. In 1986 werd de



Cardiochirurgie met de eerste professor anesthesie in Nederland (Prof. Vermeulen-Cranch) aan het hoofdeinde van de operatietafel (Amsterdam, 1950).

beroepsvereniging opgericht, de Nederlandse Vereniging van Anesthesiemedewerkers (NVAM) die tot de dag van vandaag nauwe contacten onderhoudt met de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie.

Midden jaren tachtig ontstond een cruciaal tekort aan verpleegkundigen die zich wilden specialiseren in anesthesie. Dit probleem werd opgelost door studenten zonder verpleegkundige vooropleiding, maar met uitsluitend een havo- of vwo-diploma toe te laten tot de opleiding tot anesthesiemedewerker. Dat dit systeem succesvol is wordt onderschreven door het feit dat er in de dagelijkse praktijk geen onderscheid wordt gemaakt tussen anesthesiemedewerkers met en zonder verpleegkundige vooropleiding. Tevens heeft onderzoek aangetoond dat het Nederlandse systeem even veilig is en dat de vooropleiding geen rol speelt in de uiteindelijke geschiktheid voor het vak.

36

1972 | 'De dood op tafel'



Prof. dr. B. Smalhout.

Het bleek een steen in de vijver, de inaugurele rede van prof. dr. B. Smalhout met bovengenoemde titel bij zijn benoeming tot hoogleraar Anesthesiologie aan de Rijksuniversiteit Utrecht in 1969. De rede, uitgesproken in 1972, die aannemelijk maakte dat er in Nederland per jaar tweehonderd patiënten onnodig overleden door fouten bij de anesthesie, was aanleiding tot heftige verontwaardiging bij vele medici en vragen in de Tweede Kamer.

Maar, terugkijkend vanuit nu en proberend de toenmalige emotie terzijde te zetten, was de aanleiding voor de rede meer dan te rechtvaardigen.

Prof. Smalhout werkte in een door dominante, heelkundige disciplines overheerst klimaat, dat in veel ziekenhuizen te vinden was. Door een groot landelijk gebrek werkten anesthesisten van diverse nationaliteiten, vooral uit Oost-Europa en de Balkan, en van wisselende kwaliteiten op diverse afdelingen in het toenmalige AZU, maar niet georganiseerd in een gezamenlijke afdeling onder één leidinggevende. Prof. Smalhout mocht slechts aan een fractie van hen, gegroepeerd rond de neurochirurgische kliniek van prof. Verbiest, leiding geven zodat van een eenduidig beleid gericht op kwaliteitsverbetering geen sprake kon zijn.

Daar komt bij dat het aanzien en de positie van de anesthesiologie in die tijd ondergeschikt waren aan de traditionele specialismen en dat geld en voorzieningen

om de noodzakelijke vooruitgang te bereiken voor de kwaliteit van zorg in het vak grotendeels ontbraken.

Prof. Smalhout zag geen andere manier om verbetering te realiseren dan door als klokkenluider van een ernstig kwaliteitsprobleem zijn rede uit te spreken.

Het is echter jammer dat het in samenhang daarmee lange tijd niet mogelijk bleek zijn goede ideeën voor de afdeling en het specialisme uit te voeren omdat weerstanden en controversen rondom zijn persoon dat in de weg stonden.

De anesthesiologie werd lang beschouwd als een faciliterend en dienstverlenend specialisme en kon daardoor veel minder positief spectaculair in de publiciteit komen dan de traditionele specialismen met incidentele, het publiek aansprekende nieuwtjes. Geneeskundige vooruitgang is *breaking news*. Het biedt het publiek hoop en doet behalve een vraag om geld geen appèl op persoonlijke inspanning van de lezer, ook al is het 'nieuws' voor de lezer persoonlijk niet van belang.

Het staat echter buiten kijf dat de ontwikkelingen in de anesthesiologie belangrijke verbeteringen in de kwaliteit van de zorg mogelijk hebben gemaakt. Maar deze prestaties zijn niet parallel gelopen met professionele presentatie daarvan in een goed pr-plan. Lange tijd kwam de anesthesiologie vooral in de publiciteit naar aanleiding van ernstige complicaties of overlijdensgevallen waarbij de anesthesiologie – al was het maar



Inaugurele rede van prof. Smallhout.

mogelijk – een rol zou hebben gespeeld. Die maakten indruk, temeer omdat het beeld van de anesthesiologie bij het grote publiek lange tijd met een vaag en een beetje eng waas omgeven is geweest.

Sinds de anesthesiologie zich in Nederland niet meer alleen met het eigen domein bezighoudt, maar zich profileert op allerlei andere domeinen van de zorg,

zoals pijngeneeskunde, intensive care, spoedeisende geneeskunde, sedatie, taakverschuivingen, research, kwaliteitsbeleid en patiëntveiligheid – veelal in samenwerking met andere specialismen – is het beeld aanzienlijk veranderd in goede zin. Maar, in de presentatie naar buiten toe is nog winst te behalen. Dat is een belangrijke taak van de vernieuwde Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie.

37

1972 | Pulsoxymetrie, het juweeltje van de anesthesiologie

Narcose was tot ver in de vorige eeuw een gevaarlijke en beangstigende onderneming voor de patiënt. Onopgemerkt zuurstofgebrek tijdens de narcose was een sluipmoordenaar en de vraag 'word ik wel wakker, dokter?' werd vaak gesteld voor de operatie.

Bij zuurstofgebrek verandert de kleur van het bloed van helder rood naar donkerrood en uiteindelijk naar blauw. De anesthesioloog en de chirurg kunnen dit zien, maar na de operatie blijft het soms te lang onopgemerkt. De pulsoxymeter – een apparaat dat de zuurstofverzadiging van het bloed berekent door de kleur van het bloed te meten – waarschuwt bij de geringste vermindering van het zuurstofgehalte in het bloed.

Het werkingsmechanisme van de pulsoxymeter is bij toeval ontdekt. In 1972 zocht de Japanse ingenieur Takuo Aoyagi iets heel anders, namelijk een methode om de hoeveelheid bloed die het hart in een minuut rondpompt te meten. Hij deed dit door meting van de absorptie van licht van een, via de oorlel, in de bloedbaan gespooten kleurstof. Zijn onderzoek werd door twee zaken verstoord. Ten eerste door de kleine hoeveelheid bloed die bij iedere hartslag door de oorschelp stroomt en ten tweede door wisselingen van het zuurstofgehalte van het bloed. Aoyagi realiseerde zich dat hij zo wel het zuurstofgehalte in het bloed eenvoudig met rood licht van buitenaf kon meten.



Pulsoxymeter.

William New, een jonge anesthesioloog, herkende tien jaar later het grote belang van de pulsoxymetrie voor de veiligheid van de patiënt. Hij bouwde een apparaat dat met een vingerhoedje of een klemmetje op het oor, zonder ijking, continu en betrouwbaar het zuurstofgehalte in het bloed kon bepalen. De hartslagfrequentie werd tevens weergegeven. Bij zuurstofgebrek daalt de toonhoogte van het piepje dat het apparaat bij iedere hartslag geeft. Zo is het niet eens nodig dat de anesthesioloog naar het apparaat kijkt; hij hoort aan de toonhoogte de waarde van het zuurstofgehalte in het bloed. Alleen nog een alarm erop aanbrengen om te waarschuwen bij te lage waarden en de verkoop kon beginnen.

Binnen enkele jaren stond de pulsoxymeter op iedere operatiekamer, werd het gebruik in 1990 verplicht en wordt deze nu overal binnen en buiten het ziekenhuis gebruikt.

Is narcose veiliger geworden door de pulsoxymeter? Dood of coma veroorzaakt door narcose is na 1980 met 90% gedaald en is extreem zeldzaam geworden. Anesthesiologen merken nu het begin van zuurstofgebrek direct op en hebben dan nog minuten de tijd om actie te ondernemen.



Oxymeter.

Zuurstofgebrek is voor de patiënt als ijsbergen waren voor de Titanic. Anesthesiologen die kijken of de patiënt blauw wordt zijn als de uitkijk in het kraaiennest. Meestal zie je geen ijsbergen en op een gegeven moment let je niet meer goed op, soms is het donker, en als je een ijsberg ziet, bevindt het grootste gevaar zich onder water en kan het al te laat zijn. Met een radar was de Titanic nooit gezonken. Op de radar zijn de ijsbergen van ver af te zien en is er alle tijd om uit te wijken. De pulsoxymeter doet voor de patiënt op de operatiekamer wat radar doet voor de passagiers op een schip: het schept veiligheid door tijdige waarschuwing voor gevaar.

Wat heden ten dage in de Westerse wereld vanzelfsprekend is, ondanks de zeer hoge kosten van de medische apparatuur, ontbreekt in verreweg de meeste operatiekamers in de Derde wereld. Daar is geen enkel apparaat om de veiligheid van de patiënt in de gaten te houden. Het Lifebox-project is een initiatief van de wereld anesthesiologie federatie (WFSA) om voor 250 dollar in iedere operatiekamer ter wereld deze veiligheid te bieden, onder het motto 'Op elke OK een oxymeter'.

38

1977 | Propofol, ontwikkeling naar het TCI-concept



Dr. Ian Glen in 2000.

De anesthesie deed zijn intrede in de huidige medische praktijk in 1846, maar de eerste honderd jaar beperkte de techniek zich hoofdzakelijk tot het inhaleren van narcosegassen en -dampen. Eén opmerkelijke, vroege uitzondering was de eerste succesvolle toediening van anesthesie via de intraveneuze route door de Franse oogchirurg Pierre Cyprien Ore, die in 1872 chloralhydraat gebruikte, maar zich vervolgens geconfronteerd zag met een lange verkovertijd. Het zou echter nog tot 1936 duren voordat, met de klinische introductie van natriumthiopental door Ralph M. Waters en John S. Lundy, de intraveneuze route enige populariteit kreeg, althans voor de inductie van de anesthesie. Helaas resulteerde onderhoud van de anesthesie met thiopental eveneens in een onacceptabel lange verkoeverduur.

Vroeg in de jaren zeventig van de vorige eeuw begon het *Biology Department* van ICI (Imperial Chemical Industries) een systematisch onderzoek naar 5000 mogelijke stoffen, op zoek naar substanties met anesthesische eigenschappen, maar met een veel gunstiger recoveryprofiel. Dr. Ian Glen nam waar dat ICI 35.838 (2,6 di-isopropylfenol) dergelijke eigenschappen had bij muizen. Dr. Brian Kay en prof. G. Rolly voerden in 1977 in België de eerste klinische trial uit op mensen met dit nieuwe anesthesiemiddel (propofol), en konden gun-

stige anesthesische eigenschappen en een dito recoveryprofiel bevestigen! Echter, verder onderzoek in bijna 1000 patiënten bracht anafylactische problemen met de Cremofor-formulering aan het licht, dat tot tijdelijke terugtrekking voor klinisch gebruik leidde.

Twee jaar van intensief farmaceutisch onderzoek was nodig voordat er een nieuwe formulering, met als basis een emulsie van sojabonen, was ontwikkeld en uiteindelijk propofol werd geherintroduceerd als diprivan in 1986. Het werd op de markt gebracht als inleidsmiddel en als middel voor kortdurend onderhoud van de anesthesie. Dit onderhoud werd aanvankelijk gevisualiseerd als herhaalde intraveneuze incrementen.

Deze onderhoudsstrategie werd al spoedig als onhandig beschouwd en continue infusiestrategieën werden voorgesteld, waarvan het 'Bristol-schema' het meest toegepast werd (initiële bolus van 1 mg/kg met vervolgens opeenvolgende infusie van 10, 8, 6 mg/kg/uur). Dr. Ian Glen was intussen overgestapt naar de afdeling *Medical Affairs* van ICI waar hij belast was met de marketing en klinische trialprogramma's voor propofol. Hij zag al snel in dat voor de verdere ontwikkeling van het gebruik van propofol als anesthesiemiddel er tegelijkertijd betere en meer intelligente pompen nodig waren. In die tijd



Prototype TCI-systeem uit Glasgow.

waren er alleen *fixed rate* pompen en géén pompen die sneller dan 100 ml/uur konden lopen. Hij benaderde daartoe J. Martin Gray van Ohmeda Ltd die een ge-

schikte lichtgewicht pomp ontwierp voor het specifieke doel om klinisch propofol toe te dienen. Tegelijkertijd werd er in diverse academische centra in de wereld gewerkt aan het concept van computergestuurde pompen met farmacokinetische programma's.

Dergelijke pompen maken gebruik van software met wiskundige modellen die het farmacokinetisch gedrag van een geneesmiddel beschrijven en integreren met diverse veiligheids- en controlemechanismen. De groep van de afdeling Anesthesiologie aan de Universiteit van Glasgow maakte gebruik van een Ohmeda-pomp en verbond die met een handzame microcomputer die door Psion was geproduceerd; zo werd uiteindelijk een praktisch systeem voor computergestuurd toedienen van propofol geproduceerd, ofwel *target controlled infusion* (TCI)! Dit systeem werd in grote aantallen gebouwd en wereldwijd gedistribueerd onder sponsoring van ICI. De farmacokinetische, mathematische softwaretechniek en geminiseerde hardware die ten grondslag lagen aan de technologie in deze TCI-systemen, vormden samen met de data en de ervaringsfeiten uit de praktijk uiteindelijk de basis voor de Diprifusor, 's werelds eerste commerciële TCI-systeem.

1980 | Sedatie in de tandheelkunde

De toediening van zowel lachgas als intraveneuze anesthetica in subanesthetische doseringen bij diagnostiek of behandelingen, teneinde de patiënt te kalmeren en vrij te maken van angst (sedatie) moet worden beschouwd als het toedienen van algehele anesthesie.

Eind jaren zeventig van de vorige eeuw vroeg een tandarts uit de afdeling Bijzondere Tandheelkunde aan de toenmalige hoogleraar Anesthesiologie, prof. D.M.E. Vermeulen-Cranch van het Wilhelmina Gasthuis bij de UVA ondersteuning bij de behandeling van zijn patiënten. Deze groep bestond uit patiënten met een lichamelijke- en of verstandelijke beperking of patiënten



Lachgastoediening via neusmasker.

die angstig waren voor de tandheelkundige behandeling. De inhalatiesedatie met lachgas en zuurstof werd toen in Nederland geïntroduceerd. Via een neusmasker ademt de patiënt een mengsel lachgas en zuurstof in waarbij het uitgeademde en overtollige gasmengsel wordt afgezogen via een evacuatiesysteem. Het lachgas wordt via een toedieningsmixer geleverd (Porter en Quantiflex) waarbij de concentratie lachgas nooit hoger dan 50% bedraagt. Het lachgas wordt getitreerd tot het gewenste klinische eindpunt is bereikt. Dat wil zeggen: totdat de patiënt zich laat behandelen en waarbij de communicatie met het behandelteam gewaarborgd blijft. De vitale functies zijn normaal. Deze techniek is sinds de jaren vijftig in de Verenigde Staten gebruikt en onderwezen. Nu wordt deze techniek wereldwijd toegepast.

Sindsdien ontstond tussen beide instituten een nauwe samenwerking, resulterend in een jaarlijks terugkerende lachgascursus. In 1986 werden door de Gezondheidsraad de voorwaarden waaronder tandartsen deze vorm van sedatie mogen toepassen vastgelegd in een adviesrapport.

Niettemin bleef er een groep patiënten over, die niet goed behandeld kon worden onder lachgassedatie. Lachgas is als sedativum voor deze patiënten niet potent of effectief genoeg. De toediening is immers alleen effectief bij een goede neusademhaling.

Propofol, een intraveneus anestheticum, blijkt in sub-anesthetische doseringen een goed alternatief te zijn voor lachgas. Propofol laat zich eveneens titreren tot het gewenste klinische eindpunt (sedatieniveau). Dit eindpunt wordt bepaald door degene die de sedatie toepast, door de patiënt en door de soort ingreep. De therapeutische breedte is echter zeer smal. Door inter-individuele verschillen in farmacodynamiek en -kinetiek kan de dosering al snel te hoog blijken waarbij de patiënt zelfs onder algehele anesthesie kan raken. Bij verminderde of afwezige chirurgische/behandelingsprikkel zal de sedatie snel te diep worden waarbij de vrije luchtweg en de ademhaling bedreigd worden. Het niveau van sedatie waarbij veilig en optimaal gewerkt kan worden tijdens de procedure wisselt voortdurend. Continue bewaking van de vitale functies is dan ook een vereiste. Bij de sedatie staat het comfort en de veiligheid van de behandeling voor de patiënt centraal. Een adequate, pijnvrije behandeling is noodzakelijk. Onvoldoende of ontbrekende pijnstilling veroorzaakt een wisselend sedatieniveau met onrust tot gevolg. Morbiditeit en mortaliteit bij intraveneuze sedatie zijn uit de literatuur bekend. Daarom zijn voor de keuze en het handhaven van sedatieniveaus kennis- en vaardigheidscompetenties vereist.

De meerwaarde van procedures onder sedatie is dat een aantal patiënten de behandeling niet onder alge-



Toedieningsmixer lachgas/zuurstof.

hele anesthesie hoeft te ondergaan. Ook is gebleken dat deze behandelingen niet in de operatiekamers hoeven plaats te vinden en dat een niet-anesthesioloog, mits daartoe geschoold, de sedatie kan toedienen. In de afgelopen decennia is de behoefte aan deze vorm van ondersteuning enorm toegenomen. Om de veiligheid te garanderen en aan de vraag tegemoet te komen zijn vanuit de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie (2010) richtlijnen uitgevaardigd.

1983 | Polderen in de operatiekamer: het flexibel-ééntafelsysteem

In Nederland kan een anesthesioloog verantwoordelijk zijn voor twee operatiekamers inclusief de voor- en nazorg. Meer precies staat in het verenigingsstandpunt: 'Naast de voor- en nazorg van de daar behandelde patiënten kan een anesthesioloog als regel maximaal de zorg op twee operatiekamers tegelijkertijd op zich nemen. Afhankelijk van de toestand van de patiënt, de wijze en de complexiteit van de anesthesie beslist de anesthesioloog of hij voor één of twee kamers verantwoordelijk wil zijn. Daarbij gelden (onder andere) de volgende voorwaarden:

- een gekwalificeerde anesthesiemedewerker is continu bij de patiënt aanwezig;
- de anesthesioloog verzorgt zelf de in- en uitleiding van iedere anesthesie en geeft, als hij de operatiekamer verlaat, duidelijke aanwijzingen aan de anesthesiemedewerker over de bewaking, het onderhouden van de anesthesie en de momenten waarop hij gewaarschuwd wil worden.'

De oorsprong van dit maximaal-tweetafelsysteem onder voorwaarden ligt in de jaren zestig van de vorige eeuw. In Nederland waren toen honderd in Nederland en een onbekend aantal in het buitenland opgeleide anesthesisten werkzaam. Omdat iedere chirurg graag een echte anesthesist aan tafel wilde hebben, werkten



Operatietafels in een veldhospitaal.

die schaarse anesthesisten op meerdere tafels tegelijk. Dit werd breed als onwenselijk beschouwd. Binnen de Nederlandse Anaesthesisten Vereniging werd ervoor gepleit om in tien jaar voldoende anesthesisten op te leiden zodat iedere anesthesist op één tafel kon werken, zoals dat in toen nog anesthesiologisch gidsland Engeland de praktijk was. Door financiële obstakels voor een dergelijke inzet van kostbare medisch specialisten lukte dit streven niet. Eind jaren zeventig wilden de politiek en de Inspectie voor de Volksgezondheid duidelijkheid over wat op dat moment verantwoorde anesthesiologische zorg was. Na veel gepolder werd toen op 24 januari 1983 het flexibel-ééntafelsysteem onder voorwaarden als verenigingsstandpunt vastgesteld. Zowel de voorstanders van een één- als een meertafelsysteem hadden gelijk gekregen. In 1999 is

het verenigingsstandpunt aangepast zodat er meer sprake is van een maximaal-tweetafelsysteem onder voorwaarden. In de 21e eeuw is het streven naar een ééntafelsysteem eigenlijk van de agenda verdwenen. Om dit te begrijpen moeten we een paar dingen onder ogen zien.

De voornaamste aanzet tot de discussie over een ééntafelsysteem was veiligheid, of eigenlijk het gebrek daaraan. Het besef dat veiligheid meer is dan één persoon is geleidelijk steeds sterker geworden. Anesthesiologische veiligheid is een samenspel van factoren waarvan de anesthesioloog de belangrijkste factor is, maar nog altijd slechts één is. Van begin af aan is er daarom aandacht geweest voor de ondersteuning van het werk van de anesthesioloog. Teamwork is daarbij het sleutelwoord. Zonder goede opleiding en intercollegiale ondersteuning van de anesthesioloog, zonder goede preoperatieve voorbereiding van de patiënt, zonder anesthesiemedewerkers en verkoevermedewerkers, zonder strakke organisatie van de operatieafdeling en zonder up-to-date apparatuur en ICT is ook één anesthesioloog op één kamer onveilig.

Het interessante van de geschiedenis van het maximaal-tweetafelsysteem is dat juist deze randvoorwaarden, die dateren uit 1983, nu goed zijn ingevuld. Zolang een patiënt onder anesthesiologische hoede is, is hij veilig. Dat heeft ertoe geleid dat het idee om tot een ééntafelsysteem te komen sterk is afgenomen, zo niet is verdwenen. Slechts in bijzondere gevallen, zoals bij kinderen onder 1 jaar of bij grote ingrepen met te voorzien instabiel verloop, is een ééntafelsysteem nog vereist.



1984 | Simulatieonderwijs

Een dokter die kan wat hij doet en ook doet wat hij kan...

Medische simulatie volgt het voorbeeld van cockpit-simulatietraining in de luchtvaart, eveneens een beroepsgroep waar het werken onder hoge druk en grote risico's hand in hand gaan. Terwijl de luchtvaart al zeven jaar na de eerste vlucht een rudimentaire *flight simulator* bouwde duurde het binnen de anesthesiologie nog tot de jaren zestig van de vorige eeuw, dus bijna 120 jaar na het toedienen van de eerste narcose, voor de eerste pogingen tot simulatie werden ondernomen. Helaas strandden deze pogingen als het gevolg van ontoereikende ondersteunende techniek. In de jaren tachtig lukte het wel. David Gaba, een anesthesioloog uit Stanford, Verenigde Staten en een pionier op het gebied van medische simulatie, introduceerde simulatieonderwijs in het anesthesieopleidingscurriculum. Het bleek echter dat het technisch beheersen van standaardtechnieken, zoals luchtwegmanagement, niet voldoende was voor veilige zorg. Onder urgente omstandigheden werden standaardhandelingen tengevolge van stress en tijdsdruk vaak niet correct toegepast.

Nederland kreeg met de publicatie *The Leiden Anaesthesia Simulator* uit 1994, die over het implementeren van simulatieonderwijs binnen het curriculum van de opleiding tot anesthesioloog ging, wereldwijd aandacht. Helaas was het nog net te vroeg. Simulatie als onder-

deel van de opleiding anesthesiologie werd in Nederland in die tijd nog niet op waarde geschat. In 2007 werd door de Nederlandse Vereniging voor Anesthesiologie (NVA) een doorstart gemaakt met het oprichten van de taskforce simulatie en inmiddels is simulatieonderwijs in de anesthesieopleiding ingevoerd.

'Een simulatie is een nabootsing van de werkelijkheid'; deze algemene definitie leidt binnen de geneeskunde tot een brede toepassing van simulatieonderwijs. Wij onderscheiden in principe twee categorieën: aan de ene kant het oefenen van specifieke taken (*task training*) en aan de andere kant het toepassen van deze technieken in een complexe werkomgeving met collega's, afleidende factoren en tijdsdruk (*teamtraining*).



Regieruimte simulatorlab.

Een dokter die kan wat hij doet; simulatie task training
 Vroeger werd er opgeleid volgens het 'see one, do one, teach one'-principe, wat niet garant stond voor de meest veilige patiëntenzorg. Simulatieonderwijs biedt de beginner de mogelijkheid om technieken en procedures te oefenen zonder tijdsdruk en angst voor complicaties. Zo bestaan er ondertussen modellen waar (ook met echo) centrale lijnen en locoregionale technieken geïmplementeerd kunnen worden. Ook het inbrengen van een epiduraal katheter, het toedienen van spinale anesthesie en het airwaymanagement kunnen op deze manier getraind worden. Deze vorm van opleiden zorgt ervoor dat een arts beter is voorbereid op zijn of haar eerste klinische ingreep of procedure.

Een dokter die doet wat hij kan; simulatie teamtraining
 Incidenten in de patiëntenzorg worden meestal veroorzaakt door een combinatie van organisatorische, operationele en menselijke fouten. Onderzoek naar incidenten en complicaties heeft uitgewezen dat 70-80% van deze fouten eerder het gevolg zijn van zo geheten *human factors*, zoals gebrekkige communicatie, slechte



Simulatiescenario.



Eerste simulator: 'vliegtuig'.

teaminteractie en fouten in de controle van medicatie en apparatuur, dan van gebrek aan kennis of vaardigheid. Medische simulatie slaat de brug tussen theoretische kennis en praktische uitvoering. In een omgeving waar fouten gemaakt mogen worden, kunnen teams die samen dagelijks kritische beslissingen nemen deze situaties oefenen. Een gestructureerde (video)debriefing onder leiding van een speciaal getrainde instructeur toont de sterke en zwakke punten in hun samenwerking, communicatie, kennis en uitvoering.

Simulatie en de NVA

Al het voorgaande benadrukt het belang van medische simulatie in de opleiding tot arts en zeker in de opleiding tot anesthesioloog. De NVA kan trots zijn op het feit dat, als een van de weinige landen ter wereld, het simulatieonderwijs verplicht is voor opleidingsassistenten. Het tijdperk van simulatie staat echter nog in de kinderschoenen. Het is niet ondenkbaar dat, evenals de piloot van wie wij verwachten dat hij regelmatig op de simulator traint, ook wij regelmatig terug moeten komen naar de simulator om te laten zien dat we kunnen wat we doen en doen wat we kunnen.

42

1987 | Anesthesiologie op straat

Als de patiënt niet bij de dokter kan komen, gaat de dokter wel naar de patiënt. Het ligt voor de hand, maar tot nu toe was het in de spoedeisende hulp niet gebruikelijk. Buiten het ziekenhuis verrichtte gespecialiseerd ambulancepersoneel alle handelingen die nodig waren om slachtoffers van een ongeval in leven te houden en te kunnen vervoeren. In bijna 4500 gevallen per jaar wordt tegenwoordig echter een beroep gedaan op de mobiele dokter. Ogenschijnlijk een nieuw fenomeen, maar goed beschouwd iets dat al jaren bestaat!

Eind jaren zeventig van de vorige eeuw ontstond in Nederland bij grote ongevallen de behoefte aan aanvullende medische zorg op die van de ambulancediensten. Zo is in 1978 naar aanleiding van de treinkapingen in

Drenthe een crashteam opgericht door dr. Rolf Beerens en dr. Asse van der Linden (beiden chirurg). Het AZU in Utrecht had toen een bus met materialen die voor het team kon worden gebruikt. Om de beurt deed het Militair Hospitaal of het AZU dienst. In de jaren negentig heeft het St. Antonius Ziekenhuis ook nog geparticipeerd in deze regeling. Het voertuig was een gift van de Stichting Samenwerkende Utrechtse Ziekenhuizen (SSUZ). Ook elders bestonden op lokaal initiatief mobiele teams. In 1987 werd de stichting Landelijke Organisatie Trauma Teams (LOTT) opgericht. Een twintigtal ziekenhuizen was in geval van een grote calamiteit bereid en in staat tot het leveren van een medisch team bestaande uit een chirurg en een anesthesioloog, samen met een of meer verpleegkundigen, vervoerd door politie of ambulancedienst.



Dit team moest zich vooral richten op:

- hulpverlening op het rampterrein. Het ging vooral om triage en stabiliserende, levensreddende handelingen en het transportgereed maken van de slachtoffers. Vooral in het geval dat vervoer naar een ziekenhuis langer dan normaal op zich zou laten wachten of dat in verband met het grote aantal slachtoffers vervoer over een grotere afstand noodzakelijk zou zijn;
- assistentie in een ziekenhuis in de directe omgeving van de ramp. Deze inzet zou afhankelijk zijn van de samenstelling van het team. Gedacht werd aan assistentie bij triage, poliklinische behandeling en uitgebreide eerste hulp.

Begin jaren negentig heeft Frans Rutten initiatieven ontpleoid om in het Rijnmondgebied per helikopter een medisch team te vervoeren, maar pas in 1995 heeft het toenmalige AZVU (nu VUmc) samen met de ANWB een proef opgestart met een team dat werd vervoerd per helikopter. Na de opbouw van een organisatie, het experimenteren met inzetcriteria en materialen en geworstel met wetgeving volgde een gestage uitbreiding in beschikbare uren gedurende de dag.

Anno 2012 hebben we in Nederland 4 parate, 24/7 beschikbare, Mobiele Medische Teams (MMT's), uitgerust met een helikopter voor vervoer, die verbonden zijn aan UMC's in Amsterdam (VUmc), Rotterdam, Nijmegen en Groningen. Recente afspraken met regionale meldkamers en ambulancediensten hebben een betere definiëring van de inzetcriteria opgeleverd, waarbij de mogelijkheid geschapen is om bij elke vitaal bedreigde patiënt, anders dan een cardiale reanimatie, naast een ambulanceteam ook een MMT op te roepen. Anders dan de LOTT-teams



MMT-helikopter en -auto (2012).

van enkele decennia geleden, zijn de MMT's dus nu vooral in de dagelijkse prehospitalische zorg bezig en zijn ze incidenteel betrokken bij een ramp of grote calamiteit. Dit was bijvoorbeeld het geval tijdens de hulpverlening bij de crash van het Turkish Airlines-toestel (2009) en bij de aanslag op Koninginnedag in Apeldoorn (2009).

De MMT-artsen komen grotendeels vanuit de anesthesiologie en ook de coördinatie wordt gedaan door anesthesiologen. Gedeeltelijk zijn ook traumachirurgen werkzaam als MMT-arts. Verder bestaat het MMT uit een gespecialiseerde verpleegkundige en uiteraard een piloot. Indien de helikopter niet kan vliegen (bijv. wegens slecht weer) hebben de MMT's de beschikking over een grote auto met chauffeur. Het MMT heeft naast een medische scholing ook al jaren een CRM (*Crew Resource Management*) -training gevolgd. De CRM-werkwijze uit de luchtvaart komt nu ook op operatiekamers en op intensive care's steeds meer in zwang; in het ziekenhuis wordt steeds meer met checklists gewerkt en er komt een cultuurverandering waarbij ook problemen door iedereen veilig gemeld kunnen worden. Zo heeft de komst van de MMT's niet alleen de prehospitalische zorg kwalitatief verbeterd, maar ook een ontwikkeling gerealiseerd in de zorg in het ziekenhuis!

1988 | Extraglottic airway devices

Het creëren van een vrije luchtweg, één van de core-business van een anesthesioloog, wordt bereikt door eenvoudige manoeuvres toe te passen, zoals een *chin lift* en *jaw thrust*, door gebruik te maken van een aanzichts masker, een mayotube, een *extraglottic airway* of door een endotracheale tube te introduceren, om de meest gangbare te noemen. De term extraglottic airway wordt gebruikt om aan te geven dat de artificiële luchtweg de stembanden niet passeert, en omvat zowel *supra-* als *infraglottic* airways.

Archie Brain heeft een revolutie teweeggebracht in de wereld van de anesthesiologie en het *airway management* met de klinische introductie van het larynxmasker (LM) in 1988. Zelden heeft een gebruiksmiddel een zodanige impact gehad; het wordt – anno 2012 – bij minstens een derde van alle anesthesieën toegepast. In duizenden publicaties is het LM onderwerp van onderzoek en de indicaties nemen gestaag toe. Sinds het oorspronkelijke LM (een gevouwen aanzichts masker werd aan het uiteinde van een tube vastgemaakt, waarbij de opgeblazen cuff de ingang van de larynx omsluit) zijn er talrijke veranderingen aangebracht. Van een reusable siliconen-LM ging men over naar goedkopere, disposable pvc-versies ter preventie van infecties en werden aanpassingen aangebracht ter verbetering van de seal, dat wil zeggen: het afschermen van de luchtwegen van de slokdarm, zodat bij eventueel braken of re-

gurgitatie er geen maagvocht terecht komt in de trachea en de patiënt gevrijwaard blijft van aspiratiepneumonie. De orofaryngeale *leak pressure* nam toe, en zodoende ook de veiligheid, door veranderingen aan te brengen in de cuff (bijvoorbeeld LMA-ProSeal met een dorsale cuff) en het incorporeren van twee lumina (één voor de ventilatie; de andere voor toegang tot de maag, bijvoorbeeld LMA-Supreme, i-Gel, Baska-mask) waardoor het mogelijk wordt om maagvocht te verwijderen zonder dat de luchtwegen gevaar lopen. De aanwezigheid van een *bite block* en het gebruik van een ovale tube maken dat het LM beter fixeerbaar is in de mond en minder aanleiding geeft tot verplaatsing tijdens de anesthesie, die een verlies aan seal met zich mee kan brengen.

Op dit ogenblik zijn er minimaal een tachtigtal *extraglottic airways* beschikbaar, wat het moeilijk maakt voor de gebruiker om een juiste keuze te maken. Immers niet elke anesthesioloog zal alle artificiële luchtwegen zelf kunnen uittesten. Vele *lookalike* of *me-too*-navolgers zagen het daglicht zonder een essentiële verbetering te brengen ten opzichte van het meer klassieke LM. Er zijn ongeveer vijf groepen extraglottic airways te onderscheiden: 1) *cuffed perilaryngeal sealers* (LM-lookalike); 2) *cuffed pharyngeal sealers* (Combitube, CobraPLA, King LT); 3) *cuffed preshaped sealers* (i-gel, Slipa, Baska mask); 4) *Multilumen* extraglottic airways (LMA-ProSeal, LMA-Supreme, Air-Q); 5) anat-



Laryngeal Mask Airways (disposable) en een Fastrach van LMA.

misch gevormde extraglottic airways (LMA-CTrach, LMA-Fastrach, Ambu Aira I, Air Q). Deze laatste zijn speciaal ontworpen om een endotracheale tube in te brengen via het LM.

Fabrikanten bieden een grote variatie aan extraglottic airways aan. Echter, zij gebruiken vaak verschillende parameters in maatvoering en gebruiken geen uniforme instructies voor het gebruik, zodat verwarring en fouten mogelijk worden. De anesthesioloog heeft meer

standaardisatie in larynxmaskers nodig waardoor de veiligheid en de kwaliteit van deze techniek toeneemt in: 1) de keuze van de juiste maat LM (gebaseerd op leeftijd of gewicht); 2) *cuff pressure monitoring* (volume of druk); 3) kleurcodering (connector, pilot ballon, cuff, verpakking, maat LM); 4) al of niet aanwezigheid van *mask aperture bars*, essentiële markeringen op de tube (maat, eenmalig gebruik of hersteriliseerbaar; latexvrij; MRI-/lasercompatibiliteit; CE-goedkeuring); 5) uniformiteit in de informatie op de verpakking van het LM.

1992 | De preoperatieve zorg

Het is de taak van de anesthesioloog om de patiënt veilig door de operatie en de bijbehorende anesthesie te loodsen. De anesthesioloog beschermt de mens tegen de soms levensbedreigende effecten van het chirurgisch handelen. In dit kader wees de narcotiseur dr. S.A. Klein in zijn in 1954 verschenen leerboek *De Narcose* al op het belang van het preoperatief onderzoek. Hij stelde: 'Het is noodzakelijk dat iedere patiënt voor de narcose aan een nauwgezet lichamelijk onderzoek wordt onderworpen. De anesthesist is verantwoordelijk voor de narcose en alvorens deze, voor zijn medemens ganselijk niet ongevaarlijke handeling aan te vangen, dient hij

zich als arts op de hoogte te stellen van de toestand zijner patiënt.' Daarmee gaf Klein aan dat het preoperatief onderzoek door de anesthesioloog zelf dient te worden uitgevoerd.

In 1978 echter stelde de commissie Anesthesiologie van de Gezondheidsraad, ingesteld naar aanleiding van de oratie van prof. Smalhout *De dood op tafel*, dat de opnemend specialist verantwoordelijk was voor het preoperatief onderzoek. De anesthesioloog mocht verwachten dat hij de avond voor de operatie anamnese, lichamelijk onderzoek en het voorgeschreven laboratorium- en functieonderzoek in de klinische status aantrof.



Preoperatieve polikliniek in Afrika.

In de hierop volgende jaren bleek deze verdeling van de verantwoordelijkheden toch niet houdbaar. Vanaf 1980 nam het aantal ingrepen in dagbehandeling en de zogenaamde 'nuchtere opname' snel toe. Aangezien deze patiënten slechts kort voor de ingreep worden opgenomen, kunnen ze niet de avond tevoren door een anesthesioloog worden bezocht. De anesthesioloog kwam daardoor steeds meer klem te zitten. Het belangrijkste probleem was echter de kwaliteit van het preoperatief onderzoek. Kan van een (assistent) kno-arts of orthopedisch chirurg worden verwacht dat hij op de hoogte is van de (bij)werkingen van de moderne farmaca en anesthetica en dat hij in staat is om de zieke patiënt optimaal voor te bereiden op de chirurgische ingreep en op de anesthesiologische behandeling? Daarnaast

verschenen er enkele tuchtrechtelijke uitspraken over het preoperatief onderzoek waaruit bleek dat medische tuchtcolleges van mening waren dat de anesthesioloog een eigen verantwoordelijkheid heeft voor het preoperatief onderzoek. Het niet zelf uitvoeren van het preoperatief onderzoek en het niet zelf aangaan van een behandelingsovereenkomst met de patiënt werd als verwijtbaar beschouwd.

Een andere werkwijze bleek noodzakelijk. In het ziekenhuis De Weezenlanden in Zwolle, waar in 1978 de eerste afdeling dagbehandeling van Nederland was geopend, werd vanaf 1992 ruim voor de geplande operatie het preoperatief onderzoek poliklinisch uitgevoerd onder de verantwoordelijkheid van de anesthesioloog. De directie stelde poliklinische faciliteiten ter beschikking en de regionale zorgverzekeraar OLM Het Groene Land financierde het extra werk van de anesthesiologen. De resultaten werden beschreven in het proefschrift *De anesthesiologische preoperatieve zorg* uit 1996.

In 1997 wordt deze werkwijze overgenomen door de Gezondheidsraad in het rapport *Preoperatief onderzoek: een herijking van uitgangspunten*. Hierna wordt het poliklinisch uitvoeren van het preoperatief onderzoek onder de verantwoordelijkheid van de anesthesioloog snel de



Secretaresse van de preoperatieve polikliniek.

standaard in Nederland. Tegenwoordig is de functie van de preoperatieve polikliniek verder geëvolueerd. Het gaat daarbij niet meer alleen om de anesthesiologische preoperatieve voorbereiding. Het hele peri-operatieve traject wordt nu ook door andere disciplines zoveel mogelijk poliklinisch voorbereid. Verpleegkundigen, het maatschappelijk werk, de apotheek, de consultant, de bloedbank en de diëtist worden zo steeds eerder betrokken bij de behandeling van de chirurgische patiënt.

45

1994 | Awake! The rise and fall of the BIS monitor

In mijn opleidingstijd klaagden beroemde anesthesiologen vaak luid hoe vreemd het was dat wij anesthesiologen van alles monitoren behalve het brein. Is dat immers niet het orgaan waarop onze anesthetica inwerken? Waarom was er geen apparaat dat de anesthesiediepte kon meten? Enkele jaren later werden zij op hun wenken bediend door de industrie. Door de opkomst van snelle, goedkope rekenkracht in de jaren negentig van de vorige eeuw werd het mogelijk om complexe signaalbewerkingen op het eeg los te laten met een apparaatje niet groter dan een pulsoxymeter. Ook werd een handige plakelektrode voor op het voorhoofd ontworpen, waarmee nu iedereen een goed eeg-signaal kon afleiden. Het resultaat was een kastje waarop de *bispectral index* (BIS) kon worden afgelezen. Hoe lager het getal, hoe dieper de slaap.

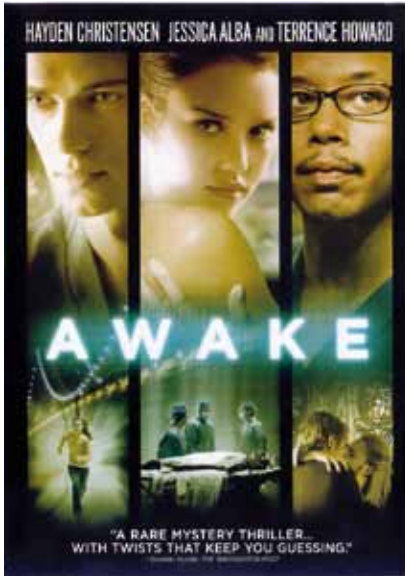
De verwachtingen waren hoog gespannen. Niet alleen zou intraoperatieve awareness binnenkort tot het verleden gaan behoren, ook het verbruik van anesthetica zou veel doelmatiger worden: niet langer hoefden we uit angst voor awareness iedereen over te doseren, maar zouden we scherp gaan titreren op precies het beoogde effect. Een aantal kleine onderzoeken suggereerde duidelijke voordelen van BIS. En toen ging het ergens mis. Aspect Medical, het bedrijf met de meeste ervaring en

duurkapitaal, startte een agressieve marketingcampagne waarbij anesthesiologen die de kat uit de boom wilden kijken werden weggezet als angsthazen, of erger, als dinosauriërs die hun patiënten bewezen waardevolle technologie onthielden. De American Society of Anesthesiologists (ASA) was boos. Tot overmaat van ramp was er een Hollywoodfilm in de maak met de ominieuze titel: *Awake*, waarin een jonge, schatrijke patiënt tijdens een hartoperatie klaarwakker is en de boeven hoort praten die hem van zijn kapitaal willen beroven.

In 2004 kwam de eerste grote gerandomiseerde BIS-studie uit: in patiënten met een grote a-priorikans op awareness was er 80% minder awareness als BIS-



Uitverkoop BIS-monitoren.



Film Awake.

monitoring werd gebruikt. Hoera! Nu moest iedereen BIS gaan gebruiken. De koers van het aandeel Aspect schoot omhoog. De potentiële wereldwijde jaaromzet aan (disposable) sensors bedroeg 1,5 miljard USD. Vier jaar later verscheen een tweede grote trial. In een Amerikaans ziekenhuis waren 2000 patiënten gerandomiseerd, maar er waren slechts 4 gevallen van awareness, 2 in de BIS-groep en 2 in de controlegroep. Conclusie: BIS werkt niet. Het aandeel Aspect kelderde. Prof. Jan Klein, voorzitter van de NVA zei op Radio 1: 'Veel anesthesiologen gniffelden. Die jongens van Aspect waren toch maar even mooi op hun nummer gezet.' Helaas: deze trial heeft nauwelijks zeggingskracht wegens een veel te laag aantal (4!) awarenessuitkomsten. De auteurs wisten dat ook wel en hebben de studie nog overgedaan met meer dan 6000 patiënten in drie centra en vonden nu 7 gevallen van awareness met BIS tegen 2

gevallen in de controlegroep. Nog steeds geen bewijs dat BIS awareness vermindert, maar evenmin bewijs dat BIS niet werkt.

Hoe nu verder? Hebben we een duur en overbodig stuk speelgoed met succes buiten de deur van de operatiekamer gehouden of hebben we het kind met het badwater weggegooid? De tijd zal het leren. In ieder geval zal BIS nooit meer de nieuwe pulsoxymeter worden: verplicht te gebruiken bij iedere algehele anesthesie. Ironisch is wel dat er voor de effectiviteit van die pulsoxymeter nooit één positieve trial is gepubliceerd. In de twee Amerikaanse trials was alleen gebruikgemaakt van inhalatieanesthetica. De waarde van BIS-monitoring is bij TIVA waarschijnlijk veel duidelijker, door grotere farmacokinetische variabiliteit en omdat er daarbij meer kans is dat de anesthetica het beoogde effect niet bereiken.

Patiënten met een hoge kans op awareness, en zeker zij die bij een vorige operatie awareness meemaakten, krijgen van mij dan ook nog steeds een BIS-plakker op het voorhoofd. *Better safe than sorry...*



Monitoropstelling met elektroden.

46

1994 | Echogeleide regionale anesthesie en punctie van centrale vaten

De ontwikkeling van de echogeleiding – ultrasound geleide regionale anesthesie (USGRA) – om zenuwen te lokaliseren en te blokkeren met lokaal anesthetica kent een zeer korte geschiedenis, zeker in Nederland, en de toepassing van deze nieuwe techniek is zeer snel gegaan. Nagenoeg alle ziekenhuizen hebben in de laatste vijf jaar een echoapparaat ter beschikking gekregen voor het uitvoeren van perifere zenuwblokkades.

Hoewel al in 1978 een dopplerultrasound geleide punctie voor het supraclaviculair blok werd beschreven en in 1979 doppler werd gebruikt om de arteria axillaris te traceren om sneller een axillair blok te kunnen uitvoeren, werd pas tien jaar later, na plaatsing van een canule in de axillaire *sheath*, de verspreiding van het lokaal anestheticum geobserveerd. In 1994 werd de eerste studie naar het gebruik van ultrasound bij de uitvoering van het plexus brachialisblok in de supraclaviculaire en axillaire regio beschreven door Kapral en medewerkers uit Wenen.

Kapral, Marhofer, Greher uit Wenen en Grau uit Heidelberg en de groep van Chan uit Toronto waren de eersten die vanaf 2003 congressen en cursussen organiseerden



Opstelling echo, probe en beeldscherm.

over dit onderwerp. Wederzijdse contacten tussen de Nijmeegse groep en hen leidden tot een voorspoedige ontwikkeling van de echogeleide regionale anesthesietechniek in het St Radboud Ziekenhuis. De techniek werd ook toegepast in de kinderaanesthesie bij buikwandblokkades en caudale anesthesie. Meerdere anesthesiologen bezochten het St Radboud Ziekenhuis om de toepassing van echogeleide zenuwblokkades te leren.

De scepsis tegenover deze nieuwe techniek – onnodig ingewikkeld, moeilijk te leren en dure apparatuur – verdween langzamerhand. De echotoestellen werden eenvoudiger en meer aangepast voor gebruik door niet-radiologen.

Daarnaast deed in 2002 het Britse National Institute for Clinical Effectiveness (NICE) een aanbeveling om centraal veneuze katheters uitsluitend onder echogeleiding te plaatsen. Deze aanbeveling is in Nederland nog niet overgenomen, hoewel ook hier de echogeleiding voor de plaatsing van centrale lijnen op ok's en ic's in de praktijk steeds meer wordt toegepast.

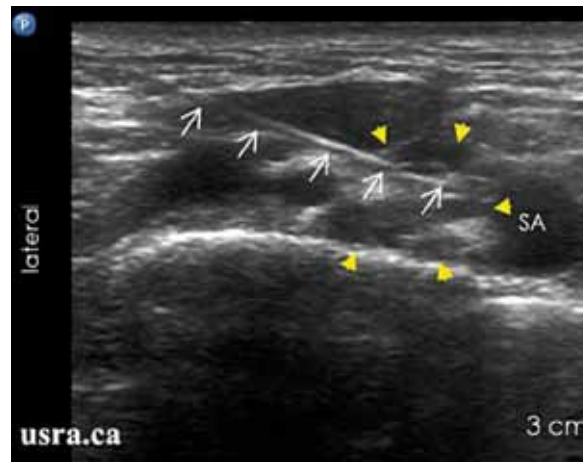
Een opleiding om de echotechniek te leren, die nog niet ontwikkeld was, werd noodzakelijk. Zonder een goede opleiding zouden de voordelen van de nieuwe techniek niet ten volle erkend worden.

Een eerste echocursus werd in december 2005 georganiseerd door het PAOG in Nijmegen waarbij de Engelse ultrasoundexpert Barry Nicholls mede als instructeur optrad. Sindsdien werd de cursus tweemaal per jaar georganiseerd met maximaal twintig deelnemers en vijf instructeurs.

Vanaf 2009 is de PAOG-cursus overgenomen door de inmiddels opgerichte Dutch Association for Regional Anesthesia (DARA). Het is nu een interuniversitaire cursus met instructeurs uit Amsterdam, Rotterdam, Groningen en Nijmegen. De cursus wordt nu viermaal per jaar gegeven voor telkens 20-25 deelnemers met meerdere echotoestellen van verschillende firma's in de Sint Maartenskliniek in Nijmegen. Ook is er een cursusboek ontwikkeld bij de cursus.

Dat het gebruik van echogeleide zenuwblokkades zo snel een enorme vlucht genomen heeft is te verklaren door de potentiële voordelen van de techniek.

De tot nu toegepaste 'blinde' technieken (het opwekken



Zenuw en zenuw met lokaal anestheticum (LA). De echotechniek geeft ons anatomische en procedurele informatie: het is geen blinde techniek meer zoals alle voorgaande technieken.

van parethesieën, de transarteriële axillaire techniek en de zenuwstimulatietechniek) vereisen een gegronde kennis van de anatomie. Het succes ervan wordt minder door anatomische variaties, zenuw- en spierziekten en niet altijd leidt naald-zenuwcontact bij normale zenuwen tot een spiercontractie.

Echotechniek maakt de visualisatie van zenuwen, de naastgelegen structuren, het naaldtraject, de naaldpunt ten opzichte van de zenuw en ten slotte de verspreiding van het lokaal anestheticum rondom de zenuw mogelijk.

Met de toepassing van echo wordt een uitspraak van Alon Winnie, tientallen jaren geleden gedaan, werkelijkheid: 'Sooner or later one will make a sufficiently close examination of the anatomy involved, so that exact techniques will be developed'.

2000 | 'Die neue Deutsche Welle'

Tussen de jaren 2000 en 2010 kende de Nederlandse anesthesiologie opnieuw een grote instroom van buitenlandse anesthesiologen. Eerder was dit ook het geval; in de jaren 60 en 70 van de vorige eeuw kwamen collega's uit de Balkan, Engeland en Duitsland naar Nederland. In 2007 kwam bijna een op de twee (44%) nieuw ingeschreven medische specialisten in het specialistenregister voor anesthesiologie uit het buitenland, in meerderheid uit Duitsland. Bij andere specialismen kwam dit niet voor. In dit hoofdstuk willen wij ingaan op de oorzaken van dit fenomeen en de mogelijke impact voor de Nederlandse anesthesiologie.

Mede als gevolg van de 'taakherschikking' van de anesthesiemedewerker heeft Nederland door het efficiënte, flexibele ééntafelsysteem (lees: tweetafelsysteem) tra-

ditioneel een veel lager aantal anesthesiologen per inwoner. Tegenover de 10,9 tot 19,9 anesthesiologen per 100.000 inwoners in de ons omringende landen zijn dit er in Nederland maar 7. Ondanks dit efficiënte systeem werd het in de eerste jaren van deze eeuw steeds moeilijker om vacatures voor anesthesiologen in te vullen. Dit komt door een steeds grotere behoefte aan anesthesiologische ondersteuning buiten de operatiekamer: de preoperatieve screening, de behandeling van chronische en acute pijn, intensive care, procedurele sedatie en/of analgesie bij diagnostische procedures, zoals radiologie of endoscopie en traumateams. Deze stijgende behoefte aan anesthesiologen is in Nederland niet opgevangen door meer anesthesiologen op te leiden maar door meer anesthesiologen uit het buitenland aan te trekken. Daarnaast heeft dit ook geleid tot initiatieven van verdere taakherschikking, zoals op het gebied van sedatie en *pre assessment*. Het tekort aan anesthesiologen in Nederland heeft een sterke 'aanzuigende werking'. Het in het eerste decennium van deze eeuw iets hogere inkomstenniveau in Nederland, samen met aantrekkelijke fiscale regelingen voor buitenlanders, maar zeker ook het hoge niveau van de Nederlandse anesthesiologie, leidde tot een instroom van vooral Duitse anesthesiologen. Door een domino-effect worden in sommige regio's in Duitsland weer moeilijk vervulbare vacatures door Poolse en Tsjechische collega's ingevuld en Polen en Tsjechië vullen hun vacatures weer met anesthesiologen uit de Oekraïne.



In 2008 overlegden de Nederlandse opleiders anesthesiologie met het Capaciteitsorgaan, dat over de opleidingscapaciteit voor medisch specialisten adviseert om het probleem van de lage opleidingscapaciteit te bespreken. Het Capaciteitsorgaan signaleerde de grote instroom van buitenlandse anesthesiologen; de conclusie in 2008 echter was om de opleidingscapaciteit voor het volgende jaar juist naar *beneden* aan te passen omdat de buitenlandse instroom al een aantal jaren leek te bestendigen. Daardoor werd deze instroom uiteraard in stand gehouden. Pas nadat wij in 2009 met steun van en namens alle opleiders dit probleem in de publieke discussie hadden gebracht met de stelling dat wij de armere landen in Europa laten opdraaien voor de kosten van de opleiding van onze anesthesiologen, kwam de discussie op gang en werd de instroom in de opleiding vanaf 2011 aangepast en nagenoeg verdubbeld. Vanaf 2015 zal dit effect op de arbeidsmarkt zichtbaar moeten zijn en moet de Nederlandse anesthesiologie weer zelfvoorzienend zijn.

Het uiteindelijke effect van de instroom zal pas later beoordeeld kunnen worden. Een groot deel van de 'geïmporteerde' collega's is in de academische staven terecht gekomen. Dit is mogelijk te verklaren door een groter tekort aan anesthesiologen in de academie, misschien als gevolg van de bestaande verschillen in beloning die in sommige perifere ziekenhuizen hoger lag. Na het eerste decennium van deze eeuw is het effect al duidelijk: in 2012 komen bij de helft van de acht academische centra de hoogleraren-afdelingshoofden uit het buitenland (Duitsland en België), en vormen de in Nederland opgeleide collega's onder de nieuwe hoogleraren een minderheid. Het ligt wel voor de hand dat in de instellingen met een tekort aan academische anesthesiologen

het opvullen van dit tekort heeft geholpen om de academische positie van het vak te versterken. In onze instelling (AMC) was dan ook parallel met de instroom van een groot aantal buitenlandse specialisten een duidelijke toename van wetenschappelijke output, onderzoeksgeld en promoties (van jonge Nederlandse collega's) te zien. Dit effect hangt zeker af van de uitgangspositie van het desbetreffende academische centrum en was dan ook niet in alle centra vergelijkbaar aanwezig.

De integratie van expats, ofwel de (patho)fysiologie van de aanpassing, kent verschillende fasen. Aanvankelijk overheersen gevoelens van opwinding en worden de positieve stereotypen die vooral de Duitser van de Nederlander heeft door een roze bril gezien (honeymoonfase): vlakke hiërarchie, tolerantie, goed overlegde en in consensus genomen beslissingen, een plezierig werkklimaat waar men geneeskunde op een hoog niveau kan uitoefenen enzovoort. Na een tijd komt de shockfase; het wordt steeds duidelijker dat het geïdealiseerde droombeeld niet overeenkomt met de realiteit. Zo is bijvoorbeeld de hiërarchie wel aanwezig, maar alleen niet meteen zo duidelijk zichtbaar. Het poldermodel maakt het nemen van ook urgente beslissingen soms moeilijk en je komt anti-Duitse sentimenten tegen. Kortom: de realiteit is gewoon ook in Nederland de realiteit van het werklevens van een anesthesioloog, en de nog niet goed begrepen cultuurverschillen maken het leven ook niet gemakkelijk. Bij deze fase hoort dan ook dat je bij elke gelegenheid vertelt dat in Duitsland alles beter gaat ('bij ons in Duitsland ...'). Alleen als je oud-collega's in het buitenland tegenkomt, loopt het uiteraard bijna allemaal perfect met je nieuwe baan in Nederland. Uiteindelijk gaat deze fase voorbij en voel je je geïntegreerd met een biculturele identiteit.



2003 | Videolaryngoscopie

De corebusiness van een anesthesioloog is een vrije luchtweg te verzekeren bij alle patiënten die zich in een (semi) comateuze toestand bevinden. Een van de methoden om dit te realiseren bestaat eruit een endotracheale tube in te brengen door gebruik te maken van een laryngoscoop. Macintosh en Miller introduceerden in het begin van de jaren veertig van de vorige eeuw een laryngoscoop met een krom respectievelijk recht blad. Ongeveer 90% van de patiëntenpopulatie is hiermee goed te intuberen. In een aantal situaties worden hulpmiddelen gebruikt (bijvoorbeeld stylet, *gum elastic bougie*, fiberscoop, *intubating laryngeal mask*), die meestal terug te vinden zijn op een 'moeilijke intubatiekar'.

Gedurende zeventig jaar was er nauwelijks vernieuwing in het ontwerp van een laryngoscoopblad, tot men het idee kreeg een camera aan te brengen, samen met de lichtbron aan de distale kant van het laryngoscoopblad. Vervolgens keek men op een monitor om de stembanden zo goed mogelijk in beeld te brengen. De laatste tien jaar bracht de industrie talrijke videolaryngoscopen op de markt die te verdelen zijn in twee typen: *channeled* en *non-channeled* videolaryngoscopen. Bij de eerste groep wordt de tube al op voorhand in een speciaal daarvoor voorzien intubatiekanaal ingebracht. De videolaryngoscoop wordt (met tube) ingebracht in de mond tot een optimale visualisatie van de stembanden wordt gerealiseerd. De tube kan vervolgens



Channeled videolaryngoscopen.

opgeschoven worden tussen de stembanden tot in de trachea. Doordat er een extra kanaal werd aangebracht, zijn deze scopen vaak groter en nemen meer ruimte in de mond in waardoor er nauwelijks nog ruimte overblijft om manipulaties uit te voeren (zoals het inbrengen van een magillforceps, een nasale of orale maagslang). Non-channeled videolaryngoscopen, zonder dit extra in-

tubatiekanaal, laten meer ruimte over naast de scope, afhankelijk van het type videolaryngoscoop. Sommige bladen vertonen een scherpe hoek naar voren (Glide-Scope, McGrath series 5, D-blade van de C-MAC); deze zijn nuttig bij die patiënten waarbij de larynx zich meer naar voren en naar craniaal bevindt, een groep patiënten die vaker een moeilijk te beheersen luchtweg vertoont. Echter, de vaak gehoorde klacht ‘ik heb een goed zicht op de stembanden, maar kan niet intuberen’ is te wijten aan het feit dat de tube een bocht moet nemen om de tong heen. Directe laryngoscopie in die situaties zal meestal geen beeld van de stembanden opleveren. Om deze bocht te maken en de endotracheale tube tussen de stembanden te brengen, wordt dan vaak gebruikgemaakt van een stylet die ingebracht wordt in de endotracheale tube. Deze stylet zorgt ervoor dat de tube naar voren gebogen wordt en zodoende gemakkelijker zijn weg vindt naar de trachea.

Indirecte videolaryngoscopie biedt vele voordelen boven directe laryngoscopie. Het laryngoscopiebeeld en de hoek waaronder gekeken wordt (60 in plaats van 15°) faciliteert intubatie bij de moeilijke luchtweg. Door het beeld op de monitor is het zeer geschikt voor onderwijs en instructie, terwijl er ook een video-opname kan worden vastgelegd. Het aanbod aan videolaryngoscopen is groot. Het verschil zit voornamelijk in het ontwerp van het laryngoscoopblad, de lichtopbrengst in de

mond, de kwaliteit en grootte van het monitorscherm en of er al dan niet een disposabel blad gebruikt wordt. Fabrikanten van videolaryngoscopen moeten zich vooral concentreren op verdere optimalisatie van het laryngoscoopblad, van optimaal licht en een goed beeld op het monitorscherm. Bovendien is de gebruiker erbij gebaat dat de videolaryngoscoop zowel directe als indirecte laryngoscopie toelaat. Dit hangt af van de hoek van het laryngoscoopblad.



Non-channeled videolaryngoscopen.

2004 | Wetenschappelijke ontwikkelingen

In het kader van het beleidsplan 2001-2005 was het één van de doelstellingen van het NVA-bestuur dat het wetenschappelijk onderzoek binnen de anesthesiologie in Nederland gestimuleerd zou worden. De opzet van de Anesthesiologendagen was een groot succes gebleken, maar de grootschaligheid en het steeds nadrukkelijker accent op nascholing was voor sommigen een reden om eens na te denken over een meer specifiek op actueel onderzoek gerichte wetenschappelijke bijeenkomst. Sinds de organisatie van het Wereldcongres Anesthesiologie in 1992 in Den Haag en het succes van de Anesthesiologendagen beschikte de NVA over een aanzienlijk batig saldo in haar Wetenschappelijk Fonds. De toenmalige vicevoorzitter van de NVA en de voorzitter van het Concilium Anaesthesiologicum, respectievelijk de collega's Kalkman en Stolker, kregen de opdracht van het bestuur een voorstel te formuleren op welke wijze de NVA het wetenschappelijk onderzoek zou kunnen stimuleren.

Op een extra algemene ledenvergadering in maart 2004 werd een voorstel besproken. Uiteindelijk werd gekozen voor een *Young Investigators Grant* waar een bedrag van 25.000 euro per jaar, gedurende twee jaar, aan een jonge onderzoeker toegekend wordt, waarbij van de instelling waar de onderzoeker werkzaam is, verwacht wordt dat deze een bijdrage levert aan het project die

minimaal gelijk is aan de toegekende subsidie (matching). Een nieuw op te richten Commissie Wetenschap kreeg als taak om de aanvragen te beoordelen door middel van *peer review*, inclusief het raadplegen van externe (buitenlandse) adviseurs. In de daaropvolgende jaren kreeg de Commissie Wetenschap ook de taak de Abbott-prijs voor het beste proefschrift toe te kennen en werd de Commissie officieel belast met organiseren van de NVA-Wetenschapsdag.

De eerste Young Investigators Grant werd in 2007 uitgereikt aan dr. Sarton van het LUMC. De titel van haar onderzoek luidde *Prediction of the opioid exposure-effect relationships using in vivo intra-cerebral microdialysis and mechanism-based pharmacokinetic-pharmacodynamic modeling*.

De commissie ging voortvarend aan de slag en op 24 september 2004 werd de eerste Wetenschapsdag Anesthesiologie georganiseerd in het auditorium van het Ziekenhuis Rijnstate in Arnhem. Het thema was: Anesthesiologie als wetenschap: een status aparte? De voertaal was Engels en het programma bestond uit een aantal geselecteerde voordrachten en een twintigtal posterpresentaties. Als buitenlandse spreker werd Gordon Drummond uit Edinburgh, editor van de *British Journal of Anaesthesia*, uitgenodigd, met als toepas-



selijke voordracht *The creative process of publishing a scientific paper*. De tweede buitenlandse spreker, Volkert Wenzel uit Innsbruck, sprak over zijn uitgebreide onderzoek naar resuscitatie. Wegens een toenemend aantal inzendingen en deelnemers werd de tweede Wetenschapsdag georganiseerd in het AMC in Amsterdam. Tot en met 2007 werd dankbaar gebruikgemaakt van de gastvrijheid van het AMC en in 2008 werd de Wetenschapsdag eenmalig georganiseerd in de Domus Medica in Utrecht om vervolgens te verhuizen naar de Reehorst in Ede. Het bezoekersaantal is in de loop van de jaren gegroeid naar ongeveer 280 deelnemers.

Elk jaar bleek de commissie er weer in te slagen enkele gerenommeerde sprekers als bijzondere gasten aan te

trekken. John Hartung, Mervyn Maze, Hugo van Aken, Nick Franks, Georg Theilmeyer, Tony Yaksh, Maryam Khosravi, Steven Shafer, Theo Meert, Walter Paulus, Adrian Gelb, Kai Zacharowski en Anthony Cerami waren allen in staat het publiek te boeien met hun interessante en actuele voordrachten over hun onderzoek en daaraan gerelateerde onderwerpen.

Een nieuwe ontwikkeling die de Commissie Wetenschap recent geïnitieerd heeft, is de oprichting van een wetenschappelijk platform voor het doen van grote, gezamenlijke trials in Nederland. De eerste onderwerpen zijn benoemd en zullen voor de verdere ontwikkeling van het onderzoek op anesthesiologisch terrein in Nederland van groot belang zijn.

2011 | De opleiding tot anesthesioloog

Marloes zuchtte diep. Ze zette het beademingsapparaat uit. Op de monitor was nog een *flat line* zichtbaar. Klik, ook uit. De anesthesiemedewerker en de eerstehulpverpleegkundige waren alvast begonnen de boel weer aan kant te maken. Verspreid door de kamer lagen lege en volle infuuszakken, spuitjes, kapot geknipte kledingstukken van de patiënt. De thoraxdrainageset lag ongebruikt op een tafeltje. Hadden ze toch een drain moeten inbrengen?

Haar supervisor liep de kamer in. 'Kom jongens, laat maar even liggen. We gaan eerst eens evalueren. Wat ging er goed, wat kon er beter, je weet wel.'

Tja, wat ging er goed? Marloes wist zo wel een paar dingen die ze beter had kunnen doen. Ze voelde even aan de rubberen hand van de patiënt. Ook al was het maar een simulatorsessie, de spanning was er niet minder om...

See one, do one, teach one. Lang het adagium bij de opleiding. De nieuwe collega leerde in de praktijk, in een klassieke meester-gezelverhouding, de fijne kneepjes van het vak. Nog steeds neemt het leren op de werkplek een centrale rol in bij de opleiding. De diversiteit aan onderwijsvormen is echter sterk toegenomen. Hierbij is de opleiding de afgelopen jaren professioneler en veiliger geworden.

De opleiding duurt vijf jaar, waarbij de arts in opleiding tot specialist (aios) in de praktijk werkzaam is. Hier-



Directe supervisie bij het inbrengen van een epidurale katheter.

bij worden de taken steeds complexer, wordt de eigen verantwoordelijkheid groter en neemt de supervisie af. Het kernbegrip is de term competentie. Een competentie is te beschouwen als een samenstelling van kennis en vaardigheden op een specifiek gebied met de mogelijkheid deze toe te passen in een klinische situatie. Bij het professioneel functioneren wordt een zevental competentiegebieden onderscheiden: medisch handelen, kennis & wetenschap, maatschappelijk handelen, samenwerken, communicatie, organisatie en professionaliteit. De opleiding tot anesthesioloog is competentiegericht. Voor alle opleidingsonderdelen is geformuleerd welke competenties men onder de knie moet krijgen. Het gaat hier om een groot aantal diverse competenties, variërend van inzicht in de pathofysiologie van de long (competentiegebied kennis), het uitvoeren van een

echogeleide, regionale anesthesietechniek (medisch handelen), het voeren van een familiegesprek (communicatie) tot het reflecteren op eigen gedrag (professionaliteit). In de praktijk is steeds sprake van integratie van de verschillende competentiegebieden.

Het leren op de werkplek wordt ondersteund met zelfstudie en met gestructureerd onderwijs. Naast lokale en regionale onderwijsprogramma's bestaat in Nederland al sinds 1978 een verplichte Centrale Cursus Anesthesiologie (CCA).

Voor de ontwikkeling van de aios is het essentieel om met regelmaat gerichte, constructieve feedback te krijgen op het functioneren. Dit stelt hoge eisen aan de supervisors. Elke anesthesioloog die is betrokken bij de opleiding van nieuwe collega's dient zich op dit gebied dan ook te laten scholen in zogenaamde *train the trainer* cursussen. Vorderingen in de opleiding worden door de aios bijgehouden in een elektronisch portfolio, worden besproken in voortgangsgesprekken en worden getoetst met landelijke, schriftelijke examens. Aan het eind van de opleiding dient de aios bij een mondeling examen blijk te geven van een gedegen inzicht in de anesthesiologische praktijk.

In de komende jaren zijn nog veel ontwikkelingen te verwachten. In toenemende mate staat de aios aan het roer van de eigen opleiding en fungeert de opleider

als coach. Daarbij komt dat verantwoordelijkheid voor de eigen opleiding veelal moet worden gecombineerd met verantwoordelijkheden buiten het werk. Simulatie zal in de opleiding een grotere rol gaan spelen. De schriftelijke examens worden in 2014 vervangen door het examen voor het *European Diploma in Anaesthesiology and Intensive Care*. De belangrijkste wijziging zal mogelijk liggen in de financiering van de opleiding; deze geschiedt nu nog volledig vanuit het landelijk opleidingsfonds. Een andere financiering kan grote consequenties hebben voor de vormgeving van de opleiding.



Tableside teaching: instructie van en oefenen met het anesthesieapparaat.

Auteurslijst

Akkerdaas, I.	Faculteit Diergeneeskunde Universiteit Utrecht 12 Veterinaire anesthesiologie (1896)
Bierens, dr. J.J.L.M.	Maxima Medisch Centrum, Veldhoven 04 Reanimatie (1767)
Booy, prof. dr. L.H.D.J.	n.p. 23 Spierrelaxantia (1938)
Bovill, prof. dr. J.M.	n.p. 02 Opioiden, van Laudanum tot remifentanil (1500 BC)
Buccx, dr. M.J.L.	UMC St Radboud, Nijmegen 09 Endotracheale intubatie en laryngoscopie (1878)
Buwalda, M.	Medical & Educational Services 01 Antieke bedwelming (2000 BC) 05 Analgesie tijdens de Napoleontische oorlogen (1800) 17 Anesthesiologie tijdens de wereldoorlogen (1914) 22 Barbituraten (1934) 28 Het ontstaan van de intensivecaregeneeskunde (1952)
Erwteman, M.	VUmc, Amsterdam 41 Simulatie in de anesthesiologie (1984)
Eshuis, J.H.	AMC, Amsterdam 03 Analgesie bij de partus (1701) 14 Nederlandse leerboeken: van Hammes naar Hennis (1906) 18 De ontwikkeling van het anesthesietoestel (1917) 24 Mevrouw D.M.E. Vermeulen-Cranch (1946)
Geffen, dr. G.J. van	UMC St Radboud, Nijmegen 46 Echogeleide technieken (1994)
Gielen, dr. M.	n.p. 46 Echogeleide technieken (1994)

Hellebrekers, prof. dr. L.	Faculteit Diergeneeskunde Universiteit Utrecht 12 Veterinaire anesthesiologie (1896)
Hoff, dr. R.G.	UMCU, Utrecht 50 De opleiding, competentiegericht onderwijs (2011)
Hofland, dr. J.	Erasmus MC, Rotterdam 33 De duim van Keuskamp (1967)
Hoogerwerf, dr. N.	UMC St Radboud Nijmegen 42 Anesthesiologie op straat (1987)
Kalkman, prof. dr. C.J.	UMCU, Utrecht 45 De BIS monitor (1994)
Keijzer, dr. Ch.	AMC, Amsterdam 19 Sodalime absorber (1923) 47 Die neue Deutsche Welle (2000)
Kleef, prof. dr. M. van	UMCM, Maastricht 34 De pioniers van de pijngeneeskunde (1969)
Knape, prof. dr. J.T.A.	UMCU, Utrecht 36 De dood op tafel (1972)
Krage, dr. R.	VUmc, Amsterdam 41 Simulatie in de anesthesiologie (1984)
Krikken-Hogenberk, L.G.	n.p. 20 Specialisatie: de narcologen (1932) 27 De beginperiode van de hartchirurgie in Nederland (1948)
Lange, prof. dr. J.J. de	n.p. 21 Obsolete dampen (1933)
Langemeijer, dr. J.J.M.	n.p. 31 Cursorisch onderwijs en nascholing (1957)
Liem, P.	Voormalig directeur van het bureau der NVA 26 De NVA; oprichting, doelstellingen, voorzitters (1948)

Meeusen, dr. V.	Catharinaziekenhuis Eindhoven 35 De ontwikkeling van de anesthesiemedewerker in Nederland (1970)
Oei-Lim, dr. L.B.	n.p. 39 Sedatie bij tandheelkundige ingrepen (1980)
Pöll, dr. J.S.	Medisch Centrum Haaglanden, Den Haag 06 Maten in de anesthesie (1830) 11 Introductie van samengeperste gassen (1885) 25 De eerste opleiders (1947) 26 De NVA; oprichting, doelstellingen, voorzitters (1948) 40 Het flexibel ééntafelsysteem (1983)
Rheineck Leyssius, dr. A.T. van	Twenteborg Ziekenhuis, Almelo 37 De pulsoxymeter (1972)
Rutten, dr. C.L.G.	Isala Klinieken, Zwolle 44 De preoperatieve polikliniek (1992)
Scheffer, prof. dr. G.J.	UMC St Radboud, Nijmegen 49 Wetenschappelijke ontwikkelingen (2004)
Schlack, prof. dr. W.S.	AMC, Amsterdam 47 Die neue Deutsche Welle (2000)
Smalhout, prof. dr. B.	n.p. 30 Capnografie (1957)
Spoormans, H.H.A.J.M.	UMC St Radboud, Nijmegen 40 Het flexibel-ééntafelsysteem (1983)
Stienstra, dr. R.	St. Maartenskliniek, Nijmegen 10 Geschiedenis van de lokale anesthetica (1884)
Vereecke, dr. H.	UMCG 29 De inhalatieanesthesie: de nieuwe dampen (1956) 32 Neuroleptanesthesie (1959)

White, dr. M.	AMC, Amsterdam 38 Propofol, ontwikkeling naar het TCI-concept (1977)
Wijhe, dr. M. van	Artsen zonder Grenzen 07 Ether (1846) 08 Chloroform (1847) 13 Premedicatie (1900) 15 De mislukte invoering van de spinale anesthesie in Nederland (1908) 16 Hoe de lachgasnarcose in Nederland kwam (1909)
Zundert, prof. dr. A.J. van	Royal Brisbane & Women's Hospital, Brisbane, Queensland, Australië 43 Extraglottic airway devices (1988) 48 Videolaryngoscopie (2003)

Aanbevolen literatuur

1. Rushman GB et al. A short History of Anaesthesia. Butterworth Heinemann, 1996 [0-7506-3066-3].
2. Maltby JR. Notable Names in anaesthesia. Royal Soc Med Press, 2002 [1-85315-512-8].
3. Hempel S. The Medical Detective (biografie van John Snow) Granta, 2007 [978 186207 9373].
4. Don Duco. Opium & Opium schuiven. St Pijpenkabinet, 2006 [978-90-70849-23-8].
5. Feldman S. Poison Arrows. Metro, 2005 [184358 137X]. Geschiedenis van de spierverslappers.
6. Vinten-Johansen P et al. Cholera, Chloroform, and the Science of Medicine. Oxford U.P., 2003 [0-19-513544-X].
7. Davenport-Hines R. The Pursuit of Oblivion; A global history of Narcotics 1500-2000. Weidenfeld & Nicolson, 2001 [0-297-64375-4].
8. Driessen H. Pijn en Cultuur. Wereldbibliotheek, 2002 [90-284-19559-4].
9. Snow Stephanie. Blessed days of Anaesthesia: How Anaesthetics Changed the World. Oxford University Press, 2008 [978-0-19-280586-7].
10. Pöll JS. The Anaesthetist 1890-1960. A historical comparative study between Britain and Germany. Erasmus Publishing, 2011 [978-90-5235-209-1].
11. Cousin MT. L'Anesthésie-Réanimation en France. I & II. L'Harmattan, Paris, 2005 [2-7475-8813-0, 2-7475-8965-X].
12. Zimmer M. Histoire d'anesthésie. EDP Sciences, 2008 [978-2-8883-896-4].
13. Ball CM, Westhorpe RN. Historical Notes on Anaesthesia and Intensive Care. Australian Society of Anaesthetists, 2012 [9780646564142].
14. Brandt L. ed. Illustrierte Geschichte der Anästhesie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 1997 [3-8047-1501-X].
15. Goerig M, Schulte am Esch J. Die Entwicklung des Narkosewesens in Deutschland. Steintor Verlag Lübeck, 2012 [978-3-00-038228-4].
16. Wijhe M van. From Stupefaction to Narcosis, 1991 [90-9004038-2]. Geschiedenis van de inhalatieanesthesie (Leiden).
17. Shephard D. From Craft to Specialty. York Point Publ., 2009 [978-1-4415-1172-0]. Culturele geschiedenis van de ontwikkeling van het vakgebied (N. Amerika).
18. Caton D. What a Blessing she had Chloroform. Yale U.P., 1999 [0-300-07597-0]. Verloskundige analgesie vanaf 1800.

Colofon

Redactie:

Mattijn Buwalda

Frederieke van Dehn

Jan Eshuis

Laura Krikken-Hogenberk

Hans Pöll

Marten van Wijhe

Alle rechten voorbehouden aan de uitgever. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar worden gemaakt, in enige vorm op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Uitgever en auteur verklaren dat deze uitgave op zorgvuldige wijze en naar beste weten is samengesteld. Hoewel bij het verzamelen en verwerken van de gegevens de uiterste zorgvuldigheid is betracht, kunnen uitgever en auteur geen enkele aansprakelijkheid voor fouten en overige onjuistheden aanvaarden. Gebruikers van deze uitgave wordt met nadruk aangeraden deze informatie niet geïsoleerd te gebruiken, maar af te gaan op professionele kennis en ervaring en de te gebruiken informatie te controleren.

© 2013 dchg medische communicatie

Hendrik Figeeweg 3G-20

2031 BJ Haarlem

telefoon 023 551 48 88

www.dchg.nl



Uitgeverij DCHG (Haarlem) heeft het Trefpunt toestemming gegeven de Canon-serie als pdf op de TMGN-website beschikbaar te stellen. Het copyright blijft in handen van DCHG: zonder toestemming van de uitgever mogen deze TMGN-scans niet elders worden aangeboden.

ISBN/EAN: 978-94-90826-27-7