

Het staat in dienst van de positionering van de hand in de ruimte door middel van een grote, door spieren geleide beweeglijkheid. Deze, door vorm en functie bepaalde, eigenschappen en het feit dat een betrouwbare fixatie van een glenoid vervangende prothese nog niet goed mogelijk is gebleken,^{7,9,10} zijn er de oorzaak van dat vooralsnog de hemiarthroplastiek van de schouder de beste resultaten biedt.

SUMMARY

Hemiarthroplasty of the shoulder. - A follow-up study was made of 24 patients (27 shoulder replacements) out of a group of 28 patients operated on (31 shoulders). Mean follow-up period was 59,2 months (12-160). In 90% there was good relief of pain. Improvement of function was much less, although good improvement in performing every-day activities was achieved. Early complications were: a lesion of the brachial plexus after removal of a malignant tumour and a temporary lesion of the ulnar nerve. One late complication was seen: fracturing of the metal stem, requiring a revision operation.

LITERATUUR

- 1 Rens ThJG van. Totale heupprothese, indicaties, resultaten, levensduur. *Ned Tijdschr Geneeskd* 1986; 130: 1782-7.
- 2 Rozing PM. Vervangingsartroplastiek van de schouder. *Ned Tijdschr Geneeskd* 1980; 124: 1640-2.
- 3 Tonino AJ, Werf GJ van der. Hemi-arthroplasty of the shoulder. *Acta Orthop Belg* 1985; 51: 606-15.
- 4 Rietveld ABM, Rozing PM, Daanen HAM, Obermann WR. Follow-up of Neerprotheses in four-part fractures of the proximal humerus (Proceedings of the Netherlands Orthopaedic Society). *Acta Orthop Scand* 1986; 57: 481-2.
- 5 Cofield RH. Total shoulder arthroplasty with the Neer prothesis. *J Bone Joint Surg (Am)* 1984; 66: 899-906.
- 6 Neer CS, Watson KC, Stanton FJ. Recent experience in total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg (Am)* 1982; 64: 319-37.
- 7 Bodey WN, Yeoman PM. Prosthetic arthroplasty of the shoulder. *Acta Orthop Scand* 1983; 54: 900-3.
- 8 Neer CS. Reconstructive surgery and rehabilitation of the shoulder. In: Kelley WN, et al., eds. *Textbook of rheumatology*. Philadelphia: Saunders, 1981: 1944-59.
- 9 Pahle JA, Kvarnness L. Shoulder replacement arthroplasty. *Ann Chir Gynaecol (Suppl)* 1985; 198: 85-9.
- 10 Tanner MW, Cofield RH. Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture dislocations of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1983; 179: 116-28.

Aanvaard op 7 december 1987

Het verloop van de arteriële zuurstofsaturatie bij twee anesthesietechnieken voor (adeno)tonsillectomie bij kinderen

J. T. A. KNAPE

(Adeno)tonsillectomie ((A)TE) is een veelvuldig uitgevoerde ingreep en vermoedelijk bij kinderen tot 15 jaar de jaarlijks meest verrichte operatie in Nederland.^{1,2} Hoewel de sterfte bij deze ingreep bij kinderen betrekkelijk gering is, blijft een niet verwaarloosbaar operatierisico altijd bestaan.² Naast sterfte door een nabloeding is sterfte tijdens de operatie de belangrijkste doodsoorzaak.^{2,3} Hierbij zijn ernstige ritmestoornissen en hypoxemie de belangrijkste oorzakelijke factoren. Bij de in Nederland meest toegepaste narcose voor deze operatie bij kinderen komen hartritmestoornissen vaak voor;⁴ in hoeverre hierbij hypoxemie optreedt, is niet bekend. Het hartritme of de polsslag kunnen tijdens de ingreep weliswaar worden bewaakt door middel van electrocardiografie resp. plethysmografie, zodat eventuele stoornissen snel kunnen worden opgespoord, maar doeltreffende bewaking van de weefseloxygenatie was tot voor kort niet goed mogelijk. Onlangs kwam voor continue, niet-invasieve bewaking van de arteriële zuurstofsaturatie de pols-oxymeter ter beschikking, een apparaat dat bovendien de polsslag laat horen.⁵ Met behulp hiervan werd het verloop van de arteriële zuurstofsaturatie tijdens de twee in Nederland meest toegepaste anesthesietechnieken voor (A)TE bij kinderen onderzocht.

Zie ook de artikelen op bl. 906, 913 en 923.

SAMENVATTING

Bij 84 kinderen bij wie een (adeno)tonsillectomie ((A)TE) werd verricht, werd elke 20 seconden de arteriële zuurstofsaturatie bepaald met een pols-oxymeter tijdens en na een inhalatie-narcose met een mengsel van lachgas en zuurstof (1:1) en halothaan. Bij 42 kinderen vond een (A)TE zonder endotracheale intubatie plaats, bij 42 met een endotracheale intubatie. Dit zijn in Nederland de twee meest gebruikte anesthesietechnieken voor deze operatie. In de groep niet-geïntubeerde kinderen werden in totaal 188 periodes waargenomen waarin de arteriële zuurstofsaturatie daalde onder 90%, waarvan 49 met een zuurstofsaturatie onder 75%. In de groep kinderen bij wie de trachea werd geïntubeerd, werden slechts 12 periodes met een zuurstofsaturatie lager dan 90% gevonden ($p < 0,05$).

Geconcludeerd wordt dat bij de anesthesietechniek die in Nederland het meest bij (adeno)tonsillectomie wordt toegepast (in tegenstelling tot het buitenland nog in meer dan 85% der gevallen) vaak periodes met hypoxemie optreden. De kans op hypoxemie bij deze ingreep is kleiner bij een narcose met intubatie.

PATIËNTEN EN METHODEN

Na goedkeuring van het protocol door de ethische commissie van het ziekenhuis werden 84 overigens gezonde kinderen bij wie (A)TE werd verricht in het

Vereeniging voor Ziekenverpleging, Amsterdam.
Dr. J. T. A. Knape, anesthesioloog (thans: Sint Radboudziekenhuis, Instituut voor Anesthesiologie, Postbus 9101, 6500 HB Nijmegen).

onderzoek betrokken. De ingreep werd poliklinisch in de ochtenduren uitgevoerd. Alle kinderen kregen atropine (0,25 mg) intramusculair een half uur voor de ingreep. De kinderen werden willekeurig ingedeeld in 2 groepen. In deze groepen werden twee in het ziekenhuis gebruikte inhalatienarcosetechnieken toegepast.

In groep I kregen de kinderen zittend via een kapje lachgas en zuurstof (1:1) toegediend, waaraan een snel oplopende concentratie (1-4 volumeprocent) halothaan werd toegevoegd tot de kaak- en farynxspieren voldoende waren verslapt. Daarna werd gedurende 30 seconden zuurstof toegediend. Nadat het kapje was afgenomen en een mondspreider was ingebracht, werd de tonsillectomie verricht met de guillotineteknik volgens Sluder, al dan niet gevolgd door adenotomie.⁶ In groep II kregen de kinderen op dezelfde wijze, doch liggend narcose. Zij werden geïntubeerd, overigens zonder hulp van spierverlappende middelen. Tijdens de ingreep werd de narcose onderhouden, waarbij voor extubatie weer zuurstof werd gegeven gedurende minstens 30 seconden. Na de ingreep dan wel na de extubatie werden de kinderen met neerhangend hoofd op hun zij gelegd en werd zuurstof toegediend.

Als controlegroep (groep III) werden 38 kinderen gekozen die een operatie buiten het keelgebied ondergingen (circumcisie) onder inhalatienarcose zonder intubatie.

Bij alle kinderen werd, zodra zij sliepen, aan de grote teen een sensor (Nellcor D-20) geplakt en werden de arteriële zuurstofsaturatie en de polsslag gemeten met behulp van een pols-oxymeter (Nellcor N-100). Vanaf het begin van de ingreep tot het moment dat het kind weer wakker was en rustig ademde werd elke 20 seconden door een waarnemer de arteriële zuurstofsaturatie geregistreerd. In elke onderzochte groep werd het aantal perioden (meetpunten) in de tijd waarbij een lage zuurstofsaturatie ($S_{aO_2} < 90\%$, $P_{aO_2} = 7,7$ kPa, 58 mmHg) en zeer lage zuurstofsaturatie ($S_{aO_2} < 75\%$, $P_{aO_2} = 5,6$ kPa, 42 mmHg) voorkwam, opgeteld. Verschillen werden significant genoemd als $p < 0,05$ was (t-toets).

RESULTATEN

De gemiddelde leeftijd (SD; spreidingsgebied) in groep I, II en III bedroeg respectievelijk: 4,82 (0,7; 1,9-8,8), 5,32 (0,5; 1,6-8,3) en 4,77 (0,5; 1,8-9,2) jaar. De leeftijd van de kinderen in groep I en groep II was statistisch niet significant verschillend van groep III. De tijdsduur van de ingreep in de verschillende groepen was echter niet gelijk (tabel). De gemiddelde duur van de (A)TE in groep II was langer dan in groep I. De langere operatieduur bij de kinderen in groep III hangt samen met de aard van de operatie (circumcisie).

Het aantal perioden met een lage of zeer lage zuurstofsaturatie in de 3 groepen is weergegeven in de tabel. In de groep kinderen die (A)TE ondergingen na intubatie werden 29 perioden met een lage zuurstofsaturatie per 100 geopereerde kinderen waargenomen (bij enkele kinderen uiteraard meer dan één periode). Dit verschil is niet belangrijk van het aantal dat werd waargenomen in de controlegroep (32 perioden per 100 geopereerde

Gemiddelde operatieduur (SD) en aantal perioden met lage zuurstofsaturatie ($S_{aO_2} \approx 90\%$, $P_{aO_2} \approx 58$ mmHg) en zeer lage zuurstofsaturatie ($S_{aO_2} \approx 75\%$, $P_{aO_2} \approx 42$ mmHg) gemeten met intervallen van 20 seconden gedurende de ingreep (geëxtrapoleerd naar 100 geopereerde kinderen per groep) in de 3 groepen onderzochte kinderen.

	groep I* (n = 42)	groep II* (n = 42)	groep III* (n = 38)
gem. (SD) operatieduur (s)	87 (26)**	212 (52)**/**	446 (68)
perioden met lage zuurstofsaturatie (extrapolatie)	139 (331)**	12 (29)	12 (32)
perioden met lage zuurstofsaturatie (endoplatie)	49 (117)**	-	-
totaal aantal perioden met lage zuurstofsaturatie	188 (448)**	12 (29)	12 (32)

* Groep I: (adeno)tonsillectomie zonder intubatie; groep II: idem met intubatie; groep III: circumcisie zonder intubatie.

** $p < 0,05$, vergeleken met groep III.

*** $p < 0,05$, vergeleken met groep I.

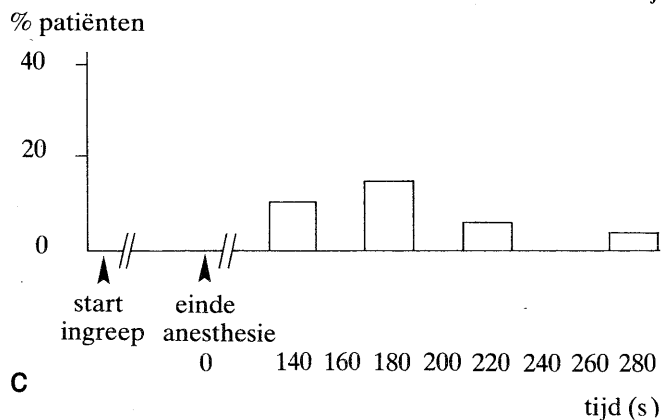
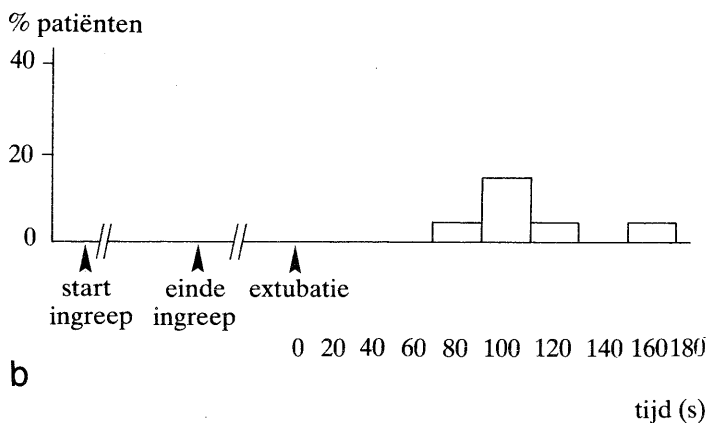
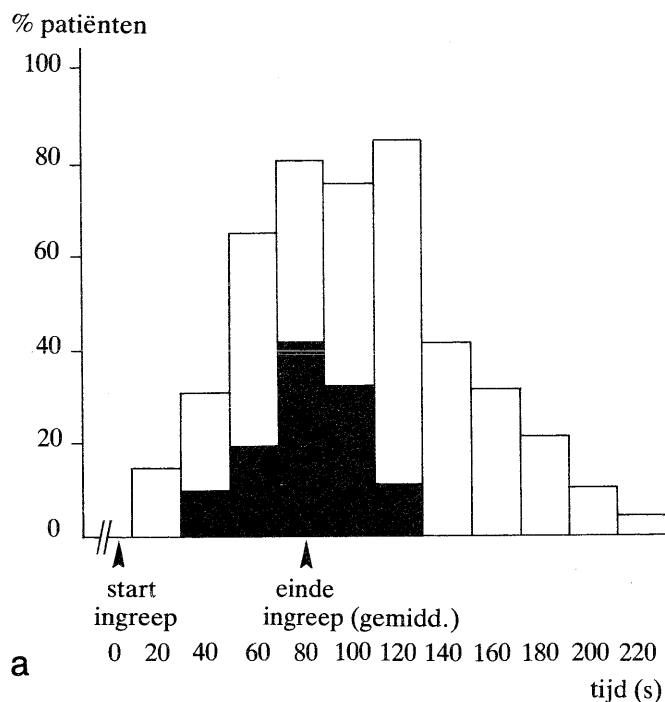
kinderen). In deze groepen werden geen perioden waargenomen met zeer lage zuurstofsaturatie ($S_{aO_2} < 75\%$). In groep I werd echter een statistisch significant hoger aantal episoden met lage zuurstofsaturatie waargenomen: 331 per 100 kinderen. Daarnaast werden alleen in deze groep perioden gezien met zeer lage zuurstofsaturatie ($S_{aO_2} < 75\%$): 117 per 100 geopereerde kinderen ($p < 0,05$).

In de figuur is het aantal perioden van lage zuurstofsaturatie in de loop van de tijd weergegeven. Bij kinderen uit groep I vond de daling van de zuurstofsaturatie vooral plaats aan het eind van de operatie en direct daarna; bij ruim 80% van hen kwamen een of meer perioden met een lage zuurstofsaturatie voor. In groep II waren de perioden met daling van zuurstofsaturatie vooral waar te nemen na de extubatie, in groep III vooral tijdens het ontwaken (waarbij laryngospasmen en obstructies van de bovenste luchtwegen kunnen voorkomen).

BESCHOUWING

Wat betreft de (A)TE bij kinderen nam en neemt Nederland in meerdere opzichten nog een bijzondere plaats in. Niet alleen is het aantal (A)TE's per 100.000 inwoners, vergeleken met andere westerse landen nog steeds groot,^{1,2,7,8} tevens wordt in Nederland nog steeds vrijwel uitsluitend de zg. guillotinemethode volgens Sluder toegepast.^{2,6} In andere Europese landen is deze techniek vervangen door dissectie. Verder wordt in Nederland nog het grootste deel (ruim 85%) van deze ingrepen uitgevoerd onder een kort durende inhalatienarcose, waarbij geen endotracheale intubatie wordt toegepast ('met de kap, zittend in de stoel').²

In vrijwel alle andere westerse landen wordt om meer redenen aan narcose met intubatie de voorkeur gegeven.⁹ Vooral het argument van de vrije luchtweg is belangrijk: niet alleen is dit van groot belang voor een veilig verloop van de narcose, ook de operateur heeft een vrij operatiegebied, waarbij hij voor operatie en hemostase alle tijd kan nemen, zodat minder nabloedingen ontstaan. Dit in tegenstelling tot de narcose met masker bij het zittende



Percentage van de patiënten met een periode van lage ($S_{aO_2} < 90\%$; open kolommen) en zeer lage ($S_{aO_2} < 75\%$; zwarte kolommen) arteriële zuurstofsaturatie in het verloop van de tijd, bij (a) 42 patiënten met een (adeno)tonsillectomie onder halothaannarcose zonder intubatie (groep I), (b) 42 patiënten met een (adeno)tonsillectomie onder halothaannarcose met intubatie (groep II) en (c) 38 patiënten met een circumcisie onder halothaannarcose zonder intubatie (groep III); bij het tijdstip 'einde anesthesie' werd via het kapje zuurstof toegeleid.

kind, waarbij de open luchtweg altijd dreigt te worden afgesloten door vanuit de farynx naar beneden lekkend bloed, stolsels en tonsilresten: de ingreep dient hier zo snel mogelijk te worden verricht (binnen enkele tientallen seconden). De gemiddelde tijdsduur van de ingreep onder narcose met masker was dan ook korter dan in de groep geïntubeerde kinderen (zie tabel). Wanneer (A)TE wordt uitgevoerd bij een kind onder narcose met de kap kunnen eventuele complicaties, die door de snelheid van de ingreep niet zelden vóórkomen, niet of nauwelijks direct worden behandeld, omdat het kind dan al weer wakker is. Daarnaast is een niet onaanzienlijk deel van de kinderen tijdens enig deel van de ingreep wakker, omdat de anesthesie veelal (te) oppervlakkig wordt gehouden uit angst voor aspiratie door een te lange afwezigheid van reflexen na een te diepe anesthesie.

Hoewel de narcose met de kap in Nederland vooral wegens de korte duur van de ingreep bij operateurs populair is, hebben veel anesthesiologen op theoretische en praktische gronden bezwaren. Er zijn echter weinig gegevens bekend omtrent veiligheid van de ene ten opzichte van de andere techniek. Nederlandse gegevens over de periode 1960-1979 wijzen erop dat de operatieve sterfte ten gevolge van deze ingreep bij kinderen vooral wordt veroorzaakt door ritmestoornissen en hypoxemie.³ Van Nouhuys vond (evenals anderen) bij 156 kinderen onder inhalatienarcose zonder intubatie tijdens (A)TE in de meeste gevallen sinustachycardiën voorafgegaan door perioden met bradycardiën.^{4 10-12} Ditzelfde hebben wij ook gezien met de pols-oxymeter in de groep niet-geïntubeerde kinderen. Daarnaast vond Van Nouhuys vooral aan het eind van de ingreep in wisselende mate perioden met ernstige ritmestoornissen, zoals reeksen multifocale kamersystolen, nodale tachycardiën, A-V-dissociatie en perioden met multifocale ventriculaire extrasystolen.⁴

Bij ons onderzoek met pols-oxymetrie vonden wij haast systematisch perioden met lage en ook zeer lage zuurstofsaturatie tijdens de narcosen voor (A)TE, zoals die in Nederland nog steeds het meest wordt toegepast: zittend met de kap. Ook bij inhalatienarcose voor tandheelkundige ingrepen bij kinderen zijn kort geleden dergelijk lage zuurstofsaturaties waargenomen, nog voordat cyanose optrad.^{13 14}

Wij zagen de perioden met lage zuurstofsaturatie in de groep niet geïntubeerde kinderen al snel, binnen één à twee minuten na het beëindigen van de zuurstoftoediening voor de ingreep ontstaan. Dit komt vermoedelijk door een hoog zuurstofverbruik tijdens een door operatiestress verhoogd hartminuutvolume en door een bij kinderen tijdens en na narcose vergrote alveolair-arteriële zuurstofgradiënt.¹⁵ Hierbij is bovendien de beschikbaarheid van zuurstof verminderd door luchtwegobstructie in samenhang met de ingreep. De meeste perioden met lage zuurstofsaturatie traden vooral op aan het eind van de ongeveer 80 seconden durende ingreep of direct daarna. Deze perioden komen overeen met die waarin Van Nouhuys bij veel kinderen de ernstige ritmestoornissen waarnam.⁴ Hier hoorden ook wij de meeste onregelmatigheden in de hartslag.

De conclusie ligt dan ook voor de hand dat de waargenomen ritmestoornissen in verband staan met een te oppervlakkige narcose. Door het manipuleren in de keel worden bovendien krachtige pijnprikkels toegediend die de N. vagus activeren en tot bradyaritmieën kunnen leiden.¹¹ De ernstige nodale en ventriculaire tachycardieën of extrasystolen aan het eind van de ingreep hangen samen met perioden van hypoxemie.

In de groep patiënten die een (A)TE ondergingen tijdens een narcose van voldoende diepte met intubatie werden slechts enkele perioden met lage zuurstofsaturatie waargenomen, vooral na extubatie waarbij een stridor kan voorkomen. In deze groep kwamen niet meer perioden met lage zuurstofsaturatie voor dan in de groep kinderen die niet in de keel werden geopereerd en niet geïntubeerd waren (groep III). Het verloop van de hartslag in deze groepen was ook veel rustiger dan in groep I.

Het blijkt dus dat de in Nederland meest uitgevoerde narcosetechniek voor adenotomie en (adeno)tonsillectomie bij kinderen (een inhalatienarcose met masker) niet alleen in een groot aantal der gevallen gepaard gaat met ernstige ritmestoornissen, maar dat ook vaak perioden met lage arteriële zuurstofsaturatie voorkomen. Dit is van belang, omdat bij deze narcosetechniek hypoxemie en ritmestoornissen de belangrijkste doodsoorzaken tijdens de operatie zijn. Hierom dient aan inhalatie-anesthesie met endotracheale intubatie de voorkeur te worden gegeven. Des te meer, omdat deze anesthesietechniek de omstandigheden voor de uitvoering van operatie en hemostase veel verbetert, waardoor nabloedingen (de tweede belangrijkste doodsoorzaak bij deze operatie) zeldzaam zullen worden.

Ik dank A.C. Werkhoven en D. Kerckamp voor het ter beschikking stellen van de pols-oxymeter en prof.dr.D. Langrehr voor zijn adviezen.

SUMMARY

Variations of the arterial oxygen saturation with two anaesthetic techniques for (adeno)tonsillectomy in children. — Arterial oxygen saturation was determined using a pulse oximeter at 20-second intervals in 84 children undergoing (adeno)tonsillectomy under general anaesthesia with N₂O/O₂ and halothane. 42 children underwent surgery without endotracheal intubation, 42 children were operated upon after an endotracheal tube had been inserted. (These are the two most frequently used anaesthetic techniques for (adeno)tonsillectomy in The Netherlands.) In the group of non-intubated children 188 periods of oxygen saturation values below 90% were observed; oxygen saturation dropped below 75% during 49 of these periods. In the group of intubated children only 12 periods of oxygen saturation dropping below 90% were seen and none below 75% ($p < 0.05$). It is concluded that a considerable risk of hypoxaemia is inherent in the anaesthetic technique that is used for more than 85% of (adeno)tonsillectomies in children in The Netherlands. Endotracheal intubation may reduce this risk.

LITERATUUR

- 1 Hoogendoorn D. De frequenties van enkele veelvuldig uitgevoerde operaties in Nederland, Canada, de Verenigde Staten en Engeland en Wales. Ned Tijdschr Geneesk 1979; 123: 313-7.

- 2 Knappe JTA. Anesthesietechnieken voor adenotomie en (adeno)tonsillectomie bij kinderen onder 15 jaar in Nederland. Ned Tijdschr Geneesk 1988; 132: 923-7.
- 3 Hammelburg E. Sterfte na adeno- en (of) tonsillectomie in Nederland; 20-jaarsoverzicht 1960 t.m. 1979. Ned Tijdschr Geneesk 1982; 126: 1524.
- 4 Nouhuys F van. Afwijkingen in het electrocardiogram tijdens adeno-tonsillectomie (Sluder) onder narcose. Ned Tijdschr Geneesk 1973; 117: 137-41.
- 5 Knappe JTA, Appelboom DK. De plaats van pols-oximetrie bij de bewaking van patiënten tijdens operatie en op de intensive care-afdeling. Ned Tijdschr Geneesk 1988; 132: 812-5.
- 6 Sluder G. A method of tonsillectomy by means of a guillotine and the alveolar eminence of the mandible. JAMA 1911; 55: 867-71.
- 7 Hoogendoorn D. Operaties op het terrein van de keel-, neus- en oorarts. Ned Tijdschr Geneesk 1970; 114: 309-11.
- 8 McPherson K, Wennberg JE, Hovind OB, Clifford P. Small-area variations in the use of common surgical procedures: an international comparison of New England, England and Norway. N Engl J Med 1982; 307: 1310-4.
- 9 Weigand H. Tonsillectomie und Adenotomie in Intubationsnarkose? Z Prakt Anaesthesiol 1971; 6: 84-100.
- 10 Lindgren L. ECG changes during halothane and enflurane anaesthesia for ENT surgery in children. Br J Anaesth 1981; 53: 653-62.
- 11 Sigurdsson GH, Carlsson C, Lindahl S, Werner O. Cardiac arrhythmias in nonintubated children during adenoidectomy. A comparison between enflurane and halothane anaesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 1983; 27: 75-80.
- 12 Sigurdsson GH, Lindahl S. Cardiac arrhythmias in intubated children during adenoidectomy. A comparison between enflurane and halothane anaesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 1983; 27: 484-9.
- 13 Beeby C, Thurlow AC. Pulse oximetry during general anaesthesia for dental extractions. Br Dent J 1986; 160: 123-5.
- 14 Clapham MCC, Mackie AM. Pulse oximetry. An assessment in anaesthetised dental patients. Anaesthesia 1986; 41: 1036-8.
- 15 Motoyama EK, Glazener CH. Hypoxemia after general anesthesia in children. Anesth Analg 1986; 65: 267-72.

Aanvaard op 11 januari 1988

Bladvulling

Doctorandi-artsen den doctorstitel geweigerd

Maar ik moet nog een litigieus punt aanraken. Mag men de alumni der Hoogere Burgerschool den doctors-titel weigeren, wanneer men achtung heeft voor hunne literaire vorming?

De beantwoording hangt ten eerste af van die op de vraag, wat is het criterium van een doctor in de Natuur- en Geneeskunde. Is het, dat hij behalve goede kennis van natuur- en geneeskunde eene klassieke vorming heeft? Zeker is dit het primitieve idee geweest. Maar leert de ondervinding dat verreweg de meesten die niet hebben, dan is eigenlijk het criterium, of hij al of niet eenige jaren op het gymnasium verkeerd heeft.

Zeer vele doctorandi-artsen geven zich door gebrekkige literaire vorming of door tijdsgebrek niet eens de moeite eene dissertatie te schrijven en blijven doctorandi. — Maar is, nu het verkrijgen van den titel van doctor niet noodzakelijk is voor de uitoefening van de praktijk, nu het een wetenschappelijke titel is, is het nu niet onbillijk hen, die even groote of betere literaire ontwikkeling hebben dan de oud-gymnasiasten, dien titel te weigeren, ook al toonen zij voor literairen arbeid groote geschiktheid? Moet men de anomalie in de hand werken, dat ze naar eene of andere Deutsche Universiteit moeten gaan om hunnen wensch te bereiken?

(Ned Tijdschr Geneesk 1888; 32 II: 65.)