


# OORSPRONKELIJKE BUDRAGEN



## OVER ANAESTHESIE EN HARE TOEPASSING TE VELDE

DOOR

PROF. DR. P. R. MICHAËL

616 089.5

Toen Wohlgemuth <sup>1)</sup> eens zeide: „Die Frage der Narkose ist nicht die Frage des Narkoticums, sondern des Narkotiseurs”, had hij evenveel gelijk als een Amerikaansche chirurg, die de op een vragenlijst voorkomende vraag: „Has the type of anesthetic influenced results?”, beantwoordde met: „Not as important as anethetist”. De kern van waarheid in dergelijke zegswijzen allerminst ontkennend, meen ik toch gerechtigd te zijn hier over narcose en anaesthesie te spreken met terzijdestelling van den narcotiseur, daar in de omgeving, waarin wij ons een oogenblik willen verplaatsen, de keuze van dezen laatsten uiterst beperkt is. De chirurg te velde zal in dit opzicht moeten roeien met de riemen, die hij vindt. Trouwens dit laatste zal ook vaak ten opzichte van het te gebruiken narcoticum het geval zijn.

Het is zeker niet mijn bedoeling, om het onderwerp „anaesthesie” uit de algemeene heilkunde breed-opgezet voor U te gaan behandelen; het was mijn voornemen om, na een enkele inleidende opmerking, de verschillende mogelijkheden op het gebied der anaesthesie van vroeger en later jaren kort U in het geheugen terug te roepen, dan te zien wat de oorlogservaringen op dit gebied geleerd hebben, om tenslotte te trachten tot een positieve slotsom te komen, in verband met eventueele maatregelen van voorbereiding, ten onzent te nemen.

<sup>1)</sup> Congrès intern. de Chir. 1908.

Naast de *bloeding* is de pijn een klassiek wondsymptoom. De beteekenis van dit symptoom is ons allen bekend. Uit de practijk weten wij, hoe niet zelden als eenige voorwaarde voor een heelkundige kunstbewerking geëischt wordt: de pijnloosheid. Wij kunnen ons het lijden van oorlogsverwonden eenigermate voorstellen; doch minder duidelijk is het, dat aan de bestrijding der pijn in handboeken over „oorlogschirurgie” en in voorschriften voor militaire artsen, althans tot voor weinige jaren, betrekkelijk weinig aandacht werd gewijd.

Het verschijnsel „pijn” is van vele zijden bestudeerd; het heeft anatomen en physiologen, ook klinici, psychologen en biologen bezig gehouden.

Wij zullen tot ons punt van uitgang kiezen de definitie van „pijn”, zooals ge die kunt vinden bij *Z w a a r d e - m a k e r*. Deze physioloog zegt: „Pijn is het psychische parallelproces van een prikkelingstoestand, die gezeteld is in de opperhuid en diepere weeke deelen overal verspreide zintuigelijke eindorganen en die langs bepaalde banen naar het centraalorgaan wordt voortgeleid.” Deze definitie moge vrij ingewikkeld schijnen, ze is het niet. Zij is van groot practisch belang; want wanneer wij van haar uitgaan, dan volgt reeds dadelijk, dat de pijn op verschillende wijzen kan worden opgeheven, en wel door òf de periphere eindorganen te verlammen, òf de voortgeleiding te onderbreken, òf het centraalorgaan te treffen. Wanneer wij ons dat nog eens goed realiseeren, dan zien wij de bestrijding van het pijngevoel op drie wijzen mogelijk n.l.:

1. door locale anaesthesie;
2. door geleidings-anaesthesie;
3. door narcose.

Wij beginnen met de narcose. Van een narcoticum dient geëischt, dat het voldoet aan de volgende voorwaarden, die plausibel zijn (*S t o r m v. L e e u w e n*) <sup>1)</sup>:

1. de verlamming van het centrale zenuwstelsel volge in de volgorde: Hersenen-ruggemerg-medulla oblongata;
2. bij diepe narcose worde eerst het adem-centrum en pas daarna de centra voor het hart beïnvloed;

<sup>1)</sup> Pharmacologie I. 10.



3. de schadelijke invloed op de verschillende organen zij minimaal;
4. het narcoticum worde snel opgenomen en snel uitgescheiden.

Practisch komen als narcotica in aanmerking de *chloroform*, de *aether*, het *chloroethyl* en het *lachgas*, terwijl aethyleen, narcyleen en cyclopropan ten onzent minder gebruikt worden.

Wat nu de chloroform betreft, behoeft thans niet veel gezegd te worden. De zeer bijzondere narcotische eigenschappen van deze stof zal wel niemand betwijfelen, doch evenmin de gevaren, die aan het toedienen van dit narcoticum kleven. Het is bekend, dat sommige personen buitengewoon gevoelig zijn voor de chloroform, terwijl daarnaast de parenchymateuse organen door het narcoticum te lijden hebben. Bij lever- en nierlijders zal men dan goed doen, de chloroform te weren. Verder wordt het hart niet onbelangrijk door de chloroform beschadigd. *Sherington* en *Sowton* hebben bij zoogdieren aangetoond, dat in het tolerantie-stadium reeds de nadeelige werking op het hart zich doet gevoelen, terwijl bij die narcose-diepte, waarbij ademstilstand gaat dreigen, d.i. wanneer het bloed 0.06 % chloroform bevat, de grootte der uitslagen van het hart met 50 % is verminderd. Bij 0,1 % chloroform staat het hart stil. Ook de vaten schijnen door de chloroform op den duur beïnvloed te worden, echter veel later dan het hart. De toediening van chloroform is uiterst eenvoudig; zij wordt op een open kapje gedruppeld. Het benodigde instrumentarium is minimaal; in uitersten nood een fleschje met chloroform, de rest is te improviseeren. Daarbij is de benodigde hoeveelheid vloeistof eveneens gering. De narcose-breedte is echter niet groot; vandaar, dat het toedienen eener chloroform-narcose niet ieders werk is te achten. Chloroform is onbrandbaar.

De aether is minder giftig. Bij de concentratie van aether in het bloed, zooals die gedurende het tolerantie-stadium der narcose voorkomt, d.i. van 0,13—0,14 %, wordt het hart practisch niet beïnvloed. De bloedsdruk is gedurende het tolerantie-stadium meestal wat gedaald, welke daling tot stand schijnt te komen door werking van den aether op de

vasomotorische centra. Of hier ook een directe werking van aether op den vaatwand in het spel is, schijnt niet bekend. Toch was het wel van belang dit te weten. Voor chloroform is dit vraagstuk wel onderzocht.

Bij hoogere concentratie van aether, b.v. wanneer ademstilstand gaat dreigen, d.i. bij een aetherconcentratie in het bloed van 0,17 %, is het hart nog steeds niet beïnvloed; de bloedsdruk is dan echter aanzienlijk gedaald. Hartstilstand treedt op bij een aethergehalte van ongeveer 0,25 %. Deze waarden zijn, uit den aard der zaak, in het experiment vastgesteld. Nadeelen van aether zijn de lange duur van het excitatiestadium, en verder veroorzaakt het de ons allen bekende slijmsecretie der luchtwegen, met de lasten die daarmee gepaard gaan. Zeker is ook aether een zeer bruikbaar narcoticum; de toepassing is veel minder gevaarlijk dan die van chloroform, de narcosebreedte is grooter. Echter is het moeilijk het tolerantie-stadium te bereiken, terwijl de hoeveelheid benodigd narcoticum veel grooter is.

Zeker mag, juist bij deze gelegenheid, niet onbesproken blijven de aethernarcose volgens *O m b r é d a n n e*, een in Frankrijk uitgedachte techniek, die veel navolging heeft gevonden, ofschoon deze de laatste jaren weer minder wordt toegepast. De beschrijving van het apparaat van *O m b r é d a n n e* zal ik zoo eenvoudig mogelijk trachten weer te geven. Het bestaat uit een narcose-masker van gummi, waarop een metalen bol is bevestigd. Deze is opgevuld met een viltachtige stof, die met aether wordt doordrenkt door een opening op het bovenste deel van den bol, welke opening gesloten wordt. Het apparaat wordt op mond en neus gebracht en blijft gedurende de geheele narcose. Om de noodige hoeveelheid heen- en weergaande lucht te verkrijgen is aan de eene zijde van den bol een luchtzak aangebracht. Ziehier het voornaamste. Tenslotte is aan den bol nog een reguleur aangebracht, die de wijdte der verbinding van bol en masker regelt en tegelijkertijd den luchttoevoer in het masker. Dit geschiedt zoo, dat hoe meer aether, des te minder lucht, en hoe minder aether, des te meer lucht wordt toegelaten.

Met dit toestel is, wanneer men zich den tijd gunt, steeds



voldoende diepe narcose te verkrijgen. Men moet daarbij den aethertoevoer langzaam doen stijgen.

Het aetherverbruik is gering. Met 100 c.c. aether kan men wel meer dan een uur narcotiseeren. Hoe langer de narcose duurt, des te ruimer moet de verbinding van bol en masker worden; moet men eventueel aether bijvullen, dan dient de verbinding nauwer gemaakt te worden.

Het geringe aetherverbruik is gemakkelijk te verstaan, daar immers de met aether verzadigde lucht steeds weer ten deele wordt ingeademd. Toch behoeft de patiënt niet cyanotisch te worden, daar immers de luchttoetreding verzekerd behoort te zijn. Het iets verhoogde koolzuurgehalte van de inademingslucht oefent een gunstigen prikkel uit op het ademhalingscentrum. Duidelijk is verder, dat lang niet zoo veel aether verloren gaat, als bij druppelen op de open kap. Tenslotte is nog een voordeel, dat men verwarmde lucht kan inademen. Wij weten toch sedert P. B e r t, dat de werking van de narcose afhangt van de concentratie van dit narcoticum. Welnu, bij hoogere temperatuur kan de inademingslucht meer aetherdamp bevatten eer zij verzadigd is en de narcotische werking is sterker. Bij de Ombrédanne-narcose wordt de warme expiratie-lucht steeds weer ingeademd. Bij de aether-narcose met de open kap bedekt deze kap zich niet zelden met sneeuw, de inademingslucht wordt daardoor koud. Het oordeel over deze techniek is in het algemeen gunstig. Verschillende modificaties der techniek laten wij thans onbesproken.

Van de gassen, die voor narcose aangewend worden, willen wij alleen het lachgas bespreken, ofschoon ook aethyleen en acetyleen (d.i. narcyleen) en tegenwoordig ook het cyclopropan wel toepassing vinden. Ook het lachgas is als narcoticum reeds lang bekend, doch den laatsten tijd als zoodanig weer meer op den voorgrond gekomen. In ons land is het gepropageerd door Z a a y e r, die het in 1923 op uitgebreide schaal begon toe te passen.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Men leze: M e i s s: De lachgas-narcose in de Heelkunde. Diss. 1925 Leiden. T e n g k o e M a n s o e r, zelfde titel. Diss. 1928, Leiden.

Statistieken leeren ons, dat de mortaliteit van:

de chloroform-narcose bedraagt	1 op	2500
voor aether	1 op	10000
voor lachgas	1 op	5250000

Terloops zij gezegd, dat dergelijke statistieken met de noodige reserve moeten worden beschouwd. Immers alleen reeds het vaststellen van een narcosedood is niet zoo gemakkelijk en hetzelfde geldt voor het omgekeerde. Met het verminderen van het gevaar staat in direct verband het minder worden der narcotische werking. Het lachgas heeft dan ook zulk een zwakke werking, dat zelfs bij toediening in maximum-concentratie, d.i. ongeveer 90 % gas en 10 % zuurstof, een werkelijk diepe narcose niet tot stand kan worden gebracht. Theoretisch is het niet mogelijk een narcosedood teweeg te brengen. Voordeelen van lachgas zijn: de geringe bijwerking; de weinig prikkelende werking op de slijmvliezen; het niet of weinig braken na de narcose; en verder wordt het gas zeer snel uitgescheiden, zooals het trouwens ook zeer snel wordt opgenomen. Wil men dus eenigermate narcose met lachgas verkrijgen, dan moet het onverdund worden ingeademd. Echter geeft het lachgas in het lichaam zijn zuurstof niet af, wel gemakkelijk daar buiten. Dientengevolge bestaat een zuivere lachgas-narcose uit narcose en stikking. De kap moet zeer nauwkeurig sluiten, want doet ze dit niet dan krijgt men geen narcose. Om deze onaangename stikking te omgaan, heeft men tegelijkertijd met het lachgas zuurstof toegediend; b.v.  $\frac{4}{5}$  gas en  $\frac{1}{5}$  zuurstof, doch nu is de narcose weer niet diep genoeg. Men heeft dus naar middelen uitgezien om aan dit euvel tegemoet te komen. Het gelukt voldoende narcose te verkrijgen door combinatie van het lachgas met een ander narcoticum. Als zoodanig komt in aanmerking aether of wel men kan de patiënt vooraf scopolamine met morphine of iets dergelijks toedienen. Z a a y e r voerde bij thoraxoperaties wel kleine hoeveelheden chloroform toe en had daarvan veel succes. In het algemeen geeft hij onder geringen overdruk een mengsel van ongeveer 90 % gas en ongeveer 10 % zuurstof, met zoonoodig aether of morphine-atropine. Anderen zijn tevreden door zonder overdruk een



mengsel van  $\frac{4}{5}$  N<sub>2</sub>O en  $\frac{1}{5}$  O<sub>2</sub> toe te dienen met atropine-morphine. Wij trachten een voldoende narcose te verkrijgen, door vooraf rectidon rectaal toe te dienen en daarna zuurstoflachgas te laten inademen. Vroeger werd rectaal avertine toegepast.

Dit brengt mij er thans toe, om een enkel woord aan het „avertine” en het „rectidon” te wijden.

*Avertine* is een halogeen-derivaat, tri-broom-aethyl-alcohol. Het was oorspronkelijk bedoeld als een echt narcose-middel; de daartoe noodige doseering bleek echter veel te gevaarlijk, zoodat het thans slechts als basis-narcose toepassing vindt.

Het avertine wordt in een  $2\frac{1}{2}$  % oplossing rectaal toegediend. De oplossing geschiedt in gedistilleerd water van ongeveer 40°. De uitscheiding heeft plaats door de nieren, nadat in de lever de ontgiftiging heeft plaats gevonden; het schijnt zich hier aan glucuron-zuur te binden. De doseering eischt zorg; zij is anders bij kinderen dan bij volwassenen; bij gezonden en zieken. Hiermede rekening houdend is de dosis 0.08—0.1 Gr. p. K.G. lichaamsgewicht. Niettegenstaande de geweldige reclame waarmede het avertine geïntroduceerd werd en telkens weder plaats hebbende bespreking op congressen en vergaderingen <sup>1)</sup>, zijn de bezwaren tegen dit middel toch wel zoo naar voren gekomen, dat de toepassing beperkt blijft. Het werkt remmend op de ademhaling en op het vasomotorische centrum. De hoeveelheid stroomend bloed vermindert, de bloeddruk daalt. Beschadigingen van de lever en andere ongelukken zijn niet uitgebleven. Onder de contra-indicaties worden dan ook genoemd ziekten van de lever, de nieren, ernstige tuberculose en aandoeningen van den dikken darm. Voorzichtigheid is geboden, b.v. door de dosis te verlagen bij ileus, peritonitis, stofwisselingsziekten, bij cachexie; bij uitgedroogde patiënten, bij ernstig bloedverlies en bij Basedow-patiënten. Bij de behandeling van tetanus schijnt het met goed gevolg te worden toegepast.

In onze kliniek is het echter verlaten; het rectidon is er voor in de plaats gekomen. Thans gebruiken wij als basis-

---

<sup>1)</sup> Soc. Intern. de Chirurgie IX Congrès-Madrid.

narcoticum het rectidon.<sup>1)</sup> Dit is een barbituur-zuur-derivaat. In het lichaam wordt het snel in onwerkzame groepen gesplitst. Hart en circulatie worden niet merkbaar beïnvloed, evenmin de nierfunctie.

Een uur voor de operatie wordt het rectaal toegediend. Na ongeveer een half uur is de patiënt rustig, in slaap geraakt, de ademhaling blijft rustig, cyanose wordt niet waargenomen. Soms reageren de patiënten nog op toespreken; dikwijls echter weten zij zich daarna niets te herinneren. Een volledige narcose wordt nooit bereikt; de reflexen blijven trouwens intact, zoodat ook geen gevaar bestaat voor het terugzakken van de tong. Na de operatie, bij het ontwaken, valt nu en dan eenige onrust waar te nemen. Deze nwerkingen zijn echter gemakkelijk te bestrijden. Het rectidon voldoet ons als basis-narcoticum zeer goed. Bij lever- en nierziekten wordt voorzichtigheid aanbevolen.

In tegenstelling met de genoemde basis-narcotica bedoelt het evipan-natrium een narcoticum te zijn, dat intraveneus wordt toegediend. Ook deze stof is een barbituur-zuurverbinding; in het lichaam wordt de stof snel afgebroken en wel in de lever. Bij overdoseering treedt verlamming van de ademhaling op; dat kan ook geschieden door te snelle injectie. Bloeddruk en pols worden slechts weinig beïnvloed, evenmin de alkali-reserve.

Oorspronkelijk werd het evipan toegediend in doseringen, die verband hielden met constitutie, lichaamsgewicht en leeftijd, doch bij toenemende ervaring wordt alleen gelet op de reactie van den patiënt: de ademhaling en bloeddruk bepalen de hoeveelheid en wijze, met name de snelheid van de injectie.

Wanneer in den tijd van 1 minuut 2-3 c.c. van de 10 % evipannatrium oplossing intraveneus is ingespoten, is de patiënt gewoonlijk reeds in diepen slaap. Om voldoende narcose te krijgen moet echter in den regel meer worden geïnjecteerd. Men wacht even om daarna rustig n.l. 1 c.c. in 15 seconden toe te dienen tot 10 c.c. toe. In den regel is dan voldoende diepe narcose bereikt. Soms kan men met kleinere

<sup>1)</sup> G o s s e s, Basisnarcose met rectidon in de heelkunde. Ned. Tijdschrift van Geneesk. 1935. No. 48.



hoeveelheden volstaan. De narcose duurt 10—20 minuten. Duurt de operatie langer dan loopen de meeningen uiteen over de te volgen gedragslijn. Sommige geven, hetzij per injectie, hetzij per druppelinfluus meer evipannatrium, anderen gaan over tot het toedienen van een inhalatienarcoticum.

Bij leveraandoeningen en bij septische toestanden, bij diabetes en Basedow, alsmede bij ontstekingsachtige hals-aandoeningen blijve het evipan achterwege.

Voor een kortdurende narcose is het een zeer bruikbaar narcoticum.

Een ander narcoticum voor intraveneuse toediening is het eunarcon.

Wij willen nu nog met een enkel woord een en ander over de z.g. „plaatselijke gevoelloosheid” vermelden. Vele zijn de praeparaten, die ons voor de verschillende vormen van plaatselijke gevoelloosheid worden aanbevolen; gelukkig heb ik slechts over weinige ervaring. De laatste jaren gebruik ik tutocaïne en dit met groote tevredenheid. Tevoren gebruikte ik steeds novocaïne, met niet minder tevredenheid. Over de beteekenis van het adrenaline voor de locale anaesthesie behoef ik hier niet uit te weiden. Maakte de geleidings-anaesthesie ons onafhankelijk van de plaats waar de operatie moet geschieden, het adrenaline maakt ons onafhankelijk wat betreft den tijdsduur der operatie; een en ander in tegenstelling met de oorspronkelijke *Schleich'sche* infiltratie, waarbij men immers gedurende de operatie steeds opnieuw moest injicieren.

De novocaïne wordt toegepast in oplossingen van 0,5, 1 en 2 %. Zij zijn uiterst gemakkelijk met behulp van physiologische zoutoplossingen te maken, te meer daar de novocaïne in tabletten in den handel is. De adrenaline kan uit een druppelfleschje worden toegevoegd, of wel eveneens als tablet. Trouwens tabletten van novocaïne met adrenaline zijn in den handel. Ook het tutocaïne is in tabletvorm in den handel. Het maken der injectievloeistof is dus practisch gesproken geen probleem meer te noemen. Te meer daar, er moge dan nu en dan ook met novocaïne en tutocaïne eens intoxicatie-

symptomen optreden, in het algemeen zijn deze injectievloeistoffen zelfs bij toediening van grootere hoeveelheden als ongevaarlijk te beschouwen.

Over de techniek der lokaal-anaesthesie zullen wij niet veel zeggen. Kan reeds door infiltratie-anaesthesie veel bereikt worden, wanneer wij daarbij de geleidingsanaesthesie voegen, dan zijn haast wonderen te verrichten. (Denk aan het fraaie voorbeeld der anaesthesie van de Nervus mandibularis). In onze kliniek vindt de lokaal-anaesthesie uitgebreide toepassingen; aan hoofd en hals geschieden practisch gesproken alle operaties onder plaatselijke gevoelloosheid. Doch ook groote thoracoplastieken geschieden op deze wijze, eveneens alle operaties aan den buikwand; aan de extremiteiten kan men eveneens nagenoeg alles onder plaatselijke gevoelloosheid verrichten.

Ook buik-operaties zijn onder locale anaesthesie uitvoerbaar. De buikwand zelf is door infiltratie gemakkelijk anaesthetisch te maken. De buikorganen kan men door geleidings-anaesthesie, d.w.z. door infiltratie der sympathische zenuw-complexen, gevoelloos maken. Deze sympathische ganglien bevinden zich in de buurt der groote vaten. Men bereikt hen met de injectie-naald van den rug uit (K a p p i s) of wel van de voorzijde uit, na de buik-opening (B r a u n).

De z.g. lumbaal-anaesthesie (B i e r) is een geleidings-anaesthesie. De lumbaal-anaesthesie wordt verkregen door ter hoogte van de derde en vierde lumbaalwervel een anaestheticum in het lumbaal-kanaal te brengen. Allerlei chemische praeparaten zijn toegepast, doch het is hier de plaats niet om de verschillende mogelijkheden aan kritiek te onderwerpen. Vroeger gebruikte ik novocaïne en spoot in 1,2 cc. van een 10% oplossing; thans wordt gebruikt tutocaïne 2%, hoogstens 2 c.c. Door een meer of minder uitgesproken ligging van Trendelenburg is het zelfs mogelijk de hoogte der anaesthesie tot op zekere hoogte te regelen. Zelfs gelukte het mij herhaaldelijk operaties in de bovenbuik onder deze anaesthesie te verrichten. De techniek is uiterst eenvoudig, het instrumentarium bestaat slechts uit een naald. Wel treedt bij deze anaesthesie een vrij sterke daling van den bloeddruk op. Het is daarom, dat tevens iederen patiënt een cardiotonicum



wordt toegediend. Deze bloeddrukdaling is het onderwerp van een onderzoek geweest voor Burch en Harrison<sup>1)</sup>. Onder normale omstandigheden volgt op bloedverlies een initiale vaso-constrictie. Wanneer de bloeddruk beneden een bepaalde hoogte daalt, bij den hond beneden 40 m.M. kwik, dan volgt vaso-dilatatie, spoedig gevolgd door den dood. Nu wordt bij de lumbale anaesthesie een algemeene belangrijke vaso-dilatatie waargenomen, zoowel der anaesthetische gedeelten, als van het overige deel van het lichaam. De vaatvernauwing, als reflex op de bloeding, komt bij de lumbale anaesthesie niet tot stand en zoo moet waarschijnlijk de buitengewone gevoeligheid voor bloedverlies van patiënten onder lumbale anaesthesie worden verklaard; genoemde onderzoekers namen bovendien waar, hoe intraveneuse toediening van zout-solutie deze bloeddrukdaling compenseerde. Voor den mensch zou 1 L. physiologische zoutoplossing intraveneus noodig zijn.

Wordt bij de lumbale anaesthesie het anaestheticum intraduraal toegediend, bij de sacrale of epidurale anaesthesie wordt het in de „epidurale” ruimte gebracht. Door den hiatus sacralis wordt de vloeistof in den canalis sacralis gebracht. De epidurale ruimte zuigt de vloeistof op; de hoogte der opstijging hangt af van de hoeveelheid en de samenstelling der oplossing, van de snelheid der injectie en de ligging van den patiënt. In dit verband onderscheidt men lage en hoge sacrale anaesthesie. In het eerste geval wordt volgens L ä w e n 20 c.c. van een 2% novocaïne in bicarbonaatoplossing met adrenaline ingespoten. De naald wordt hoogstens 6 c.M. diep, van de huid af gerekend, ingestoken. De patiënt wordt óf in zittende houding gelaten óf hoogstens horizontaal gebracht. Na 10—25 minuten treedt gevoelloosheid op, van anus, perinaeum, scrotum, penis en de z.g. Reithosen-anaesthesie; verder van rectum, vagina, portio uteri, urethra, soms van den prostaat. De anaesthesie duurt ongeveer 2 uur. E r b, die de anaesthesie ook in ongeveer deze uitgebreidheid toepast, waardoor dan slechts een bepaald aantal kunstbewerkingen mogelijk zijn (als cystoscopieën, operaties van

<sup>1)</sup> Archives of Surgery Vol. 22. 6. 1040.

haemorrhoiden, fissuren, fistels, periproctitis; gynaecologisch onderzoek etc.) spuit 30 c.c. van een 1% tutocaïne-oplossing in, met adrenaline <sup>1)</sup>.

Daarnaast heeft zich de hooge sacraal-anaesthesie ontwikkeld (Schlimpert; Schneider), die echter door velen als te gevaarlijk wordt beschouwd. Door injectie van 60 c.c. 1½% novocaïne met adrenaline en daarna een soort Trendelenburgsche ligging is het een anaesthesie tot het achtste thoracale segment te verkrijgen. De eerste 20 cc. worden in zittende houding, de tweede en derde 20 c.c. in liggende houding met verhoogd bekken, ingespoten. De anaesthesie reikt tot navelhoogte, soms nog hooger; ook de nierstreek wordt ongevoelig; zij duurt ongeveer een uur <sup>2)</sup>. Echter zijn er nadeelen; herhaaldelijk is de anaesthesie onvolledig. Soms treden krampen op, waarbij de patiënten vaak gillen en later wordt niet zelden over heftige pijn geklaagd, die in het sacrum wordt gelocaliseerd. Vaak wordt bij het begin dezer anaesthesie een collaps beleefd.

Volledigheidshalve moest ik de sacrale anaesthesie noemen, waarvan de „lage” vorm voor ons doel niet veel beteekenis heeft. Een der voordeelen boven de lumbale anaesthesie zou zijn, het niet of in veel mindere mate optreden van de bloed-drukdaling.

De hooge epidurale anaesthesie heeft niet veel aanhangers gevonden. De gevaren aan deze toepassing verbonden zijn minstens zoo groot als die der *narcose*, *misschien nog grooter* <sup>3)</sup>.

Ofschoon uit den aard der zaak aan het tot nu besprokene veel zou zijn toe te voegen, willen wij het hierbij laten en willen wij ons afvragen, wat de oorlogservaringen op het gebied der anaesthesie hebben geleerd.

Het is opvallend hoe weinig woorden in oudere verhandelingen en boeken over oorlogschirurgie aan de narcose en wat daarmee samenhangt gewijd worden. In het in 1914 verschenen werk van Exner over „Kriegschirurgie in den

<sup>1)</sup> Der Schmerz Bd. I Heft 3 S. 200.

<sup>2)</sup> Zie bij Härtel, „Die Lokalanästhesie”, Neue Deutsche Chirurgie Bd. 22.

<sup>3)</sup> Die Methoden der Lokalanästhesie in der Bauchchirurgie und ihre Erfolge 1923.



Balkankriegen 1912—1913”<sup>1)</sup>, is de narcose niet eens onderwerp van bespreking. Terloops wordt slechts medegedeeld, dat van de locale anaesthesie door de vele geïnfecteerde gevallen slechts weinig gebruik kon worden gemaakt, terwijl als narcoticum het Billroth-mengsel en de aether schijnen gebruikt te zijn (pagina 10). In de „Beiträge zur Kriegsheilkunde”, uitgegeven door het Deutsche Rode Kruis<sup>2)</sup>, dat eveneens in 1914 verscheen en over den Italiaansch-Turkschen oorlog van 1912 en de bovengenoemde Balkanoorlogen handelt, vind ik over narcose niets. Gelyken tred hiermede houdt de eenvoud waarmede de geneeskundige groepen in de verschillende legers van narcosemiddelen waren voorzien. Zoo was, volgens L ä w e n<sup>3)</sup> in 1914 bij het Deutsche leger in veld-lazaretten en hoofdverbandplaatsen alleen chloroform ter beschikking. Morphine en scopolamine waren in ruime hoeveelheid aanwezig. In groote trekken komt dit dus overeen met wat ten onzent op den huidigen dag aanwezig is. In verband met het voorgaande en het karakter van den oorlog in de eerste maanden, is het duidelijk, dat bijna uitsluitend chloroformnarcose werd toegediend. We vinden medegedeeld, dat, gelukkig slechts geringe hoeveelheden chloroform noodig waren om de vermoeide en uitgeputte verwonden te narcotiseeren. De bewegingsoorlog bracht vanzelf mee, dat de locale anaesthesie in haar verschillende vormen, waartoe steeds toch meer voorbereiding noodig is, geheel op den achtergrond kwam. De hulpmiddelen daartoe waren bij de hospitaalcompagniën en veldlazaretten in ruime mate aanwezig. Novocaïne met suprarenine voor de locaal-anaesthesie en tropacocaïne voor de lumbaal-anaesthesie.

Het duurde niet lang of het veranderde karakter van den oorlog deed zich op het gebied der anaesthesie gevoelen. De chloroform werd teruggedrongen. De beschikbaar gestelde aether bracht de in Duitschland destijds veelvuldig toegepaste gemengde aether-chloroform-narcose. Chlooraethyl en aethyleen vonden weer toepassing en ook de verschillende vormen der locaal-anaesthesie kwamen in eere.

1) Neue Deutsche Chirurgie Bd. 14.

2) Uitgegeven bij Springer Berlijn 1914.

3) Ergebnisse der Chirurgie und Orthopaedie 1919. Bd. 11. S. 365.

Aan het Fransch-Engelsche front was het in het begin niet anders. In den eersten tijd werd er slechts chloroform verstrekt, later aether. Daarnaast zien wij hier op uitgebreide schaal toegepast de lachgas-zuurstofnarcose. Het schijnt een Amerikaansche Ambulance te zijn geweest, die reeds in het begin van den oorlog de aandacht heeft gevestigd op de groote beteekenis der lachgasnarcose voor gewonden, in welk stadium van uitputting de gewonden ook mogen verkeerden. In het Engelsche, en later in het Amerikaansche leger werd de lachgas-narcose op uitgebreide schaal toegepast, zooals blijkt uit de conclusies die op de eerste zitting der Conférence Chirurgicale Interalliée<sup>1)</sup> in het voorjaar van 1917 werden aangenomen.

Doch voor de anaesthesie geldt hetzelfde als in de geheele geneeskunde: Ieder geval dient op zichzelf beoordeeld. Zoo zal de plaats en de aard der wonde eenerzijds en de algemeene toestand van den getroffene (die weer vaak verband zal houden met de tijdsruimte tusschen verwonding en behandeling) aan de andere zijde, invloed uitoefenen op de keuze van het anaestheticum.

Het is bekend, dat krachtige lieden door lachgas en zuurstof alleen moeilijk zijn te narcotiseeren; bij zulke menschen dus, die een groot percentage der licht-gewonden zullen vormen, is chloroform of aether of beide samen op hun plaats. Wij hebben vroeger gezien, dat shock en bloeding vaak samen gaan. De klinische ervaring heeft geleerd dat zulke gewonden uiterst gevoelig zijn voor chloroform en ook voor aether; de bloeddruk, die reeds laag is, daalt sterk. De Amerikaansche ervaring was nu, dat de bloeddruk niet of althans in veel mindere mate daalde voor en na de operatie, indien bij zulke toestanden lege artis lachgas-zuurstof-narcose werd gegeven. Vóór de operatie gaven zij morphine en gebruikten voor narcose een mengsel van 3 deelen lachgas en 1 deel zuurstof. Meer lachgas deed zijn invloed op den bloeddruk eveneens gelden. Voor diepe narcose zijn dergelijke patiënten niet bestand. Ook cyanose moet zorgvuldig worden vermeden. De chirurg moet zich in deze gevallen aanpassen aan het

<sup>1)</sup> Archives de médecine et de Pharmacie Militaires Tome LXVII 1917



opereeren bij oppervlakkige narcose. Is lachgas niet aanwezig, dan geve men aether. Tegelijkertijd geve men een bloedtransfusie of wel een oplossing van gom-solutie (B a y l i s s) worde langzaam toegevoegd. Zoo gelukt het dan ook wel den bloeddruk op peil te houden. Chloroform en chlooraethylaether dienen zoo mogelijk vermeden te worden.

Vooraf geldt dit voor de operatieve kunstbewerkingen in het abdomen. Juist hier, waar immers de shock-verschijnselen dikwijls zoo zeer op den voorgrond treden, is de lachgasnarcose aangewezen.

Uitvoerige studie is gemaakt van de narcose bij de thoraxchirurgie. G w a t h m e y, C r i l e, M a r s h a l l zijn tot de slotsom gekomen, dat ook daarbij de lachgasnarcose onder overdruk de beste vorm van narcose is te achten, althans voor zoover men met lokaal anaesthesie niet uitkomt, die altijd te prefereren is. Gewoonlijk is voor een intrathoracale manipulatie echter narcose noodig. Het is gebleken, dat de toediening van enig narcoticum onder overdruk gevaarlijk is, wanneer de concentratie sterk is. Vervolgens behoort de narcose langzaam te worden ingeleid, waarbij de excitatie, zooveel als mogelijk is, moet worden voorkomen. De gang van zaken bij de thoraxchirurgie, zooals die in het Amerikaansche leger werd aanbevolen was: Vooraf morphine (waarin men zag een prophylaxis tegen shock en een therapie bij shock); dan lokaal-anaesthesie voor zoover mogelijk; vervolgens lachgas-zuurstof-narcose in een verhouding van lachgas tot zuurstof van ten hoogste 3 : 1. Dit geschiedde op uitnemende wijze met het apparaat van G w a t h m e y zooals het door het Amerikaansche Roode Kruis is aangenomen. Het apparaat bestaat uit een masker, dat ten naaste bij luchtdicht op het gelaat kan worden gebonden, een uitlaatklep een mengruimte vlak bij de kap en een apparaat om de hoeveelheden gas en zuurstof te bepalen. De druk in het systeem werd nu verhoogd door de snelheid van toestrooming te bevorderen, verder door het masker vaster op het gelaat te binden. Het zoo eenvoudige toestel voldeed aan alle eischen, die, althans te velde, mochten worden gesteld.

Wij komen nu tenslotte tot de vraag, welke methode van

anaesthesie ook ten onzent eventueel in toepassing dienen gebracht te worden. Het chloroform, in normale omstandigheden haast niet meer gebruikt, komt bij de chirurgie te velde telkens weer te voorschijn. Deze narcose vraagt slechts een klein narcose-kapje, desnoods een zakdoek en een fleschje chloroform, wat iedere officier van gezondheid bij zich kan hebben. Steeds verkrijgt men met chloroform narcose, zoo oppervlakkig en zoo diep als men die zelf maar hebben wil. Als noodmaatregel moet, naar mij voorkomt, de chloroformnarcose toegepast kunnen worden en vooral in ver vooruitgeschoven posten, waar men op de meest mogelijken eenvoud is aangewezen, dient dit narcoticum niet te ontbreken. Hier en daar wordt gewezen op het feit, dat chloroform de slijmvliezen der luchtwegen weinig prikkelt. Dit in verband met het zeer veelvuldig voorkomen van bronchiaal-aandoeningen bij troepen te velde. Chloroform is onbrandbaar.

De aether. Een nadeel is de groote hoeveelheid, die van deze vloeistof noodig is, een nadeel dat, naar de mate waarop de afstand tot het gevechtsterrein vermindert, zich meer doet gevoelen. Was het mogelijk het apparaat van *O m b r è d a n n e* in te voeren, dan zou hieraan tot op zekere hoogte worden tegemoet gekomen. Door verwarmde aetherdamp toe te voeren kan men het gevaar vóór bronchopneumonieën verminderen. De apparaten voor dat doel (*T i e g e l*) zijn echter te velde onbruikbaar. Zonder twijfel is aether een bruikbaar narcoticum, vooral met toevoeging van een of ander verdoovingsmiddel, dat steeds aanwezig is. Een groot voordeel is, dat men het ook minder geschoolden veilig in handen kan geven. Een nadeel is de brandbaarheid.

De mogelijkheid van lachgas-narcose wil mij, althans in de meer naar achter gelegen geneeskundige formaties zeer wenschelijk toeschijnen. Dit geldt te meer, omdat hier de overdruk-narcose mede gepaard kan gaan. Het apparaat moet zoo eenvoudig mogelijk zijn. Vele apparaten zijn voor militaire formaties te gecompliceerd, waarmede ik, het zij uitdrukkelijk gezegd, aan hun waarde, niet het minste afbreuk wil doen. Een zeer bruikbaar apparaat is thans in den handel gebracht. De gas-cylinders bevinden zich in een houten kast, het doseerings-apparaat kan afzonderlijk worden vervoerd en is



zeer gemakkelijk af te nemen en aan te brengen. Een moeilijkheid zal steeds blijven, de voldoende toevoer van lachgas en zuurstof. Het laatste zal echter met het oog op andere letsels, toch steeds in groote hoeveelheden aanwezig moeten zijn.

Wij meenen ons dus voor de mogelijkheid van lachgas-zuurstofnarcose te moeten verklaren, om redenen die elders werden uiteengezet. Nog zij echter opgemerkt, dat de toediening dezer narcose niet gemakkelijk is. Sterke en gezonde mannen zijn vaak moeilijk onder narcose te brengen; doch vooral bij sterk bloedverlies en onder „shock” verkeerende patiënten is lachgas het middel bij uitnemendheid. Op bepaalde geneeskundige formaties zal bij ons leger dan ook de lachgas-narcose mogelijk worden gemaakt.

Het chlooraethyl is voor een kortdurende narcose, of voor inleiding van een aethernarcose bruikbaar.

De rectidon-slaap acht ik om haar gecompliceerde toediening voor het gebruik te velde ongeschikt. Trouwens wat de inleiding tot de narcose betreft, is te volstaan met morphine, pantopon, scopolamine en atropine, die als oplossing in ampullen gemakkelijk zijn mede te voeren <sup>1)</sup>. Een zeer geschikte combinatie is 5 mgr. morphine, 1/4 mgr. atropine en 1/5 mgr. scopolamine.

Zonder twijfel is de intraveneuse narcose met evipan-natrium te velde bruikbaar. De narcose is gemakkelijk toe te dienen en zeer geschikt wat de duur der narcose betreft voor operaties te velde. Het is dus ook juist gezien dat evipan-natrium ter beschikking kan worden gesteld. Bij gaszieken kan eveneens evipan-natrium toegepast worden, indien men met locale anaesthesie niet voldoende slaagt. In meer naar achter gelegen posten is het veld voor lokaal-anaesthesie zeer ruim. Men brenge eenheid in de lokaal-anaesthesie, d.w.z. gebruike b.v. uitsluitend novocaine of een ander middel. Hoe groot de toepassing van deze anaesthesie is, moge blijken uit een opsomming van H ä r t e l, die in een veldlazaret 258 operaties als volgt verrichtte: <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Zie Comtes Rendus des Séances du VI Congrès International de Médecine et de Pharmacie Militaire 1931 Tome I P. 436 R ö h n e r en P. 447 C r i n t z e s c o.

<sup>2)</sup> Die Lokalanästhesie. Neue Deutsche Chirurgie Bd. 22.

141	54,6%	met locaal-anaesthesie;
16	6,2%	onder gemengde anaesthesie;
27	10,5%	met chlooraethyl;
14	5,4%	onder lumbaal-anaesthesie;
60	23,3%	onder narcose.

Eén der vragen, die door de Research Committee van het Amerikaansche Roode Kruis <sup>1)</sup> tot de chirurgen, die in de nabijheid van het front werkten, gericht was, om langs dien weg tot een oordeel over de verschillende onderwerpen te komen, was: „In welke gevallen en onder welke omstandigheden kan de locaal-anaesthesie toegepast worden?

Practisch gesproken bleek men alle operaties behoudens intrathoracale en intra-peritoneale kunstbewerkingen onder lumbale, sacrale, of locale anaesthesie te kunnen verrichten. Operaties aan armen, hoofd en hals werden nagenoeg steeds onder locale anaesthesie uitgevoerd. Daarbij is echter eenig geduld, eenige kennis van zaken en eenige beschikking over tijd noodig. Narcose zou zoo beperkt kunnen worden tot de intra-thoracale operaties en de laparotomien in den bovenbuik met eventueel de nieroperaties. Doch ook deze laatsten zijn vatbaar voor de plaatselijke gevoelloosheid, wanneer men deze wil toepassen volgens *B r a u n* of *K a p p i s* of volgens beide samen <sup>2)</sup>.

De beteekenis der lumbale anaesthesie voor de behandeling van oorlogsverwonden is uitvoerig besproken in de Royal Society of Medicine door *G e o f f r y M a r s h a l l* <sup>3)</sup>.

*M a r s h a l l* gebruikte voor de lumbaal-anaesthesie stovaine in 5% oplossing meestal in glucose. Hij gaf 1—2 cc.; kleinere dosen gaven onvoldoende anaesthesie of wel het duurde te lang eer deze optrad. Het bleek hem nu weldra, dat lumbaal-anaesthesie bij gewonden, die binnen 40 uren ter operatie kwamen en die bloed hadden verloren, als

<sup>1)</sup> t.a.p.

<sup>2)</sup> *H u s t i n x*, Ned. Tijdschr. voor Geneeskunde 1929 II pag. 3544.  
*F i n s t e r*: Die Methoden der Lokalanästhesie in der Bauchchirurgie 1923.

<sup>3)</sup> *Anaesthetics at a Casualty Station* 1917.



gevaarlijk moet worden beschouwd. Deze menschen collabeeren, terwijl de bloeddruk belangrijk daalt. Bleekheid, misselijkheid, bewusteloosheid, braken, een enkele maal groote onrust worden waargenomen. Het is dus van belang, dat men bij recente gewonden, die men onder lumbaal-anaesthesie wil hebben, zich afvraagt, of zij deze anaesthesie kunnen doorstaan; Marshall en anderen zagen gevallen nl. van exitus letalis. Gezien deze feiten wil de lumbale anaesthesie mij toeschijnen niet geschikt te zijn voor de chirurgie der oorlogsverwondingen.

ORTHODONTISCHE BEGRIPPEN,  
ORTHODONTISCHE PROBLEMEN,  
IN VERBAND MET DEN GROEI VAN HERSEN-  
EN AANGEZICHTSCHEDEL

DOOR

J. A. C. DUYZINGS, tandarts.

---

616.314 089.23

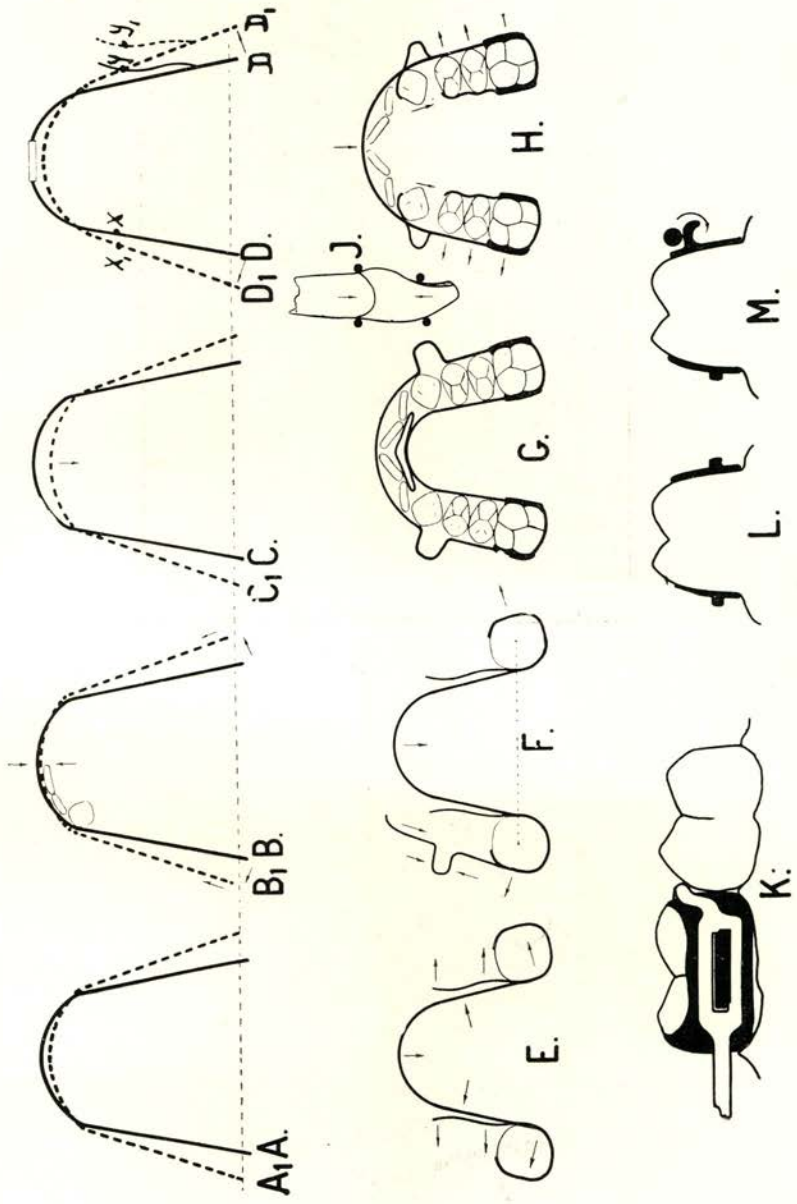
VI.

Hoewel in den gedachtengang der overige artikelen de „apparatuur” zeker geen hoofdzaak is, toch stelt ook zij ons voor verschillende problemen, die om oplossing vragen. Haar taak is een „dienende”, om het groeiproces te leiden in goede banen naar een blijvend en bevredigend resultaat.

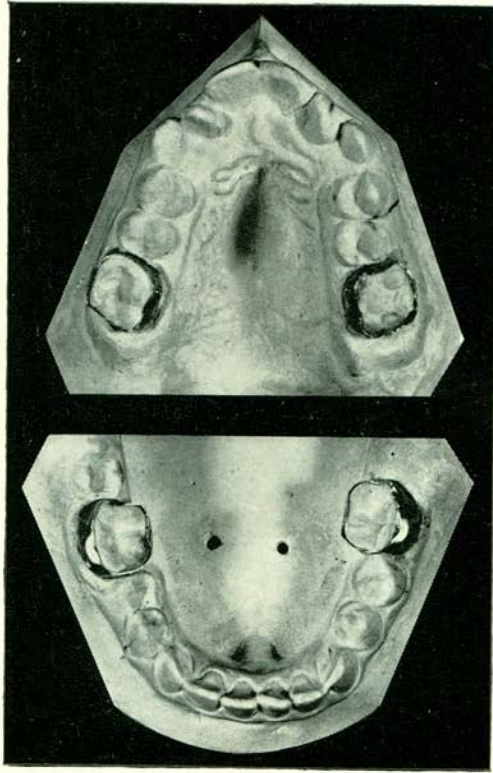
Reeds vroeger is door schrijver dezes behandeld het door hem ontworpen *kleuterapparaat* (*T. v. T.* Oct. 1939). Thans worde volstaan met aan te geven op welke wijze het mogelijk is door een wel-doordachte apparatuur verschillende der problemen tot een oplossing te brengen.

*Expansie.* Wanneer men een eenvoudigen regulatieboog, zooals geteekend in afbeelding I A, aan de uiteinden doet expandeeren, zal het frontgedeelte vlakker worden (A). In den mond als buccale Angle-boog gefixeerd, zal hij een druk uitoefenen op de fronttanden in linguale, op de  $M_1$  in buccale en mesiale richting (Afbeelding I B,  $B_1$ ). De laatste bewegingen zijn meer physiologisch dan de eerste; het resultaat zal dus veel meer tot uitdrukking komen in een *buccomesiaalwaartsche* verplaatsing van de zijdelingsche elementen.

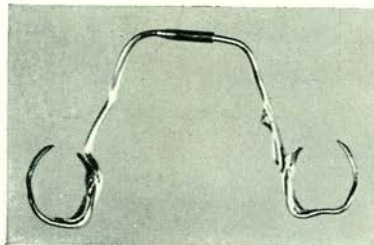
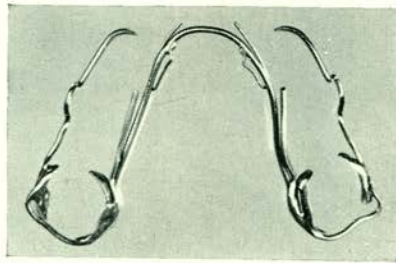




Afbeelding I.

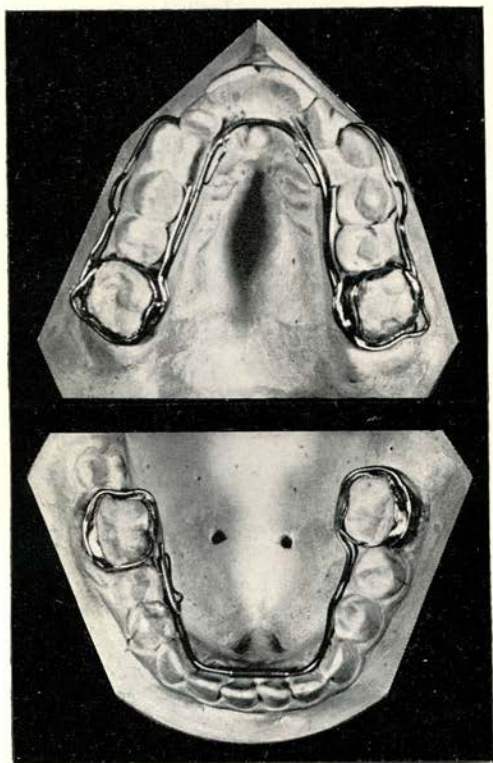


Afbeelding II.

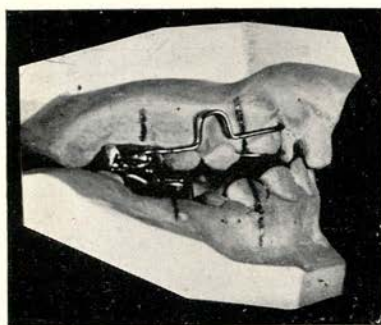


Afbeelding III.

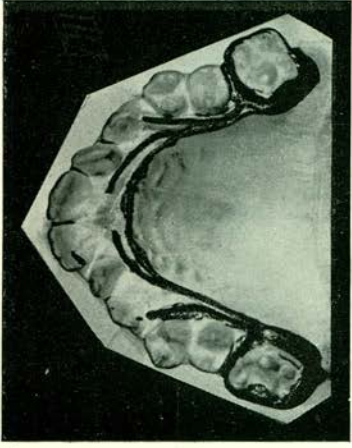




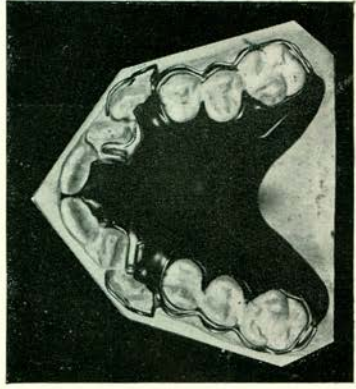
Afbeelding IV



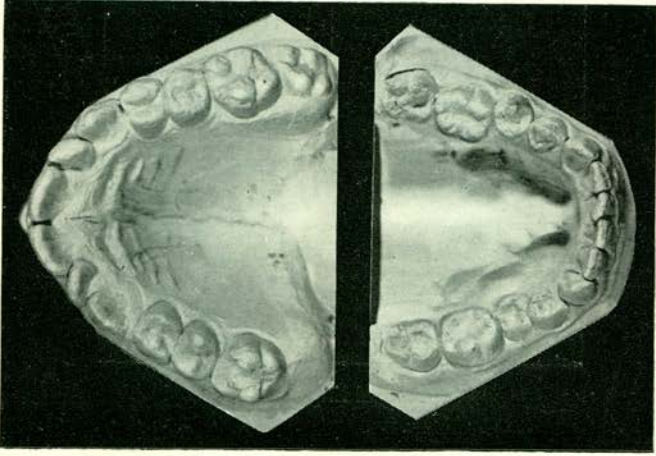
Afbeelding V



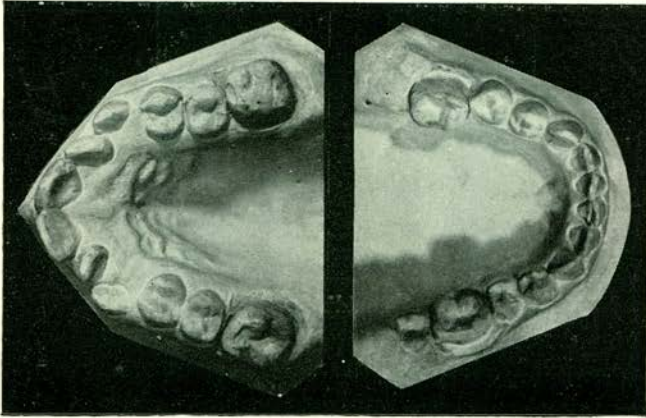
Afbeelding VIII



Afbeelding IX



Afbeelding VII



Afbeelding VI



Wordt dezelfde expandeerende boog linguaal in den mond aangebracht, dan zal het effect zijn: géén druk op de front-tanden, maar wel op het *geheele* zijdelingsche deel van de tandenrij. Daarbij zal de boog geen weerstand ondervinden van de front-partij, met als gevolg, dat de molaren, minder dan bij den labiaal-aangelegden boog het geval was, in buccomesiale richting worden gedreven. (Afbeelding I C<sub>1</sub> Ci).

Inderdaad ziet men in den mond bij linguale bogen een neiging om linguaal van het frontgedeelte steeds meer af te gaan staan.

Wil men, bij expansie in den mond, voorkomen dat de molaren zich in mesiale richting zullen verplaatsen, en dus zuiver een „evenwijdige” expansie overhouden, dan zal men dus hebben te zorgen, dat de linguale boog verlengd kan worden, bijvoorbeeld door het aanbrengen van een schroef, zooals in Afbeelding I, fig. D, wordt aangegeven.

Wil men bovendien den lingualen druk op het zijdelingsche deel van de tandenrij gelijkmatig verdeelen over alle betreffende elementen, dan brenge men op den boog nog een veertje aan, zooals in Afbeelding I, fig. D y—y<sub>1</sub>, en fig. E. Men zal daarmee bereiken een evenwijdige verplaatsing, uitsluitend in buccale richting, van de geheele praemolaar- en molaarstreek, waardoor er meteen meer ruimte vrijkomt voor de hoektanden. (Afbeelding I, fig. E).

Een buccaal aangebracht veertje, als in fig. F, kan, waar nodig, den hoektand distaalwaarts brengen en zoo weer ruimte vrijmaken voor de incisieven.

Afbeelding I, fig. G, geeft aan hoe dan tenslotte door combinatie van een labiaal-expandeerenden boog, die bij de lussen ingekort kan worden, en een lingualen boog met extra-lus-veertje, de incisieven in de rij geroteerd kunnen worden.

*Verlenging of intrusie* van de tanden is met deze combinatie eveneens mogelijk, namelijk door den labialen- en lingualen-boog zóó dicht bij elkaar te brengen, dat ze, als in Afbeelding I fig. J, het dikste gedeelte van den tand niet passeeren kunnen, en door ze dan zóó aan te brengen dat ze een apicaalwaartschen, resp. door aangrijping onder het cinglum, een incisaalwaartschen druk uitoefenen.

Afbeelding I, fig. H, geeft tenslotte aan, hoe het principe van den expanderenden buccalen Angle-boog toepassing vinden kan om op de fronttanden een linguaalwaartschen druk uit te oefenen, en tegelijkertijd de zijdelingsche elementen, al of niet onderling-evenwijdig, naar buccaal te dringen.

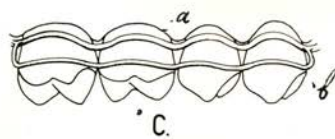
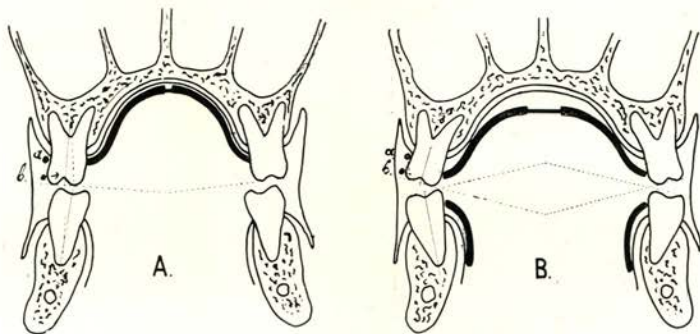
Waar en wanneer men op deze wijze uitwendige krachten zal hebben aan te wenden tijdens de groei-periode hangt af van het stadium, waarin de kaakontwikkeling zich bevindt. Wanneer bijvoorbeeld door een of andere oorzaak een knobbelbeet van de eerste molaren ontstaan is, dan moet bij eventueele expansie in de onderkaak een mesiaalwaartsche beweging van de ondermolaren juist *niet* verhinderd worden, integendeel gestimuleerd. Hier moet dus zoowel een verlengings-schroef in het frontgedeelte (fig. D), als een linguaal veertje in het zijdelingsche deel (fig. E) van den lingualen boog achterwege blijven. In de bovenkaak daarentegen wordt geëxpandeerd met gelijktijdig een belemmering in mesiaalwaartsche richting.

*Fixatie.* Van uitermate groot belang is natuurlijk de wijze van fixatie van de bogen. Vooral de linguale boog biedt hierin vaak moeilijkheid. Een goede oplossing meent schrijver dezes gevonden te hebben door als volgt te werk te gaan. Linguaal wordt op het midden der molaarbanden een vierkant staafje gesoldeerd, evenwijdig aan den tandvleeschrand. Met behulp van een scherpen was-afdruk van dit linguale vlak wordt nu een metaalplaatje gegoten, dat nauwkeurig past over het linguale blokje heen, tegen het geheele linguale vlak. Aan dit gegoten plaatje wordt enerzijds het uiteinde van den lingualen boog gesoldeerd (Afbeelding I, fig. K), en anderzijds een draadklammer, die over het distale contactpunt naar buccaal loopt en daar aangrijpt onder een opgesoldeerde uitbocht. (Afbeelding I, fig. M).

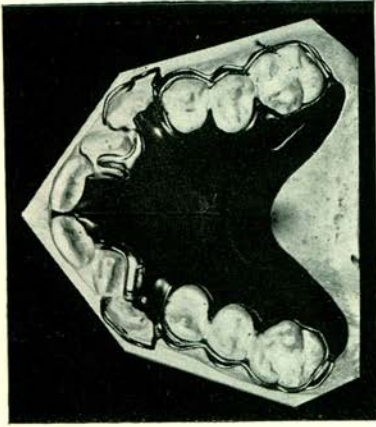
Het groote contactvlak en de stevige verbinding met het linguale vlak voorkomen het kippen naar buccaal. (Afbeeldingen III en IV).

Ondanks deze hechte bevestiging van den boog aan de Molaren zal in sommige gevallen het kippen der elementen niet uit kunnen blijven, indien het vervormen van den pro-

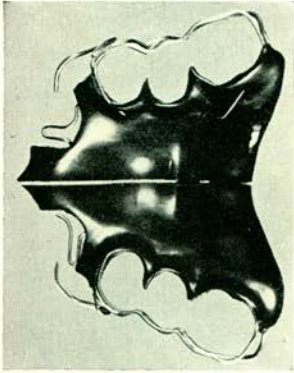




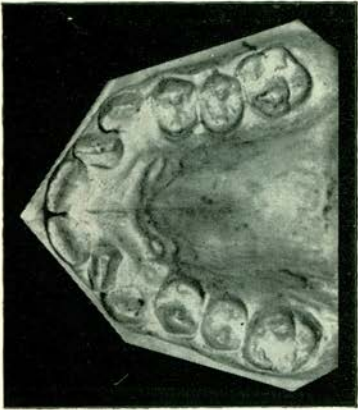
Afbeelding X



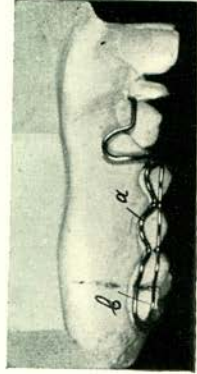
Afbeelding XIII



Afbeelding XII



Afbeelding XI



Afbeelding XIV



cessus alveolaris zich niet kan aanpassen aan hetgeen wij met onze apparatuur wenschen te bereiken.

Zoo vertoont Afbeelding VI een met bovenstaande apparatuur behandeld geval, acht maanden na het begin van de behandeling. (Afbeelding II). Het oogenschijnlijk gunstig resultaat ging echter, toen het apparaat weggelaten werd, in vier weken tijds weer geheel verloren, doordat er niet een werkelijke expansie van het beenige gedeelte, maar alleen een buccaalwaarts hellen der elementen bereikt was. Hier moest dus een apparaat gevonden worden, dat ook de apicale zônes buccaalwaarts verplaatste.

Op zeer bevredigende wijze werd dit bereikt door aan een uitschroefplaatje volgens *Nord* buccaal een neutraal-aanliggende, doorlopende draadklammer aan te brengen. Op deze neutrale draad werd een tweede buccale draad gesoldeerd, occlusaal hiervan gelegen, en nu zóó actief veerend gemaakt tegen den buccalen wand van dezelfde elementen, dat zij daarop een palatinaal- resp. linguaal-waartschen druk uitoefenen.

(Afbeelding X, fig. C). De molaren en praemolaren kunnen nu dus niet naar buccaal kippen, maar zullen zich in toto verplaatsen.

Tegelijkertijd worden de hoektanden teruggeschaald door buccaal aangebrachte veertjes. Tegen de incisieven drukken linguaal-aangebrachte veertjes.

Figuur VII toont het resultaat na twee jaar behandeling.

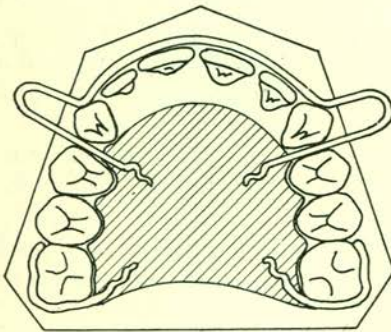
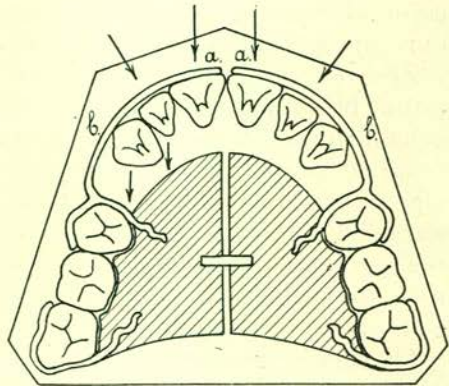
Uit dit alles blijkt, dat men zich in elk concreet geval zorgvuldig rekenschap moet geven van den aard der afwijkingen, en van het doel, dat men te dien aanzien bereiken wil. Zoo alleen zal men kunnen uitmaken of een regulatieplaat dan wel een beugel geïndiceerd is.

Men kan in een enkel apparaat soms verschillende afwijkingen gelijktijdig beïnvloeden, maar ook hierin dient voor overdrijving gewaakt te worden. Op enkele combinaties zij hier gewezen in de volgende afbeeldingen.

Afbeelding a.

Schematische voorstelling.

Evenwijdige verplaatsing  
van de zijdelingsche deelen,  
gecombineerd met  
druk op het front.



Afbeelding b.

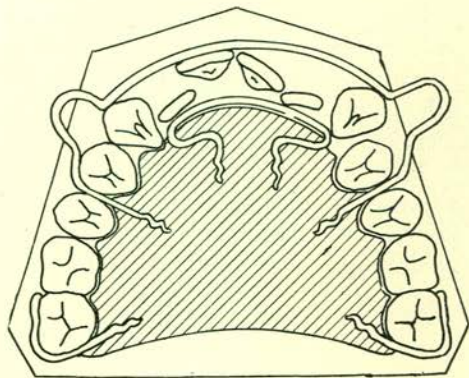
Schematische voorstelling.

Soms is het wenschelijk eerst te  
expandeeren (1ste phase), en  
eerst daarna met een plaat-  
zonder-schroef het front te be-  
invloeden door een labialen beu-  
gel (2de phase).

Afbeelding c.

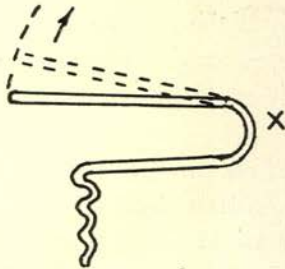
Schematische voorstelling.

Zou op de wijze, beschre-  
ven als onder b, de labio-  
linguale druk te zeer een  
linguale richting geven  
aan de fronttanden, dan  
is dit te ondervangen door  
een tweede veer, aan den  
lingualen kant, aan te  
brengen.

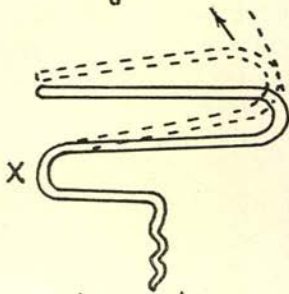




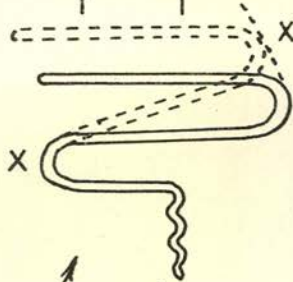
Afb. W



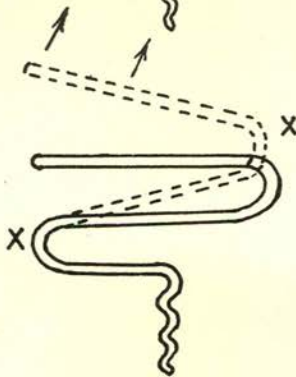
Afb. X



Afb. Y



Afb. Z



Ook het aanbrengen der veertjes moet weloverwogen geschieden. Met een veertje met één bocht bereikt men hoofdzakelijk een cirkelende beweging, vooral als men het uiteinde ombuigt om het te beïnvloeden element (Afbeelding W).

Zijn er in een veertje twee bochten aangebracht, dan kan zoowel een cirkelende als een evenwijdige beweging veroorzaakt worden. (Afbeelding X, Y, Z.)

Daarom, vóór alles, vrage men zich af, wat men wil bereiken: evenwijdige verplaatsing, resp. -uitbuiging van den Processus Alveolaris, of een cirkelvormige verplaatsing, resp. -uitbuiging van den Processus. Immers, het heele expansie-probleem hangt samen met velerlei factoren, bijv.:

1. Is er materiaal genoeg? (Processus Alveolaris)  
(Hoogte, breedte, lengte)
2. Welken weerstand kan men aantreffen?
3. De neiging tot celvermeerdering; celvorming, celconstitutie en samenstelling tussenstof.
4. De leeftijd van het patiëntje.
5. Verbuigt men den Processus Alveolaris ten opzichte van de kaakbasis?

6. Verplaatst men den Processus Alveolaris ten opzichte van de kaakbasis?
7. Verplaatst men de tanden in dezen verbuigenden Processus Alveolaris?

De apparaten, die wij aanwenden om op het groei-proces invloed uit te oefenen, zullen dan ook altijd eerst na zorgvuldig overwegen van al deze en dergelijke factoren, voor elk individueel geval, zorgvuldig ontworpen moeten worden. Zoo alleen verdient de orthodontie inderdaad den naam van wetenschappelijke arbeid.

---