

# OORSPRONKELIJKE BIJDAGEN.

## ANAESTHIE DER BOVEN- EN ONDERKAAK

DOOR

L. M. WILLEMSE.

Wanneer men even bedenkt hoeveel pijn er geleden is en nog geleden wordt in onze operatiestoelen en hoeveel moeite en inspanning van de tandartsen gevergd wordt om een pijnlijke behandeling door te zetten en tot een goed eind te brengen, dan kunnen èn de patiënten èn de operateurs met niet genoeg lof spreken over de mannen, die hun kracht en tijd hebben besteed aan het oplossen van het anaesthesie probleem. Gelukkig is men daar thans zoover mede, dat vrijwel alle behandelingen zonder of althans zonder veel pijn kunnen geschieden.

Voor een goed resultaat wordt behalve een goed anaestheticum vereischt, dat de tandarts voldoende bekend is met de anatomie der harde en weeke deelen van het te anaestheseeren gebied en dat hij de techniek der verdooving volkomen beheerscht.

Wat de innervatie van ons speciaal terrein betreft, brengen we het volgende in herinnering: Zoowel in boven- als onderkaak bevindt zich een netwerk van zenuwen — plexus dentalis superior et inferior — vanwaar fijne takjes, rami dentalis, door de spongiosa naar de tanden en kiezen loopen; andere takjes gingivales, doorboren het been en verzorgen het slijmvlies der buccale zijde van de kaak.

De plexus dentalis sup. is samengesteld uit de twijgen van drie zenuwen n.l.:

- 1e de nervus alveolaris sup. posterior, die de molaren voorziet,
- 2e de nervus alveolaris sup. anterior hoofdzakelijk voor de verzorging der fronttanden, en
- 3e de nervus alveolaris sup. medius voor de praemolaren; deze zenuwen zijn drie takken van den nervus infraorbitalis, die op zijn beurt door den Ramus Maxillaris Nervi Trigemini wordt afgegeven. De nervus alveolaris sup. medius is niet immer aanwezig, in welk geval de praemolaren geïnnerveerd worden door den n. alveolaris sup. ant.

De plexus dent. inf. wordt gevormd door twijgjes van den nervus alveolaris inf., afkomstig van den Ramus Mandibularis Nervi Trigemini. Men onderscheidt aan dezen plexus een ramus posterior, die hoofdzakelijk voor de molaren bestemd is, een ramus medius, die de praemolaren verzorgt, terwijl tenslotte een fijne zenuwtak, de ramus anterior, in de onderkaak naar voren loopt ter voorziening der hoek- en snijtanden. Een groot gedeelte van den n. alv. inf. gaat als nervus mentalis door het foramen mentale naar buiten en verzorgt lip en kin.

Zoowel in boven- als onderkaak heeft in de mediaanlijn anastomose der linker- en rechterhelft plaats.

Het slijmvlies, dat de beide kaken bekleedt, wordt aan de labiale en buccale zijde geïnnerveerd door de rami gingivales, afkomstig, zooals reeds werd aangegeven, van den plexus dent.; alleen in de onderkaak van de 2e molaar tot en met de 2e praemolaar wordt het verzorgd door den n. buccinatorius, den eenigen sensibelen tak van den overigens geheel motorischen n. masticatorius.

Geheel onafhankelijk van den plexus dent. is de palatinale en linguale slijmvliesbekleding. In de bovenkaak zorgen daarvoor de beide rami anteriores van de nervi palatini ant. met uitzondering van het gedeelte achter de incisivi en canini, dat n.l. behoort tot het gebied van den nervus nasopalatinus Scarpae, die uit het Ganglion sphenopalatinum afkomstig is, door de canalis incisivus loopt en door het for. incisivum de



mondholte bereikt. De nervus palatinus post. is voor het zachte gehemelte bestemd. De nervus palatinus is een tak van den Ramus Maxillaris, afgegeven in de fossa pterygo palatina; hij loopt door de canalis pterygo palatinus en betreedt door het foramen palatinum majus en de foramina palatina minora de mondholte.

Het linguale slijmvlies der onderkaak wordt grootendeels geïnnerveerd door den n. lingualis, afstammend van den 3e Trigeminus Tak.

In de tandheelkunde spreekt men algemeen van locale, slijmvlies of terminale anaesthesie en van Geleidings-anaesthesie. Onder de eerste verstaat men de verdooving der onmiddellijk nabij het operatieterrein gelegen zenuweinden, terwijl bij de Geleidings-anaesthesie de zenuw meer in zijn oorsprong getroffen wordt.

De injectieplaats ligt in dit geval dikwijls betrekkelijk ver van het operatieterrein af. Omdat we de zenuwuiteinden zelf in de meeste gevallen niet kunnen bereiken, is eigenlijk de locale anaesthesie toch vaak een Leitungsanaesthesie, reden waarom Sicher spreekt van een „plexusanaesthesie”, waarmee de lokale bedoeld wordt, d. i. dus verdooving der fijnere vertakkingen en van een „Stamanaesthesie”, die de verdooving der dikkere zenuwtakken beoogt. Naar het doel, dat we bereiken willen onderscheidt hij een „pulp-anaesthesie”, waar het geldt behandelingen uitsluitend van het tandbeen en de pulpa, zooals caviteitspreparatie en extirpatie of devitalisatie en een „kaakanaesthesie”, indien de behandeling mede de verdooving eischt van het periost, van de kaak en het slijmvlies, zooals bij extractie, wortelpuntresectie enz.

De Plexusanaesthesie (of lokale anaesthesie) voert men op verschillende manieren uit:

- 1e door injectie van het anaestheticum in de tandvleeschpapel of in den tandvleeschrand, waardoor men zoo snel mogelijk het periodontium probeert te bereiken.

Deze methode is tamelijk pijnlijk en men ontmoet grooten weerstand bij de injectie in het dikwijls zeer harde tandvleesch.

- 2e Door injectie met dikke stevige naald in het septum (methode Wein). Of de verdooving zich in dit geval tot de apen zal uitbreiden, valt te betwijfelen.
- 3e Door de intraossale methode, (Otté) die het bezwaar heeft tamelijk omslachtig te zijn.
- 4e Door de methode van Sicher n.l. door het aanbrengen van het vloeistofdepot boven den wortel van den betreffenden tand.

De 1e en 4e methode berusten op de veronderstelling, dat het anaestheticum de beencompacta zal doordringen en in de spongiosa de zenuwtakjes zal omspoelen. Het komt er dus op aan dààr te injecteren, waar de vloeistof de meeste kans van slagen heeft in de spongiosa te komen. De bovenkaak leent zich uitstekend voor locale anaesthesie, daar de compacta bijna overal vrij dun is, uitgezonderd boven de 1e molaar, waar de crista zygomatico alveolaris een dikke beenige verbinding vormt tusschen den processus zygomaticus en den alveool der 1e molaar. De compacta is verder vooral bij jeugdige personen op verschillende plaatsen geperforeerd voor het doorlaten van bloed en lijmphvaten en zenuwtakjes (foramina nutritiva). Deze gaatjes vormen een uitstekende geleiding voor het anaestheticum. In de onderkaak daarentegen is de compacta aanmerkelijk dikker; in de buurt der praemolaren en molaren zelfs zoo dik, dat we op die plaatsen niet mogen rekenen op doorlaten der injectievloeistof. Een uitzondering maakt de fossa mentalis, vandaar dat plexusanaesthesie in de onderkaak beperkt moet blijven tot de zes fronttanden.

Bij kinderen beneden de 12 jaar kan men volgens Dr. Peter nog een exceptie maken en eveneens de praemolaren en molaren der onderkaak onder plexusanaesthesie behandelen, daar n.l. de kaak blijkbaar poreus genoeg is om de vloeistof op te nemen. Ook bij volwassenen, indien de proces-



sus alveolaris zeer hoog is, kan men volgens hem op die plaatsen locale anaesthesie toepassen, doch dan door injectie in de gingiva propria.

Daar de plexus dentalis sup. boven en de plexus dent. inf. onder de wortels der tanden ligt, is het derhalve aangewezen de vloeistof ook boven resp. onder de wortels te brengen. De gesteldheid van het slijmvlies is verder zoodanig, dat het onmiddellijk bij de kronen der tanden gelegen deel stijf en hard is, het eigenlijke tandvleesch — gingiva propria —; daarentegen het meer naar de omslagplooi der lippen gelegen gedeelte slap en week is. Bij de gingiva propria vormt de mucosa met het periost één stevige verbinding, terwijl bij de mucosa vestibuli oris tusschen mucosa en periost een laag week bindweefsel is aangebracht.

De techniek der plexus anaesthesie naar Sicher geschiedt aldus:

Ongeveer 8—10 m.M. boven de tandvleeschgrens richt men de naald loodrecht op de kaak, teneinde deze zoo snel mogelijk te bereiken, steekt door de losse mucosa en submucosa heen tot men op het been, beter gezegd, op het periost is gekomen. Men geeft eenige druppels novocaïne af en schuift daarna de naald in schuine richting ten opzichte van de proc. alveolaris naar de hoogte der apex. Hier ontlast men langzaam de noodige hoeveelheid injectievloeistof. Na ongeveer 8—10 minuten is men in staat behandelingen, begrepen onder „pulp-anaesthesie” te verrichten. Wenscht men behandelingen te doen, die ook de kaak betreffen, dan dient men aan de palatinale of linguale zijde eveneens te injecteren.

Men steekt de naald 1 c.M. van de tandvleeschgrens eerst loodrecht op, daarna vrijwel parallel met de kaak en dringt de naald in de groef tusschen gehemeltedak en proc. alv., teneinde daar de voorste twijgen van den nervus palatinus ant. of die van den nervus nasopalatinus te bereiken.

De onderkaak levert bij naar binnen gerichte snijtanden menigmaal bezwaren. Het beste is met de linker wijs- of middelvinger de plaats van injectie te bepalen en dan de

naald, geleid door dezen vinger, van terzijde in te steken.

Zooals reeds gezegd, is plexusanaesthesie uit te voeren bij alle boventanden, de 1e molaar dikwijls uitgezonderd en bij de zes onderfronttanden, tenzij de toestand van periost en slijmvlies het verbiedt. Wanneer n.l. deze weeke deelen in ontsteking verkeerden, is de plexusanaesthesie gecontraindiceerd:

- 1e van wege de pijn, die het insteken der naald en het loozen der vloeistof veroorzaakt;
- 2e van wege de geringe werking van het anaestheticum, daar uit hyperaemisch gebied de vloeistof veel te snel wordt weggevoerd en de adrenaline niet in staat is de vaten voldoende te comprimeeren. Om dit bezwaar te ontgaan, beveelt Dr. Kneucker 4 % novocaïne aan, waarin dan de dubbele hoeveelheid adrenaline volgens hem wel in staat zou zijn, de vaten voldoende samen te trekken;
- 3e vanwege de mogelijkheid infectieuze kiemen door den injectiedruk in de bloed- of lymphebaan te brengen.

In dit geval is men verplicht, indien men narcose uitsluit, tot stamanaesthesie over te gaan, de anaesthesie, die in de meeste gevallen eveneens moet worden toegepast voor prae-molaren en molaren in de onderkaak.

*Stamanaesthesie in de bovenkaak.* Daarvoor komen in aanmerking:

- 1e de nervi alveolares superiores posteriores;
- 2e de nervi alveolares superiores anteriores;
- 3e de nervi palatini anteriores;
- 4e de nervi nasopalatini.

De nervus alv. sup. post. dringt door 3 à 4 kleine gaatjes in de Tuber maxillare. Deze gaatjes liggen ongeveer 1.5—2 c.M. boven de 3e molaar. Daar het vanwege de onderkaak onmogelijk is de naald parallel met de Tuberositas in het slijmvlies te steken en dus de naald loodrecht naar boven te richten, wordt men verplicht in schuine richting het doel



te bereiken. Daartoe steekt men de naald achter de crista zygomatico alv., dus boven de 2e molaar, in de losse mucosa vestibuli oris en moet dan met de naald absoluut noodzakelijk langs het been glijden in schuine richting naar boven tot de punt ongeveer 2 c.M. boven de tandvleeschzoom der 3e molaar is en loost dan  $\pm 1.5$  c.M.<sup>3</sup> der injectievloeistof. Indien men zich niet strikt aan den regel houdt, dat de naald het been niet mag verlaten, loopt men kans één der vele vena te doorboren, waardoor gezichtsstoornis kan optreden. De in de omgeving der tuberositas gelegen aderen zijn zoo wijd, dat een injectie in één van hen licht mogelijk is. Zij anastomoseeren met den plexus pterygoideus (gelegen tusschen de beide muscoli pterygoidei); deze plexus staat weer in verbinding met de vena ophtalmica. Een emboli afkomstig van een trombus in een doorstoken ader kan derhalve langs dezen weg in het oog komen.

Men bedenke verder, dat men hier in de onmiddellijke nabijheid is van belangrijke bloedvaten n.l. de art. alv. sup. en van den oorsprong der art. infraorbitalis en zij dus voorzichtigt. De injectie geschiedt bij gesloten tandenrij of half geopenden mond, terwijl de wang met den vingen der linkerhand wordt weggehouden.

Is de injectie goed uitgevoerd, dan zijn de molaren en het buccale slijmvlies boven de molaren ongevoelig. Bij extractie moet het slijmvlies van het palatum eveneens verdoofd worden; dit bereikt men door de leitungsanaesthesie van den nervus palatinus, welke door het foramen palatinum majus in den mond treedt. Het foramen pal. majus ligt in de groeve gevormd door het gehemeltedak en den processus alveolaris immer op de hoogte der *laatste* aanwezige molaar. Het gehemelte slijmvlies is op deze plaats aanmerkelijk dikker vanwege een vet-bindweefsel laag, die een gemakkelijke resorbtie der injectievloeistof toelaat.

De injectie geschiedt zoodanig, dat de naald het slijmvlies doorboort ter hoogte van de *vóórlaatste* molaar en de spuit daarna in schuine richting naar boven voortdringt tot de

punt der naald ter hoogte der laatste molaar het beenige gehemelte raakt.  $\frac{1}{2}$  c.M.<sup>3</sup> is voldoende om het slijmvlies van de laatste molaar tot en met de eerste praemolaar te anaesthe-seeren.

De leitunganaesthesie der bovenfronttanden vindt plaats door de stamanaesthesie van den nervus alv. sup. ant. Deze zenuw is een tak van de n. infraorbitalis en wordt afgegeven in het canalis infraorbitalis op een plaats, die  $\pm 1$  c.M. van de uitgang — het foramen infraorbitale — gelegen is. Het is dus niet voldoende met de naald dit foramen te bereiken, doch deze moet 8—10 m.M. diep in het kanaal dringen, ten-einde de n. alv. sup. met vloeistof te kunnen omspoelen. Voor een goede techniek moeten we daarom niet alleen de nauwkeurige ligging van het foramen weten, doch eveneens de verloopsrichting van het laatste kanaaldeel kennen. Deze blijkt van buiten-boven-achter naar binnen-onder-voor te zijn. De assen der beide kanaaldeelen snijden elkaar ongeveer in het nasospinale. De injectiespuit moet derhalve naar boven-buiten-achter gericht zijn. Voor de plaatsbepaling van het for. infra-orbitale diene het volgende:

De margo infraorbitalis, die bij ieder gemakkelijk te tasten is, wordt gevormd door het os zygomaticum en de maxilla. De naad dezer beide beenderen is in de overigens stompe margo infraorbitalis dikwijls als een kleine verhevenheid te bespeuren. Nu ligt het for. infraorbitale juist onder deze verhevenheid op een afstand van  $\pm \frac{1}{2}$  c.M.

Een andere methode is deze:

Trek een verticale door de oogpupil over de huid, dan ligt het foramen  $\pm \frac{1}{2}$  c.M. naar binnen van deze lijn en tegelijk  $\frac{3}{4}$  c.M. onder de margo infraorbitalis, indien men de dikte der weeke deelen mederekent.

Tenslotte de derde manier:

Men legt den wijsvinger tegen den neusring van den patiënt en verschuift den vinger parallel aan zich zelf naar beneden tot hij komt te liggen in de groef, gevormd door den neus



en de voorste gezichtsvlakte, zóódanig dat de vingertop de margo infraorbitalis voelt. Beweegt men thans den vinger  $\frac{3}{4}$  c.M. naar beneden, dan bedekt de top het foramen infra-orbitale.

De injectie kan percutaan en intraoraal geschieden. Percutaan, dan steekt men een weinig mediaal van de plaats, waar men het foramen vermoedt door de huid, tot op het been, ontlast wat injectievloeistof en tast met de naald het terrein voorzichtig af tot men bespeurt, dat men in de diepte, dus in het kanaal, valt. Men dringt dan langzaam 1 c.M. voort en injecteert  $\pm \frac{1}{2}$  c.M.<sup>3</sup>, zoodat te samen 1 c.M.<sup>3</sup> gebruikt wordt.

Daar het canalis infraorbitalis bijna horizontaal verloopt en het vestibulum oris ver beneden het foramen blijft, is men van uit de mondholte niet zoo absoluut zeker diep genoeg in het kanaal te kunnen dringen als dit percutaan het geval is. Naar Sicher is de methode als volgt: De lip wordt flink met den duim afgehouden, terwijl de wijsvinger rust op de plaats van het foramen en de naald zoo hoog mogelijk in de losse mucosa gestoken, ongeveer tusschen de wortels van de 1e en 2e incisief. De spuit is naar boven-buiten-achter gericht. Onder langzame ontlasting der vloeistof voert men de naald naar den wijsvingertop tot men op het been stoot. Men laat een kleine hoeveelheid van het anaestheticum afvloeien en tast voorzichtig tot men bespeurt, dat men in het kanaal is. In den regel reageert de patiënt doordat de naald in aanraking komt met de zenuw. Na 1 c.M. diep doordringen ontlast men de  $\frac{1}{2}$  c.M.<sup>3</sup> Aan de linkerzijde geschiedt de injectie met de linkerhand en houdt de rechterhand de lip naar boven. Dieper dan 10 m.M. zal men niet in het kanaal gaan, ten einde niet met de naald in de orbita te komen en verder zal men ook geen druk uitoefenen om de dunne beenige wand, die het kanaal van de orbita scheidt, niet te perforeren. Fischer en Bünte en Moral dringen met de injectienaald niet verder dan de ingang van het for. infraorb. en rekenen er op dat door massage de injectievloeistof dieper in het kanaal

dringt. Plaats van insteken is achter-boven de hoektandwortel. In de laatste uitgave neemt Frischer de methode van Sicher over.

Met deze injectie is niet alleen de n. alv. sup. ant. maar ook de n. infraorbitalis, voorzoover deze buiten het for. onfra-orbitale ligt geanaestheseerd. Dit gebied omvat grootendeels de uitwendige huid tusschen het onderste ooglid, den neusrug, de mondspleet en een naar buiten gebogen lijn van de buiten-ooghoek naar de mondhoek. Verder zijn gevoelloos het lippen-slijmvlies, het slijmvlies van het vestibulum oris met de gingiva propria, gewoonlijk tot en met de 2e praemolaar, en de daarbij behorende tanden. Vanwege de anastomose is het mogelijk dat de 1e incisief nog eenige gevoeligheid vertoont.

De gevaren bij deze injectie bestaan daarin, dat men op den weg door de weeke deelen van het gezicht de art. maxillaris externa en de vena facialis anterior kan beschadigen; verder loopen de art. en de vena infraorbitalis gevaar. Bij uitspuiting in een arterie wordt door de adrenaline een contractie van het bloedvat veroorzaakt en daardoor een anaemie van zijn voedingsgebied. Volgens Sicher zonder beteekenis; in het ergste geval ontstaat een haematom en daardoor verkleuring der huid, die weldra spoorloos verdwijnt.

Op grond van het groote materiaal der Rostocker kliniek zijn Bünte en Moral tot de overtuiging gekomen, dat het injiceeren in een bloedvat slechts in 1 % der gevallen is voorgekomen. Doordringen in de orbita is volgens Sicher vrijwel uitgesloten zou men daarin terecht komen, dan zou het gevolg daarvan zijn een voorbijgaande verlamming van den ramus inferior van den nervus oculomotorius, waardoor dubbelzien ontstaat.

De beide nervi nasopalatini zijn in den neus door het beenige tusschenschot gescheiden; in het palatum durum loopen ze door het canalis incisivum slechts door bindweefsel gescheiden en betreden door het foramen incisivum de mondholte. Een enkele inspuiting in het canalis incisivum verdooft



dus de beide zenuwen. Plaats van insteken is de papilla palatina s. incisiva, die onmiddellijk achter de centrale snijtanden is gelegen. De spuit moet naar achter en naar boven gericht zijn. Daar deze methode vrij pijnlijk is, wordt ze maar zelden toegepast. Het terrein, dat verdoofd is, strekt zich uit van caninus tot caninus.

*Stamanaesthesie in de onderkaak.*

Hiervoor komen in aanmerking:

- 1e De n. alv. inf. met de n. mentalis als zijtak;
- 2e De nervus lingualis;
- 3e De nervus buccinatorius.

De anatomie van de onderkaak leert ons, dat de voorste rand van den opstijgenden tak van af den processus coronoideus in schuine richting naar beneden loopt en aan den buitenkant der achterste molaren overgaat in een beenige lijst van het lichaam der onderkaak,\* welke lijst als *linea obliqua externa* bekend is. Het gedeelte van den rand, dat tot den opstijgenden tak behoort, heet *margo anterior*.

Van uit den processus coronoideus loopt aan de binnenzijde een tweede lijst, die naar onder divergeert met de *margo anterior* en vroeger algemeen *crista buccinatoria* en in de tandheekunde ook wel *linea obliqua interna* werd genoemd. Daar de *musculus buccinatorius* niet aan deze lijst gehecht is, doch één der einden van den *musc. temporalis* er aan verbonden is, gaf Eisler haar de naam van *crista temporalis*. Wanneer hiermede de *linea obliqua interna* vervalt, is het dus logisch ook niet meer te spreken van *linea obl. externa*, doch eenvoudig van *linea obliqua*. De *crista temp.* eindigt in twee kleine uitloopjes, door Sicher de *crus mediale* en de *crus laterale* genoemd. Het ruwe beenige gedeelte door beide omsloten en aan de voorzijde begrensd door de 3e molaar, heet naar Braun *Trigonum retromolare*. De groeve tusschen de *crista temporalis* en de *margo anterior* is de *Fovea retromolaris*.

Op de halve breedte der binnenvlakte van den opstijgenden Tak, ter hoogte van de kauwvlakte der molaren ligt het fora-

men mandibulare, het gat, waardoor de n. alv. inf. in het canalis mandibularis treedt. Het wordt aan de voor- en gedeeltelijk ook aan de bovenzijde omgeven door een beenig uitsteeksel, de Lingula mandibularis. Door de aanwezigheid dezer lingula met het daaraan gehechte Ligamentum sphenomandibulare is het onmogelijk van uit de mondholte de n. alv. inf. te treffen bij zijn intrede in het kanaal. Het foramen is verder, zooals Seidel aantoot, geheel door den musc. pterygoideus internus bedekt, zoodat het foramen nooit het doël der injectie kan zijn. Men kiest daarvoor een plaats, die  $\pm 1$  c.M. hooger ligt en vermijdt daardoor een doorboren van den m. pteryg. int. Bij kinderen ligt het foramen lager dan bij volwassenen, dus onder de kauwvlakte. De plaats van insteken der injectienaald neemt men dan 1 c.M. boven den alveolairrand der laatste molaar. Van den voet der lingula naar de binnenzijde van den processus condyl, loopt een stompe beenige lijst, die door Sicher het eerst beschreven is en door hem de crista colli mandibulae is genoemd. Naar onder verlegt zich deze lijst in de richting der 3e molaar en gaat vandaar over in de Linea mylohyoidea. Volgens Sicher vormt deze lijst de weg, waarlangs de kauwdruk geleid wordt naar den Proc. condyloideus en daar op de schedelbasis wordt overgebracht. Het is deze lijst, die secundair een groef vormt, door Spee de sulcus nervi mandibularis geheeten, een naam, die bezwaarlijk in stand te houden is sedert we weten, dat de n. alv. inf. *niet* in deze groef gelegen is. Sicher stelt voor, de naam sulcus colli mandibulae.

Beschouwen we thans het verloop der verschillende zenuwen:

De derde Trigemini Tak, de Ramus mandibularis, geeft, na de schedelholte door het foramen ovale verlaten te hebben, drie voorname takken af:

- 1e De nervus masticatorius, een motorische zenuw, die o.a. de verschillende kauwspieren voorziet en ook den sensibelen n. buccinatorius afgeeft.



- 2e De nervus lingualis, die ter hoogte der achterste molaren door de spiervrije driehoekige ruimte der mond-bodemholte (begrensd door de m. mylo-pharyngeus, de m. mylohyoideus en de m. styloglossus) in de mondholte treedt en op die plaats slechts door een dunne slijmvlieslaag is bedekt, zoodat deze zenuw bij magere personen dikwijls zichtbaar is.

De n. lingualis geeft groote takken af voor het slijmvlies van de tong en slechts kleine, de rami alveolares nervi lingualis, voor het slijmvlies, dat de binnenzijde van den processus alveolaris bekleedt.

- 3e De nervus alveolaris inferior, die achter de n. lingualis gelegen is. Aanvankelijk loopen de beide zenuwen vrij dicht bij elkaar, doch daarna wijkt de lingualis meer naar voren af. Nog voor de n. alv. inf. het for. mand. bereikt, wordt de n. mylohyoideus afgegeven en splitst de zenuw zich meestal reeds in twee deelen, die beide door het canalis mand. heen loopen, doch waarvan het eene deel alle tanden en kiezen verzorgt, terwijl het andere deel als n. mentalis door het for. mentale naar buiten treedt en het slijmvlies der front-tanden en onderlip innerveerd. Het eerste deel verloopt door de spongiosa naar voren en anastomoseert in het midden der kaak met de nerven der andere zijde.

Daar het foramen ovale meer naar binnen gelegen is dan het foramen mandibulare en bovendien de n. alv. inf. aanvankelijk om de vrij dikke buik van den musc. pteryg. externus heen loopt, kan zijn richting niet parallel zijn met de binnenvlakte van den opstijgenden tak, nog veel minder in deze vlakte zelf verlopen. Het contact met de onderkaak heeft dan ook eerst plaats bij het foramen mandibulare. Hiermede is dus bewezen, dat de sulcus nervi mandibularis onmogelijk de groeve zijn kan voor dezen zenuw en dus de naam niet beantwoordt aan de verwachting. De sulcus nervi mandibularis, die we in navolging van Sicher dus liever sulcus colli mandibulae zullen noemen, maakt een hoek met den n. alv. inf.

Afgaande op de naam, die Spee eenmaal had gegeven, was daardoor deze sulcus immer het doel bij de mandibulair injectie en hoe zeer in strijd het lijkt met de bewering van Sicher, men had succes, indien men het depot der vloeistof d  ar waarlijk aanbracht. Dat toch een juiste techniek werd toegepast bij geen juiste anatomische kennis verklaart Sicher op de volgende wijze: De intraorale injectie heeft immer plaats bij geopenden mond. De onderkaak is daarbij gedraaid om een punt, dat achter en onder den condylus ligt. Het foramen mand. blijft dus niet zooals Hyrte aannam op zijn plaats, doch verschuift zich en wel hoofdzakelijk naar onder. Het kopje van de onderkaak schuift naar voren op het tuberculum; het gevolg is, dat de crista colli (die immers de beenige verbinding is tusschen for. mand. en condylus) en dus ook de sulcus colli bij geopenden mond een vrijwel verticalen stand inneemt.

Wat is bij draaiing der onderkaak geschied met den n. alv. inf.? Het for. ovale is niet van plaats veranderd, het for. mand. is hoofdzakelijk gedaald met het gevolg dat de afstand der beide foramina grooter is geworden en de n. alv. inf. is gestrekt. De bocht, die hij maakt om den m. pteryg. ext. is verdwenen en de nerf bevindt zich eenigermate gespannen en in verticale richting tusschen for. ovale en for. mand. Hij ligt thans zoo dicht bij den sulcus colli en zijn richting nadert zoo zeer die van den sulcus colli, dat de injectievloeistof noodzakelijk de zenuw moet bereiken, indien de naald gericht is op den sulcus colli. Hieruit volgt dus, dat het doel der injectie zich niet behoeft te wijzigen, al zijn we beter ingelicht over het verloop van den n. alv. inf. Het aanbrengen van een depot injectievloeistof in dezen sulcus is verder daarom zoo gunstig omdat zich op deze plaats een driehoekige ruimte bevindt (spatium pterygomandibulare) gevuld met vethoudend bindweefsel, dat het anaestheticum gemakkelijk opneemt en in zijn omgeving verspreidt. De basis van dezen driehoek is de vrijwel horizontaal loopende musc. pteryg. externus, de buitenzijde is de opstijgende tak, en de binnenzijde wordt ge-



vormd door den *musc. pteryg. internus*, aan welks buitenkant de *n. alv. inf.* naar beneden loopt.

Terwijl Fischer na het insteken der naald vrijwel onmiddellijk op het doel afgaat, berust de methode Sicher in navolging van Braun en Seidel, meer op het tastgevoel, daar het in de meeste gevallen mogelijk is de *crista colli* en den *sulcus colli* met de naald te onderscheiden. Aan de rechterzijde der onderkaak wordt de wijsvinger der linkerhand op de achterste molaren gelegd, zoodanig dat de vingertop in de *fovea retro-molaris* komt te liggen. Bij iederen patiënt constateert men dan duidelijk aan de buitenzijde de *margo anterior* en aan de binnenzijde de *crista temporalis*. Met deze laatste mag men niet verwarren de peesachtige verbinding, die er bestaat tusschen den *hamulus pterygoideus* en de *linea mylohyoidea*, welke pees als een scherpe lijst bij geopenden mondstand is waar te nemen. Deze zoogenaamde *raphae pterygomandibularis* ligt aan de binnenzijde der *crista temporalis* en helpt mede aan de vorming van een kuiltje, de *plica pterygo mandibularis*, dat men dus aan de rechterzijde der linker wijsvinger heeft. Men steekt de naald nu onmiddellijk achter de *crista temporalis*, even boven den nagel van den wijsvinger loodrecht op den *ramus* in. De naald die dus immer aan de buitenzijde der genoemde raphé ligt, doorboort het slijmvlies en de *musc. buccinatorius*. Men draait ze daarop zoover naar de te injecteren zijde tot ze een scherpe hoek met het been vormt en laat ze in voortdurend contact met het been over de kaak glijden. Bij 1 c.M. diepte bespeurt men de *crista colli*. Op deze hoogte nadert de *n. lingualis* de kaak en is het gewenscht, indien de behandeling dit eischt, op deze plaats de noodige injectievloeistof voor deze zenuw uit te laten. Men kan dit naar believen doen bij het in- of uitgaan. Daarna glijdt men met de naald over de *crista colli* heen tot men voelt, dat de naald het been verlaat. Men is dan bij de *sulcus colli* aangekomen en mag dan niet naar willekeur dieper steken, daar men buiten het bereik moet blijven van de *art. carotis externa*, de *vena facialis posterior* en den *nervus facialis*. In dezen

stand wordt daarom de spuit zóó ver naar de gezonde zijde gedraaid tot men bij voortgezet dieper steken andermaal het been raakt. Op deze plaats ligt de punt der naald *in* den sulcus colli.

Men dringt nog een weinig dieper langs het been glijdend door en loost 2 c.M.<sup>3</sup> novocaïne. Het vethoudend bindweefsel neemt gemakkelijk de vloeistof op, zoodat de injectie zonder noemenswaardigen druk plaats heeft. Zoolang men bij het injiceeren weerstand ontmoet is het een bewijs, dat de naald niet op de juiste plaats ligt en mag men niet inspuiten om geen gevaar te loopen, dat een spier geïnfilteerd wordt. Volgens Seidel zijn kaakklem en slikbezwaren na mandibulair anaesthesie hoofdzakelijk veroorzaakt door infiltratie der musc. pteryg. internus. Om zeker te zijn, dat men geen bloedvat geraakt heeft, kan men alvorens de spuit te ledigen, de zuiger een weinig terug trekken. Komt er geen bloed in de spuit, dan kan men zeker zijn dat de naald tusschen de vaten ligt.

Wanneer de crista colli, zooals bij oude menschen tengevolge der atrophie, niet te speuren is of wat ook voorkomt, dat de kaak tengevolge van een bijzonder sterke afwijking van den opstijgenden tak, niet af te tasten is, dan moet men benaderend tewerk gaan en op  $\pm 1\frac{1}{2}$  c.M. achter de crista temp. injiceeren of men trekt de naald terug en doet de injectie percutaan. Moet men bij den patiënt links opereeren, dan gebruikt men den rechter wijsvinger om de plaats van den steek te bepalen, terwijl de injectie met de linkerhand geschiedt. Ook Williger, Bunte en Moral bevelen deze wijze van techniek voor den linkerhand aan.

Het is merkwaardig hoe vlug men deze ongewone linksche handelwijze leert. Seidel legt zoowel voor de linker als rechterzijde de duimtop in de Trigonum retromolare en steekt de naald medial van den duimnagel in het slijmvlies. De wijsvinger rust op den achterste rand van den opstijgenden tak.

Lichtwitz staat rechts achter den patiënt, legt den linker



wijsvinger in de fossa retromolaris en hanteert de spuit dus ook met de rechterhand.

De wijze, waarop Peter de mandibulair injectie doet, komt wat ligging der vingers betreft met de methode Seidel overeen en is als volgt:

Men neemt het vrije beweeglijke deel der wang tusschen den *linker* wijsvinger en *linker* duim, zoódanig, dat de duim in de mondholte zich bevindt tegen den opstijgenden Tak. Voor den rechterkant staat men vóór den patiënt, voor den linkerkant naast en achter hem aan deze zijde. Wanneer men nu dit gedeelte der wang, zoover de spanning dit toelaat, terzijde trekt, dan geeft de ligging van den duimnageltop de insteekplaats aan. Trekt men een lijn van dezen nageltop naar de meatus auditorius externus, dan geeft men hiermede de richting der naald aan en daar het for. mand. op het midden dezer lijn ligt, is ook de diepte, waarop de naald doordringen moet, bekend. Naar deze gegevens wordt de naald parallel met de onderkaak, dat is ook parallel met den wijsvinger, dus in de richting van binnen onder naar buiten boven voortgedreven. Is de bepaalde diepte bereikt, dan draait men de punt der naald naar het been en injecteert onmiddellijk, zoodra het been bereikt is, zonder verder te zoeken.

Het voordeel van deze methode is, dat men niet afhankelijk is van het aanwezig zijn van tanden of kiezen en verder is ze aanbevelenswaardig voor hen, die bezwaar hebben tegen het injecteeren met de linkerhand.

Bij de percutane methode is de mond gesloten en is het doel dus niet de sulcus colli, maar het foramen zelf, omdat van de onderzijde de lingula geen beletsel vormt. Het foramen mandibulare ligt op een vingerbreedte van den achtersten rand van den opstijgenden Tak. Wanneer men dus op dezen afstand van den Angulus een lijn trekt, evenwijdig aan den achtersten rand, dan ligt het foramen op deze lijn en wel op  $\pm 4$  c.M. van den rand der onderkaak. De techniek der inject-

tie door Klein en Sicher aangegeven, is als volgt: Voor de rechterzijde van den patiënt legt men de duimzijde van den linker wijsvinger tegen den achtersten rand van den ramus mandibularis. Deze vinger duidt dan de richting aan, die we de naald geven. De duim der linkerhand raakt met den nagel den onderrand der kaak. Dit aanrakingspunt is dus ongeveer een vingerbreedte van den hoek der onderkaak gelegen en geeft de plaats van insteken aan. Nadat een subcutane injectie deze plaats ongevoelig heeft gemaakt, steken we de 5 c.M. lange naald *zonder* spuit, daar de ruimte tusschen kaak en borst dit niet toelaat, door de huid en door den musc. pteryg. int. heen tot we de binnenzijde van den ramus voelen en laten de naald dan parallel met den wijsvinger in voortdurend contact met het been daar over glijden. Zijn we 4 c.M. diep, dan wordt de spuit aan de naald verbonden en de vloeistof geloosd. Het is wenschelijk 20 minuten te wachten bij de mandibulair anaesthetie, alvorens in te grijpen, daar de injectie een perineurale is en de vloeistof dezen tijd noodig heeft om de zenuw te doordringen.

Bij éézijdige injectie omvat het terrein, dat verdoofd is, alle tanden en kiezen aan deze zijde met uitzondering der snijtanden, die slechts hypaesthetisch zijn vanwege de anastomose der andere zijde, verder het buccale slijmvlies, behalve het gedeelte tusschen  $M_2$  en  $P_2$ , dat door de n. buccinatorius geïnnerveerd wordt en tenslotte de huid en het slijmvlies der betreffende lip en de kin juist tot de mediaanlijn. Hier bemerkt de patiënt het eerst de inwerking door optredende paraesthetie, die later plaats maakt voor een totale verdooving.

*De nervus lingualis anaesthetie.*

Bij de techniek der mandibulair anaesthetie hebben we er reeds op gewezen hoe de nervus lingualis eenige millimeters achter de crista temporalis de kaak zeer dicht nadert en gemakkelijk met de naald te bereiken is.

Bij de percutane methode kan men den nervus lingualis verdooven door de spuit nog 1 c.M. dieper te steken, daar men dan een depot kan aanleggen op de plaats, waar de n. lingualis



en de n. alv. inf. dicht achter elkaar liggen. Ter hoogte van de 3e molaar tusschen tong en proc. alv. komt de n. ling. dicht aan de oppervlakte. Een injectie op deze plaats is eveneens afdoende om de tong en het slijmvlies aan de binnenzijde der onderkaak te anaestheeseren.

*De nervus buccinatorius anaesthesie.*

Deze zenuw als stam bereikt men het gemakkelijkst op de plaats, waar de voorste rand van den processus coronoideus de zenuw kruist. Bij wijd geopenden mond heeft dit plaats ter hoogte van de kauwvlakte der boven molaren aan den buitenkant van den musc. buccinatorius. Men betast derhalve de margo anterior en steekt de naald door slijmvlies en musc. bucc. heen ongeveer 10 m.M. diep, ter hoogte der kauwvlakte der bovenmolaren. Daar deze beide lagen dikwijls verschillend van dikte zijn, loost men al terugtrekkende het anaestheticum tot men op 5 m.M. gekomen is, waar de rest wordt uitgelaten. Het verdoofde terrein omvat het buccale slijmvlies van  $M_2$ — $P_2$ , terwijl tot den mondhoek paraesthesie plaats vindt. Een tak van den zenuw doorboort n.l. de m. bucc. en gaat naar het buccale slijmvlies, terwijl de zenuw zelf aan de buitenzijde der spier naar den mondhoek verloopt.

*De nervus mentalis anaesthesie.*

De injectie in het foramen mentale tracht men evenals die in het for. infraorbitale endoneural te doen. De praktijk der chirurgie heeft uitgemaakt, dat de zenuwen er niet de minste hinder van ondervinden, zoo mogelijk is deze manier dus te prefereeren, daar de verdooving zooveel dieper is dan de perineurale. Men moet voor de endoneurale injectie in het for. mentale 4—8 m.M. diep in het canalis mentalis dringen teneinde de takken te bereiken, die naar den caninus en de incisieven gaan. Het foramen ligt in een vlak dat in den regel tusschen de beide praemolaarwortels doorgaat met neiging tot een distaalwaartsche verschuiving. Bij onderzoek van 1200 onderkaken vond Gruber slechts één maal, dat het foramen mentale niet aanwezig was n.l. aan den linker kant. Dikwijls komt het daarentegen voor dat er twee zelfs drie zijn

of dat het foramen mentale door een beenige lamel in twee deelen is gescheiden.

Peter geeft aan, dat het foramen ongeveer ligt op het midden tusschen den voorsten masseterrand en de mediaan-lijn. Bij afwezigheid der tanden en kiezen kan deze plaatsbepaling dus zijn toepassing vinden.

De nervus mentalis loopt van af het canalis mand. door het 4—8 m.M. lange canalis mentalis. De richting van dit kanaal is van beneden-binnen-voor naar boven-buiten-achter.

De spuit moet derhalve naar beneden-binnen-voor gericht zijn. Bij gesloten mond wordt de wang en lip zoover mogelijk weggehouden en steekt men in de omslagplooï ter hoogte der mesiale helft van de 1e molaar de naald tot op het been in het slijmvlies. Hier injecteert men enkele druppels en tast voorzichtig het been af tot men met de naald in het kanaal komt. In dit moment reageert de patiënt op den prik, dien de nervus mentalis bekomt. Na loozing van wat vloeistof kan men daarna pijnloos in de diepte dringen en deponeert  $\pm \frac{1}{4}$  c.M.<sup>3</sup> in het kanaal. De fronttanden vereischen nog een locale injectie vanwege de anastomose. Een injectie aan beide zijden laat elke behandeling toe aan het terrein van P<sub>2</sub>—P<sub>2</sub> met uitzondering aan het linguale slijmvlies.

Tot slot een korte beschouwing over de kwade gevolgen die zich bij een injectie kunnen voordoen.

We kunnen deze onderscheiden in onaangenaamheden tijdens of onmiddellijk na de operatie en in zulke, die eerst later optreden. De eerste bestaan uit hartkloppingen, hersenanaemie, flauw vallen en kollaps. Volgens Müller treden deze verschijnselen minder op bij toepassing van het Zwitsersche preparaat Atonikokain.

De oorzaak is niet alleen het anaestheticum, maar ook de bijgevoegde suprarenine en dikwijls de constitutie van den patiënt, wat blijkt uit het feit, dat deze verschijnselen zich eveneens voordoen zonder injectie. Men wachte zich echter voor niet zuivere oplossingen. Zoodra men de witte gelaats-



kleur en parelende zweetdruppels opmerkt, wordt de patiënt achterover gelegd, liefst het hoofd lager dan de voeten. Müller beveelt, aan toedienen van validol-camphoratum (10 druppels op  $\frac{1}{2}$  glas water, goed omroeren), inademen van eenige druppels amyleennitriet op een servetje; in erge gevallen kunstmatige ademhaling, zoonoodig subcutane injectie met kamfer of aether.

Tot de naweeën, die kunnen ontstaan als de patiënt onze operatiekamer reeds heeft verlaten behooren:

1. Kaakklem. Dit kan voorkomen:
  - a. bij injectie in de m. pheryg. int.;
  - b. door infectie (ontstaan o.a. door niet steriele naald, spuit of injectievloeistof of indien infectiekiemen door middel van de naald in de diepte zijn gebracht);
  - c. bij ontstaan van een haematom tengevolge eener bloedvatkwetsing. Groote vaten zullen zeer waarschijnlijk voor onze naald uitwijken, doch theoretisch is het denkbaar, dat heele kleine vaten dikwijls doorstoken zullen worden en derhalve een haematom meer voorkomt dan we vermoeden.
2. Blijvende anaesthesie in het gebied van den n. alv. inf. of n. lingualisna mandibulair injectie. Of in zoo'n geval een scheuring van den zenuw dan wel een haematom en de door deze uitgeoefende druk op de sensibele zenuwen de oorzaak vormt, is niet met absolute zekerheid volgens Dr. Schubert te zeggen. Hij twijfelt er aan of het mogelijk is met een gladde naald, dus zonder weerhaken, een betrekkelijk dikke stam als die van den n. alveolaris inf. door te scheuren is. Daar verder storing in de sensibiliteitsgeleiding slechts geconstateerd werd indien na de injectie een extractie plaats had en dus niet na conservatieve behandelingen, als caviteitspreparatie etc., ligt het voor de hand te veronderstellen, dat de kwetsing heeft plaats gehad tijdens de extractie van een molaar, wier wortels tot in de canalis mand. reikten.

3. Weefselbeschadiging. Zelfs bij gebruikmaking van onberispelijke oplossingen en bij absoluut steriel werken kan dit plaats vinden. Deze injectienecrose, zooals Wil- liger ze noemt, komt bij voorkeur voor aan het harde gehemelte. De oorzaak is een te lang aangehouden anaemie, veroorzaakt door de suprarenine.
4. Secretiestoornis der speekselklieren.
5. Verlamming der kauwspieren.
6. Verlamming van het aangezicht.

Deze laatste drie verschijnselen als gevolg der anas- tomose, die bestaat tusschen de zenuwen, die we ver- dooven en die welke de speekselklieren en betrokken spieren verzorgen. Mogelijk is ook, dat de n. facialis zelf is geanaestheseerd, indien de naald te diep voorbij het for. mand. is gestoken.

7. Napijn. Dit treedt veel meer op wanneer de injectie is gevolgd door een extractie of wortelpuntresectie, dan wanneer een behandeling heeft plaats gehad, waarvoor we slechts pulpa-anaesthesie noodig hebben. Hieruit valt te concludeeren, dat de injectie niet immer de oor- zaak behoeft te zijn, doch dat de napijn veel meer af- hankelijk is van den aard der behandeling. Men bedenke verder, dat iedere geanaestheseerde wond eerst over- gaat in een hyperalyetischen toestand en daarna eerst langzamerhand tot den normalen terugkeert. Blijft de pijn bestaan, dan is er in den regel infectie ontstaan. Dit kan plaats vinden tengevole van een niet steriele spuit, naald of onzuivere injectievloestof, door injicee- ren in ontstoken weefsel, door verzuim van desinfectie van het slijmvlies enz.

Napijn kan verder veroorzaakt worden:

- 1e wanneer de naald *in* het periodontium gestoken wordt en dit laatste van het been wordt opgelicht en kwet- sing der bloedvaten plaats vindt;<sup>sl</sup>
- 2e door injiceeren in een spier;



- 3e indien er geen isotonie is tusschen de injectievloeistof in de inhoud der weefselcellen;
- 4e indien de spuit niet is gereinigd wanneer ze bewaard is geweest in een lysoloplossing (lysol ontleedt n.l. de injectievloeistof);
- 5e indien het slijmvlies zich bij de genezing strak over een scherpe beenkant heeft gelegd. In dit laatste geval is het dus onafhankelijk van de injectie.
8. Nabloeding. Zoowel Williger als Schubert gelooven niet, dat nabloeding ontstaan zou tengevolge der dilatatie, die optreedt na de contractie der vaten veroorzaakt door de suprarenine. De oorzaak kan bij den patiënt liggen zooals lijders aan haemophylie, leukaemie, icterus etc. of de een of andere beensplinter verhindert den stilstand. De bloeding kan voortkomen uit tandvleesch bloedvaten, het meest echter uit de arteriae dentales in de periodontale vaten, bij uitzondering uit de art. mandibularis, wanneer deze n.l. bij de extractie is beschadigd.

Gelukkig komen al deze bezwaren slechts betrekkelijk weinig voor omdat het voor de meeste van hen in onze macht ligt ze tot een minimum te beperken indien we ons maar nauwkeurig rekenschap geven van de voorwaarden, waarvan het goed succes der injectie afhangt.

---

Gebruikte Litteratuur:

Doz. H. Sicher. Anatomie und Technik der Leitungsanästhesie im Bereiche der Mundhöhle.

Dr. O. Müller-Widmann. Die Lokalanästhesie zur Extraktion der Zähne.

H. Seidel. Die Mandibulairanästhesie.

Bünthe und Moral. Die Leitungsanästhesie im Ober- und Unterkiefer.

Dr. Schubert. Die Mandibulairanaesthesie und ihre Nebenerscheinungen.

Fischer. Die lokale Anästhesie in der Zahnheilkunde.

Kneucker. Bemerkungen zur Verwendung der 4 % Novokain. Suprareninlösung in der Zahnchirurgie.

Prof. Williger. Zahnärztliche Chirurgie.

---