



**ZES-EN-ZEVENTIGSTE VERGADERING (Buitengewone)**  
van het Nederlandsch Tandheekkundig Genoot-  
schap, gehouden te Amsterdam, 29 April 1906.

---

AGENDA :

Voordracht van den Heer Bernard Frank te Amsterdam.

1. Eenige resultaten van een origineel onderzoek naar de stelling van een 30tal gebitten.
2. Bepaling in cijfers der sagittale en transversale curven op onderkaken. (Gipsmodellen).
3. Experimenteel onderzoek naar de practische waarde der articulatoren.
4. Proeve van een anatomischen articulator, die gebleken is voor slechts één geval dienst te kunnen doen.

P a u z e.

5. Demonstratie en experiment met den craniometrischen transporteur en ontvanger.
- 

(Overeenkomstig 't besluit der vorige vergadering zijn alle gasten uitgenoodigd die op de feestvergadering ter gelegenheid van het 25jarig bestaan van het N. T. G. de eerste voordracht over het onderzoek van den Heer Frank bijwoonden.)

Aanwezig de Heeren: Hamer, L. Frank, Coebergh, van der Hoeven, Hammes, Neuhaus, Greeter, Becht, Dentz, Schutte, Scholten, Kaijser, de

Jonge Cohen, Witthaus, Bruske, Sanders, de Boer, Fuijt, de Vries, Grevers, Bosch en de gasten:

Mevr. Mertens, Duijvensz, Koldewijn, Fränkel, de Cock Rouaan, Klinkhamer, van der Molen, J. J. Son, W. J. Son, de Weerd, Blaauw Schäfer, Mulié Sr., B. Frank en Feenders.

De Voorzitter, de Heer Hamer, *opent de vergadering*, heet gasten en leden welkom, en geeft het woord aan den Heer Bern. Frank.

*Mijne Heeren!*

In mijn laatste voordracht heb ik u de gronden ontvouwd, die mij tot de conclusie brachten, dat de articulatoren, zooals men die zich tot nu toe gedacht en tot nu toe gebruikt heeft, onmogelijk aan hun doel kunnen beantwoorden.

Dat niet allen dit gereedelijk beliefd en aan te nemen, is op die bijeenkomst gebleken. Ik acht het mogelijk dat ik aan den eenen kant niet geheel begrepen ben, of dat, aan den anderen kant, mijn betoog niet volledig genoeg zou zijn geweest.

Wat 't eerste betreft, meen ik, dat 't daarna verschenen artikel in 't Tijdschrift voor Tandheelkunde en in de handelingen van het Tandheerkundig Genootschap, als geschreven woord mijn opvattingen, zoo duidelijk als 't mij mogelijk was, heeft verkondigd.

Om aan mogelijke onvolledigheid te gemoet te komen, stel ik me voor, u heden ochtend een korte aanvulling te geven. Ik doe dit in de beschrijving van een der experimenten, welke ik genomen heb ter bestudeering van de stelling van het natuurlijke gebit. Uit de resultaten daarvan kan dan overtuigend blijken, hoe ongeschikt de articulatoren zijn.



Vooraf eenige beschouwingen over de tandstelling van 't natuurlijke gebit, dus over den stand der snij- en kauwvlakken van de tanden en kiezen.

't Gezamenlijk oppervlak van de snijvlakken der 12 fronttanden is, vergeleken met dat der molaren en bicuspидaten, zoo gering, dat ik me uitsluitend met de laatste zal bezig houden.

De stand (van de kauwvlakken) der tanden staat onder invloed van de krachten, die op de tanden inwerken. Dientengevolge kan hun bevestiging in de kaakbeenderen een wijziging ondergaan, hetgeen in de ontwikkelingsperiode dan ook altijd geschiedt. Deze krachten moeten gezocht worden in de spieren, welke de beweging der onderkaak regeeren, en in uitwendige invloeden van mechanischen aard.

Deze uitwendige invloeden, (in hoofdzaak de weerstand door 't te vermalen voedsel geboden), zijn bij normale individuen voor allen ongeveer gelijk te stellen. Den specifiek individueelen stand der tanden, kunnen we dus opvatten als voor een deel veroorzaakt door de werking der spieren, die de bewegingen van de onderkaak regeeren, welke werking nauw samenhangt met den anatomischen bouw van 't kaakgewricht.

*De tandstelling is dus m. a. w. gedeeltelijk de uiting van de bewegingen, welke in het kaakgewricht worden uitgevoerd. Of beter gezegd nog, in de tandstelling vinden we de uiting der kaakbewegingen terug.*

De kleine raakvlakken, welke we ons aan iederen bicuspidaat en molaar kunnen denken, kunnen we vereenigen tot één onregelmatig vlak, dat de bicuspидaten en molaren raakt, en dus „de tandstelling” voorstelt.

Men heeft gemeend de inrichting van het kaakgewricht te kunnen imiteeren. Is dit juist, dan zouden we door middel van de geïmiteerde bewegingen der articulatoren,

een vlak (tandstelling) te voorschijn moeten kunnen roepen, dat gelijk is aan het analoge vlak van het analoge natuurlijke gebit.

We zullen, — om de onmogelijkheid daarvan aan te toonen — de stelling van het natuurlijk gebit nader onderzoeken.

Ik bedien me voor dit onderzoek van de gipsafdrukken van onderkaken, en maak hiervan met een scherpe zaag transversale doorsneden, die respectievelijk de wederzijdsche 3<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> en 1<sup>e</sup> molaren, 2<sup>e</sup> en 1<sup>e</sup> bicuspidaten halveeren. Deze doorsneden zijn, vergroot, afgebeeld in fig. 1—V. \*) Trekken we op deze afbeeldingen lijnen, die de hoogste punten der molaren (resp. bicuspidaten) raken, dan zullen deze elkaar snijden in punt *b*, en een hoek *abc* vormen. Dezen hoek noem ik den *tusschenkauwvlakshoek*".

Richten we halverwege tusschen de uiterste raakpunten van iederen molaar, resp. bicuspidaat (dus in punt *a* en *c*) op deze raaklijnen loodlijnen op, dan zullen ook deze elkaar snijden. Dit snijpunt *d* is het middelpunt van twee cirkels. De eene cirkel, met straal *r*, is de raakcirkel aan het kauwvlak van den rechter molaar, resp. bicuspidaat. De andere, met straal *r*<sup>1</sup>, is de dito raakcirkel voor den linker molaar, resp. bicuspidaat.

Uit de doorsneden van tal van gipsafdrukken blijkt, dat de radii der beide (transversale) raakcirkels aan de kauwvlakken der wederzijdsche molaren of bicuspidaten, getrokken uit een gemeenschappelijk middelpunt, van ongelijke lengte zijn. Dit is een zeer voor de hand liggend gevolg van den asymmetrischen bouw van 't menschelijk lichaam.

De tusschenkauwvlakshoeken heb ik bij een dertigtal gipsafdrukken gemeten. De resultaten van deze metingen laat ik in deze tabel volgen :

---

\*) Zie fig. tegenover pag. 180.



Kaakafdrukken.	Tusschenkauw- vlakshoek van den 3 <sup>e</sup> molaar.	Idem van den 2 <sup>e</sup> molaar.	Idem van den 1 <sup>e</sup> molaar.	Idem van den 2 <sup>e</sup> praemolaar.	Idem van den 1 <sup>e</sup> praemolaar.	Lengte der straal van de sagittale oclusie- curve rechts.	Idem links.
1	118 °	151 °	166 °	142 °	127 °	6.5 cM.	6.9 cM.
2	145 „	166 „	178 „	158 „	100 „	15.6 „	17.3 „
3	127 „	143 „	164 „	150 „	127 „	7.2 „	7.7 „
4	146 „	155 „	178 „	156 „	118 „	15.7 „	12.6 „
5		155 „	164 „	145 „	129 „	9.4 „	9 „
6	148 „	155 „	175 „	155 „	123 „	20.3 „	8.2 „
7		133 „	156 „	163 „	145 „	7.6 „	6.1 „
8		131 „	152 „	149 „	138 „	6.7 „	6.9 „
9	142 „	157 „	163 „	129 „	108 „	19.7 „	21.2 „
10	150 „	157 „	175 „	162 „	120 „	7.9 „	7.3 „
11	160 „	152 „	145 „	149 „	124 „	12.9 „	8.6 „
12	144 „	141 „	162 „	141 „	102 „	9.7 „	10 „
13		114 „	121 „	133 „	130 „	5.4 „	6 „
14		138 „	161 „	142 „	113 „	8.2 „	5.8 „
15	144 „	146 „	184 „	152 „	138 „	14 „	7.2 „
16	164 „	170 „	176 „	171 „	96 „	16.1 „	11 „
17	150 „	165 „	189 „	138 „	170 „	12.4 „	11.3 „
18	136 „	158 „	179 „	164 „	123 „	9.4 „	11.3 „
19	113 „	124 „	149 „	146 „	104 „	10.8 „	6.9 „
20	123 „	136 „	155 „	127 „	133 „	7.9 „	7.2 „
21	127 „	135 „	158 „	130 „	134 „	6.8 „	7.8 „
22	151 „	148 „	171 „	174 „	157 „	8.9 „	7.6 „
23		125 „	140 „	143 „	117 „	8.4 „	5.4 „
24		143 „	140 „	136 „	110 „	8.6 „	10.5 „
25		145 „	167 „	164 „	130 „	7.7 „	7.5 „
26		125 „	143 „	130 „	101 „	9 „	7.8 „
27		131 „	154 „	117 „	103 „	6.4 „	8.1 „
28		149 „	152 „	140 „	102 „	9.2 „	9.5 „
29		114 „	143 „	124 „	113 „	5.6 „	8.5 „
30		138 „	156 „	142 „	128 „	7.5 „	7.5 „

Vorenstaande cijfers doen ons allereerst zien, dat ieder gebit zijn tandstelling voor zich heeft.

In de tweede plaats blijkt, dat de kauwvlakken der molaren en bicuspidaten van hetzelfde gebit, onderling sterk in richting verschillen. De tusschenkauwvlakshoeken toch, varieeren zeer sterk. Van de 17 onderkaken, waar de derde molaren aanwezig zijn, is in drie gevallen (No. 11, 12 en 22) de tusschenkauwvlakshoek der derde molaren grooter dan die der tweede. In slechts één van de dertig genomen gevallen, die alle in 't bezit waren van de tweede en eerste molaren en alle bicuspidaten, is de tusschenkauwvlakshoek der tweede molaren grooter dan die der eerste (n.l. No. 11), terwijl in vijf gevallen (No. 7, 11, 13, 22 en 23) bedoelde hoek der tweede bicuspidaten grooter is dan die der eerste molaren. In één geval (No. 21) is deze hoek der eerste bicuspidaten grooter dan die der tweede.

Ik dien hierbij te vermelden, dat de voor deze metingen gebezigde afdrukken, zijn die van normale tandstelling, behalve No. 11 (een z.g. edge-to-edge bite).

Uit onze cijfers blijkt, dat, als regel, de eerste molaren de grootste tusschenkauwvlakshoeken aanwijzen, en dat deze hoeken bij de overige molaren en bicuspidaten kleiner worden, naarmate deze verder van de eerste molaren staan. De beide laatste cijferreeksen in de tabel geven de lengte aan van de radii der (sagittale) oclusiecurven van Graf Spee. (Een van deze curven is afgebeeld in fig. IV). De methode, welke ik voor de berekening van deze curven volg, komt op 't volgende neer. Ik neem een gegloeid, dun, smal roodkoper-staafje. Dit druk ik voorzichtig op de kauwvlakken der te meten onderkaakshelft, zoodat het zich nauwkeurig aan de ondervlakken der bicuspidaten en molaren aanvlijt, en wel zóó, dat een der laterale randen van het staafje die vlakken halveert. Deze laterale rand stelt dus de raaklijn aan de bedoelde kauwvlakken voor. 't Staafje



wordt nu op zijn kant tegen het vlak van teekening aangedrukt, en zorgvuldig daarop afgeteekend. Op de gebruikelijke mathematische wijze trek ik nu een cirkel, die deze lijn 't meest nabij komt. Dit is de cirkelboog, bedoeld door Graf Spee. De straal van dezen boog is nu rechtstreeks te meten.

Uit de sterke afwisseling der cijfers blijkt duidelijk, dat er van geen enkele regelmaat in den boog van Spee sprake kan zijn. Deze boog heeft dus mijns inziens voor de constructie van kunstgebitten alleen dan waarde, als deze voor ieder speciaal geval bepaald wordt. Terwijl Spee uitdrukkelijk aangeeft, dat de sagittale occlusiecurve bij den mensch een straal heeft die tusschen 6 en 7 cM. afwisselt, blijkt dit uit mijn onderzoek slechts in 16 van de 60 metingen (30 rechts, en 30 links) dat is bij 27%, 't geval te zijn. In één van deze gevallen mat de radius der linker occlusiecurve zelfs 21,2 cM.!

Deze reeks van metingen aan 't natuurlijk gebit heb ik laten voorafgaan, om de resultaten, welke met de articulatoren bereikt worden, aan de natuur te kunnen toetsen.

Christensen zegt: Wanneer we twee in den articulator bevestigde gipsblokken, waarvan één de boven-, 't ander de onderkaak voorstelt, door bewegingen in de geïmiteerde gewrichten, tegen elkaar wrijven, verkrijgen we een bepaald slijpingsoppervlak op beide blokken.

Deze proef is 't eerst genomen door Fick, en herhaald door Christensen (door hem beschreven in de Dental Cosmos van October 1905).

Als de articulator de natuurlijke gewrichtsbewegingen kan nabootsen, dan zal 't aldus verkregen slijpingsoppervlak ons maten moeten geven, welke met die van de natuurlijke tandstelling overeenkomen.

Bij mijn contrôle-proeven maak ik gebruik van twee puimsteenmassaas, ieder ter dikte van 1 cM., welke ik in



de gipsblokken bevestig. Puimsteen toch slijpt bij geringe krachtsaanwending af, zoodat we de afslijping, bij de bovenbedoelde wrijvingsproef verkregen, zoo goed als uitsluitend van de bewegingen in de gewrichten van den articulator afhankelijk kunnen stellen. Ik controleerde op deze wijze de articulatoren van Christensen, Grittmann, Bonwill en Warnekros.

Van 't afslijpingsoppervlak van het onderkaaks-puimsteenblok, verkregen in den articulator van Grittmann, stellen fig. VII—XI vijf transversale doorsneden voor, gemaakt ter plaatse resp. van de 3<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> en 1<sup>e</sup> molaren en de 2<sup>e</sup> en 1<sup>e</sup> bicuspidaten. Deze coupes zijn op dezelfde wijze gemaakt als die welke ik voor de afdrukken der 30 natuurlijke onderkaken bewerkt heb. De grootte van de tusschenkauwvlakshoeken en de verschillende radii is in de figuren aangegeven.

Bij dezelfde proef, met Christensen's articulator genomen, verkreeg ik de volgende cijfers:

Tusschenkauwvlakshoek der 3 <sup>e</sup> molaren . . .	171°
„ „ 2 <sup>e</sup> „ . . .	169°
„ „ 1 <sup>e</sup> „ . . .	167°
„ „ 2 <sup>e</sup> bicuspidaten .	164°
„ „ 1 <sup>e</sup> „ .	168°

Bij de proeven met de articulatoren van Bonwill en Warnekros vertoonen de afslijpingsvlakken zulke geringe afwijkingen van een plat vlak, dat reeds bij den eersten oogopslag niet de minste overeenkomst blijkt met de helling der kauwvlakken in 't natuurlijk gebit. Deze articulatoren komen daarom voor nadere beschouwing in 't geheel niet in aanmerking.

Richten we onzen blik naar de cijfers, verkregen bij de proeven met de articulatoren van Grittmann en Christensen, dan valt ons op, dat de tusschenkauwvlakshoek der 1<sup>e</sup> molaren *kleiner* is, dan die der 3<sup>e</sup> molaren (wat bij 't

natuurlijk gebit — zooals we gezien hebben — in den regel niet 't geval is). Een dergelijk verschil valt ook op te merken ten aanzien van de 2<sup>e</sup> molaren. 't Lijkt me overbodig op meerdere afwijkingen te wijzen. Want uit de groote variatie in de cijfers, verkregen bij de metingen van een dertigtal natuurlijke gebitten, zooals onze tabel ze aangeeft, blijkt, dat iedere tandstelling voor zich, voor een gedeelte het gevolg is van de ontwikkeling van 't gebit zelve, en van de specifieke inrichting van het individueele kaakgewricht.

In den articulator van Grittmann zijn de gewrichten constant. 't Spreekt van zelf, dat het onmogelijk is met dezen éénen articulator de talrijke verschillende kaakgewrichten te imiteeren, en als gevolg daarvan de talrijke verschillende tandstellingen te voorschijn te roepen.

Ofschoon de articulator van Christensen ons toestaat, eenige variatie in zijn gewrichten aan te brengen, gelijken deze zoo weinig op het natuurlijke kaakgewricht, dat de afwijkingen, welke uit de zoeven door mij beschreven waarneming blijken, zich ook bij andere opstelling van de geïmiteerde gewrichten zullen voordoen.

De kauwvlakken der verschillende bicuspidaten en molaren van eenzelfde onderkaak verschillen onderling in stand, zoodat er tien verschillende hellingsvlakken zijn. Elk van deze tien vlakken vertoont in elk gebit zijn speciale richting. Nu zou een anatomisch-juiste articulator ons in staat moeten stellen, door één gecompliceerde beweging, bij onze proeven een slijpingsvlak te verkrijgen dat een beeld geeft van het slijpingsvlak, 't welk in het natuurlijk gebit — dat we willen nabootsen — aanwezig is. Dat dit onmogelijk is behoeft nu wel geen nader betoog. Bovendien kan ieder die daarvoor moeite en tijd over heeft, dit door een reeks van proeven — zooals hierboven beschreven — aantoonen.



Het was niet alleen mijn bedoeling, te bewijzen dat de hier genoemde articulatoren volstrekt niet beantwoorden aan 't doel, waarvoor we ze wenschen te gebruiken. Veel meer wilde ik, aan de hand van een reeks zeer sterk variërende cijfers laten blijken, dat de gedachte een *gewrichts-articulator* saam te stellen, die ons voor ieder speciaal geval de gelegenheid zou kunnen geven een kunstgebit op te stellen, voor goed uit ons hoofd moet verbannen worden. 't Is hier nog niet de plaats te bespreken, langs welken weg we dan wel tot de goede opstelling van het kunstgebit kunnen geraken. De methode, welke ik hiertoe volg, en de toestellen die ik daarbij gebruik, zullen straks beschreven worden. Maar uit het hier medegedeelde blijkt wel duidelijk dat ik me niet van articulatoren bedien, die 't kaakgewricht en zijn bewegingen heeten te imiteeren.

't Leven is niet na te bootsen.

### *Mijne Heeren!*

Bij den aanvang van deze voordracht wil ik er — al vermoed ik, dat 't overbodig is — even op wijzen, dat 't slechts in mijne bedoeling ligt, de geestesproducten der personen, over wie ik ga spreken, aan te vallen. Het werken en streven van mijn voorgangers onderzoekers op 't gebied der articulatoren dwingt mij eerbied af.

Het resultaat van hun werken echter heb ik na zorgvuldig en langdurig wikken en wegen, te licht bevonden. Met nadruk verklaar ik, dat het doel van mijn onderzoekingen is: *streven naar verbetering*. Waar ik dan 't werk van anderen hierbij omverwerp, daar is dit 't natuurlijk gevolg van de omstandigheid, dat *al wat op ondeugdelijke principes is gebouwd, ten slotte ten onder moet gaan*.

Als wij een blik slaan in de literatuur, dan treft het ons, dat ernstige mannen, die trachtten Bonwill's theorieën

te doorgronden, de verzuchting slaakten, dat zij in weerwil van hunne groote inspanning, Bonwill niet begrepen. Ik voor mij geloof, dat dengenen, die meenden en meenen hem wel te begrijpen, hem toch verkeerd begrijpen.

Bij mijn onderzoekingen heb ik mij langzamerhand zoo-veel mogelijk in Bonwill's gedachtengang trachten in te werken. Vergun mij u hiervan een schets te geven.

Bonwill dan, werd gelijk zijn opvolgers articulatoren-uitvinders en -verbeteraars, geprikkeld door de teleurstellingen, welke hij ondervond, bij de constructie en plaatsing van prothesen. Hij bereikte niet de door hem gewenschte resultaten, m. a. w. hij vond, dat zijn prothesen niet articuleerden, wat tengevolge had, dat er van een goede verwerking der spijzen in de mondholte, geen sprake was. Hierdoor ontwaakte bij hem het bewustzijn, dat de constructie der prothesen op verkeerde principes berustte. Door veel en aanhoudend over dit onderwerp na te denken, meende hij lichtpunten te zien. Met het plan zijn verbeteringen in praktijk te brengen, begint de eigenlijke geschiedenis der articulatoren.

Toen zich bij Bonwill de overtuiging had gegrondvest, dat de hulpmiddelen waarvan hij zich bij de vervaardiging van kunstgebitten had bediend, ontoereikend waren, ging hij inzien, dat de stelling van 't gebit alléén door de gewrichtsbewegingen wordt beheerscht. 't Gevolg hiervan was dat hij trachtte de gewrichtsbewegingen van de kaken in een toestel na te bootsen. Hiermede werd „**de articulator van Bonwill**” geboren.

Hier volge een korte beschouwing van het toestel. De gegevens voor de afmetingen werden verkregen door de metingen van 10000 schedels. Hieruit verkreeg Bonwill voor den onderlingen afstand der condyli, een gemiddelde maat van 4 inches. Eenzelfde maat vond hij voor den afstand tusschen het hoogste punt der respectieve condyli en



het raakpunt der incisivi centrales van de onderkaak. Bonwill deed nu een sprong in het ongerijmde, en verklaarde aan ieder, die 't maar gelooven wilde, dat de menschelijke onderkaak gebouwd is naar, of mét een gelijkzijdigen driehoek.

Over deze vondst was Bonwill verrukt, misschien wel, omdat de schepper der natuur naar zulke schoone gegevens arbeidde, maar misschien nog meer, omdat er een belangrijk gegeven voor zijn te scheppen toestel aanwezig was.

De hoogte van het toestel kan bijna niet anders als op de volgende wijze door Bonwill zijn vastgesteld. Hij stelde één, misschien ook meerdere onderkaken, gewoonweg op de tafel, en wel zóó, dat de onderkaaksrand als basis, zooveel mogelijk met het tafelvlak in aanraking kwam. In deze positie, is de hoogte of lengte der rami ascendi, dus de afstand van het tafelvlak tot den top van den condylus, gemiddeld 5,5 cM., welke maat de hoogte is, waarnaar de oorspronkelijke Bonwill-articulator gebouwd is.

De inrichting der te imiteeren kaagewrichten (het lievelingsdenkbeeld) werd zonder veel complimenten, maar toch wel geniaal, op hoogst eenvoudige wijze verkregen.

Hoe Bonwill zich de bewegingen der onderkaak heeft voorgesteld, laat ik in 't midden.

Doch het is een feit, dat in zijn toestel deze bewegingen geschieden langs *rechte* assen, welke in horizontale richting aan zijn articulator zijn aangebracht. Twee spiraalveeren hebben te zorgen dat de onderkaak, na verschoven te zijn geweest, vanzelf weder in den oclusiestand terugkeert.

Bonwill schijnt er niet aan gedacht te hebben, dat ook bij de laterale bewegingen de veronderstelde condylus de veronderstelde fossa articularis zou moeten verlaten. In ieder geval zijn deze bewegingen in zijn toestel onuitvoerbaar.

En toch moesten het juist de bewegingen zijn, welke

Bonwill tot gids zouden strekken bij de vervaardiging van zijn kunstgebitten. 't Kan niet anders zijn, of 't heeft in Bonwill's bedoeling gelegen, dat *de geïmiteerde gewrichtsbewegingen moesten dienen om de tanden en kiezen hun juiste plaats aan te wijzen*. Want, dat hij niet bedoeld heeft van zijn articulator slechts een contrôle-middel te maken, dat eventueele fouten in een reeds opgesteld kunstgebit zou opsporen en aantoonen, blijkt uit 't feit dat Bonwill met de stelling van 't gebit niet vertrouwd is geweest.

Hij toch stelde al zijn prothesen op naar een steeds eenvormige verhouding der zelfde gewrichten, terwijl de prothesen toch onderling nooit gelijk konden zijn. Zijn systeem doodde dan ook 't individueele van de tandstelling.

Vóór de vinding van zijn articulator ondervond Bonwill slechts teleurstellingen. Na de vinding juichte hij, in de heilige overtuiging nu een toestel te hebben, dat de tandheelkundigen in staat stelt 't kunstgebit correct op te stellen.

(Ik herinner U er aan dat Bonwill eens gezegd heeft: „Nu kan ik gerust sterven”, in het bewustzijn, der wetenschap een onschatbaar instrument nagelaten te hebben.) Hij beschouwde dus zijn articulator als „de reddende engel”, als de gids in de duisternis der articulatie.

't Licht, dat hier straalde is slechts een dwaallicht geweest.

Hierover behoeven we ons, achteraf gezien, niet te verwonderen. Vele toch zijn de fouten die den Bonwill-articulator aankleven. Laat mij u enkele daarvan noemen.

1°. De condyli van dezen articulator bewegen zich langs vaste horizontale assen, zoodat ze bij de laterale en sagittale bewegingen niet uit de fossae articulares kunnen treden.

2°. De gewrichtsinrichting heeft niet de minste gelijkenis op die van het natuurlijke gewricht. Dit blijkt reeds uit 't feit dat er geen rekening is gehouden met den meniscus, welke tijdens de kaakbewegingen van vorm verandert en



dus ongetwijfeld op den stand der kaakdeelen van invloed moet zijn.

3°. De afstand van de condyli is in den articulator een constante (4 inches), terwijl deze bij de natuurlijke kaken zeer variabel is.

4°. De lengteassen der condyli of gewrichten liggen in Bonwill's articulator in een horizontaal vlak, terwijl de eene condylus van de menschelijke kaak bijna zonder uitzondering lager ligt dan de andere.

5°. De beide rami ascendi hebben in den articulator een bepaalde lengte, terwijl toch de rami ascendi bij de verschillende onderkaken sterk in lengte verschillen.

Dit, voor zooverre het den bouw van het toestel betreft. Ook bij 't gebruik van dezen articulator springen dadelijk fouten in 't oog.

Op welke wijze toch bracht Bonwill de gipsafdrukken van boven- en onderkaak in zijn articulator, in juiste betrekking tot de geïmiteerde gewrichten? 't Eenigste aanhoudingspunt in dit opzicht zocht hij in het raakpunt der onderste incisivi centrales, dat volgens zijn opgave zich steeds op 4 inches afstands van de beide condyli moest bevinden. (Gelijkzijdige driehoek.)

6°. 't Is duidelijk dat de gelijkzijdige driehoek als constante maat onbruikbaar is, daar — gelijk ik boven reeds te kennen gaf — de onderkaak niet zoo zuiver meetkundig is aangelegd. *Asymmetrie is regel.*

7°. Daar Bonwill voor de bevestiging der afdrukken in zijn articulator slechts met het ééne genoemde punt rekening houdt, is een goede stand van deze zeker niet gewaarborgd. Men vergete toch niet, dat *elk deeltje* van de kaken (afdrukken) in juiste positie ten opzichte van 't kaakgewricht moet staan. (Hiermede wordt in 't algemeen veel te weinig rekening gehouden).

8°. Waar alle tanden ontbreken, mist Bonwill zelfs

het ééne aanhoudingspunt tot 't bepalen van de relatie tusschen de afdrukken en de geïmiteerde gewrichten.

Meer dan strikt noodzakelijk is, heb ik op de gebreken van dezen articulator gewezen. Dertig jaren nadat hij was uitgevonden, maar helaas nog vroeg genoeg, werd hij door Dr. S c h w a r z e in Europa gebracht. Dit wordt nog altijd als een heuglijke gebeurtenis beschouwd; wat het dan ook is als men de zaak alleen van de historische zijde beziet. Want dat er nu nog goede resultaten door den Bonwill-articulator te verkrijgen zijn, kan ik onmogelijk gelooven, evenmin als ik kan aannemen dat men die er vroeger ooit door verkregen heeft. De gevallen welke onder de toevallen behooren tellen natuurlijk niet mede. De tevredenheid der patiënten kunnen we niet als maatstaf voor een goede arbeid nemen. Er is niets onbetrouwbaarder dan het subjectieve oordeel en 't leekeninzicht van patiënten.

Ten slotte is het niet wonderbaarlijk dat Bonwill's articulator een onbruikbaar toestel is. Van een wetenschappelijken grondslag waarop deze articulator gebouwd zou zijn is ook niets te ontdekken, of men moest de metingen der schedels een wetenschappelijke noemen. De Bonwill-articulator past dan ook niet in het instrumentarium van de hedendaagsche tandheelkundigen.

De Heer B. F r a n k vraagt of men misschien over dit eerste deel der voordracht eenige discussie wenscht te voeren.

Dr. D e n t z herinnert er aan hoe B o n w i l l er op gewezen heeft, dat de hoogte der kroonheuvels van praemolaren en molaren zich wijzigt (afgeslepen wordt) naar gelang de boventanden meer of minder over de ondertanden slaan, zoodat, bij orthognatie, die kroonheuvels geheel afgeslepen zijn. Op deze omstandigheid herinnert zich Spr. niet, dat de Heer F r a n k in zijn verschillende mededeelingen gewezen heeft.



De Heer Frank antwoordt dat dit nog niet aan de orde is.

De Heer Witthaus wenscht een enkel woord van protest te uiten tegen de meening van den Heer Frank dat het te betreuren is, dat Schwartz den articulator van Bonwill bij ons heeft ingevoerd. Men moet niet over de absolute, maar de *relatieve* waarde van het instrument oordeelen. Tegenover de voor dien tijd gebruikelijke eenvoudige articulators met scharnierbeweging, die geen zijdelingsche beweging toelieten was de Bonwill, die de kauwbewegingen, zij het op onvolmaakte wijze, trachtte na te bootsen, beslist een vooruitgang.

De Heer Frank antwoordt dat Bonwill in zijn articulator, niet alleen de kauwbeweging foutief vergeeft, maar dat hij ons ook absoluut in 't onzekere laat hoe het gipsblok in den articulator te stellen, wat betreft de hoogte en de helling ten opzichte van het gewicht, de hoek die de kauwvlakte maakt met de opstijgende tak der onderkaak. „Weet de Heer Witthaus hoe het gipsblok in den articulator moet gesteld worden.”

De Heer Frank heeft bij Bonwill wat langer stilge staan omdat ieder volgende naar den Bonwill heeft gecopieerd.

De Heer Frank vervolgt zijn voordracht.

Gaan wij daarom over tot den **articulator van Warnekros**.

Prof. Warnekros, die slechts teleurstellingen ondervond bij het gebruik van Bonwill's instrumenten, zocht de fout in de mechanische inrichting er van, en wel in hoofdzaak bij het uitvoeren der laterale bewegingen.

Om deze laatste te controleeren experimenteerde Warnekros met wafeltjes, of een ander soort gebakjes, in welke hij door den patient verschillende beten liet deponeren. Deze aldus verkregen indruksteltjes leverden de stof voor

wiskunstige berekeningen, welke ten doel hadden de verschuivingsafstanden of banen der condyli in cijfers uit te drukken.

Aan het door **Warnekros** gewijzigde toestel is dan ook beiderzijds, ter hoogte van de condylusbaan, een graadverdeeling aangebracht.

Deze graadverdeeling is na de bepaling van de condylusbaan, door middel van een schroefje vast te zetten.

Gulweg wil ik bekennen, dat ik van **Warnekros'** theorieën geen diepgaande studie gemaakt heb. 't Komt mij al aanstonds onbegrijpelijk voor, dat Prof. **Warnekros** niet heeft ingezien, dat de bewegingen, die in **Bonwill's** articulator langs rechte condylusbanen geschieden, foutief moeten zijn. Het is toch aan geen twijfel onderhevig, dat **Warnekros** wel weet, dat de condyli zich niet langs zuiver rechte banen bewegen.

In mijn uitspraak over den articulator van **Warnekros** kan ik dus kort zijn. Zijn toestel is een getrouwe copie van den **Bonwill**; en de kleine verandering welke hij liet aanbrengeu, kan moeilijk als een dusdanige verbetering beschouwd worden, dat daardoor **Bonwill's** articulator tot een product van waarde zou worden. Alle gebreken welke den laatsten aankleven, vindt men ook aan den **Warnekros-articulator**, zoodat ook aan dezen articulator geen waarde kan worden toegekend.

De **articulator van Dr. Schwarze**, waarvan ik slechts een afbeelding raadpleegde, geeft een veranderde stelling in de banen, waarlangs de condyli zich bewegen. Overigens bezit hij dezelfde fouten als de beide eerstgenoemde articulatoren, zoodat ook dit toestel van onwaarde is.

De **articulator van Walker**. Prof. **Walker** zoekt 't probleem op een andere wijze ter oplossing te brengen. Hij



trachtte door middel van een toestel, dat hij aan 't hoofd van den patient bevestigde, de individueele condylusbaan langs mechanischen weg te registreeren. De verkregen richting dier baan kan hij, volgens zijn beschrijving, in zijn articulator overbrengen.

Of, zooals Christensen opmerkt, Walker's toestel te gecompliceerd is, doet hier niets ter zake. De vraag is alleen, of we met behulp van zijn instrumenten het gewenschte resultaat kunnen bereiken. En, helaas, ook hier moet 't antwoord ontkennend luiden.

't Is alweer Bonwill's inspiratie, die Walker leelijke parten speelt. Ook deze uitvinder verspilt zijn energie in het imiteeren der condylusbewegingen. Hij houdt wel is waar rekening met het individueele van deze bewegingen bij zijn registreermethode, doch aan zijn articulator blijkt onmiddellijk dat de toepassing niet deugt. De condyli in zijn toestel liggen op niet te wijzigen afstand van elkaar, en bovendien in horizontale richting. Het is dus onmogelijk om een zuiver laterale beweging tot stand te brengen.

Hoe Walker de afdrukken in zuivere relatie tot de gemitteerde gewrichten brengt, wordt niet door hem vermeld. Ook op dit punt laat hij Gods water maar over Gods akker loopen.

Het feit, dat het leven niet te imiteeren is, zou trouwens alleen reeds voldoende zijn, om aan zijn toestel geen waarde te hechten, buiten de nog door mij genoemde gebreken.

**De Grittman-articulator.** Bij dit toestel valt ons allereerst op, dat 't ons een beeld geeft van de wijze waarop onze onderkaak zoo ongeveer beweegt. Duidelijk is in dit instrument waar te nemen, dat de condyli uit de fossae treden bij de verschillende bewegingen.

Wat het mechanisme betreft, is deze articulator dan ook ingenieus te noemen. Doch de vraag die wij ons te stellen

hebben, is, of door middel van dezen articulator een kunstgebit te vervaardigen is, dat in den mond van den patient juist articuleert.

Ook Grittmann lijdt schipbreuk op Bonwill's inspiratie. Bij normaal gestelde natuurlijke gebitten zou de condylusbaan een hoek van ongeveer  $30^\circ$  met 't horizontale vlak maken. De veelvuldige afwijking van dit cijfer is voor Grittmann echter geen beletsel, want hij imiteert naar een gemiddelde gewrichtsinrichting, en brengt in zijn articulator de condylusbaan *steeds* onder een hoek van  $9^\circ$ . Bovendien is ook de onderlinge afstand der condyli in zijn toestel een constante. Wat kan er bij dit alles dan terecht komen van de individueele gewrichtsbewegingen? Men stelle zich maar eens naast elkaar voor een individu met een dikken, een ander met een tengeren kop. De eerste met flink ontwikkelde kaken en dito gebit; de tweede met miniatuurkaken en een daaraan evenredig tandstelsel. 't Zou al zeer naïef zijn te gelooven in een gelijkvormige kaakbeweging bij deze beide individuen.

Een groot bezwaar is 't bovendien nog, dat de curven, volgens welke 't toekomstig gebit gesteld moet worden, ook in dezen articulator van constante afmetingen zijn. De curven, door mij aan 30 afdrukken gemeten, doen duidelijk zien, dat zij individueel sterk verschillen.

Ook Grittmann's articulator is dus door ons niet te gebruiken.

Om de juistheid van deze bewering experimenteel aan te toonen, plaatste ik lege artis de afdrukken van een natuurlijk gebit in dit instrument. Het bleek terstond, dat de molaren niet in contact konden verschuiven. Wordt dus een kunstgebit in dezen articulator opgesteld, dan zal het — omgekeerd — wel daarin, doch niet in den mond van den patient articuleeren. Dit ligt voor de hand, daar de differente gewrichten niet analoog functioneeren.



Alhoewel de **face-bow van Snow** eigenlijk buiten mijn bespreking ligt, zoo wensch ik deze toch even te behandelen, omdat Snow's naam verbonden is aan den articulator van Grittmann.

Prof. Snow komt de eer toe, ons gewezen te hebben, langs welken weg wij den bovenkaaksafdruk in ongeveer juiste relatie met den condylus kunnen plaatsen. Snow's face-bow verbetert dus den gelijkzijdigen driehoek van Bonwill (maar wordt ongeveer gebruikt tot 't bereiken van eenzelfde doel). Deze bow houdt nl. rekening met het individueele in den stand van de kaak ten opzichte van de condyli. Dit is m. i. de groote en eenige waarde van dit instrument.

Snow breekt dus met de gemiddelde maten, die — terecht — voor ons doel niet geschikt kunnen zijn. 't Is jammer dat Snow dit principe niet vermocht bij te brengen in Grittmann's articulator, te meer daar Snow's face-bow met dezen een burger-huwelijk heeft aangegaan.

Waar deze articulator als zoodanig voor ons geen waarde heeft, daar kan een toestel, dat ons in staat zou stellen, de afdrukken in juiste relatie met de gewrichten van dezen articulator te brengen, ons al even weinig nut geven.

Bovendien is de face-bow niet zoo schitterend in werking, als men oppervlakkig gelieft aan te nemen. En wel omdat de verhouding van de bovenkaak tot de gewrichten bepaald wordt aan inconstante punten van een geopende onderkaak.

Niettemin heb ik in Snow's opvatting een aanleiding te meer voor mijn werk gevonden; hiervan hoop ik u bij de demonstratie wat meer te vertellen.

Mijn conclusie is dus, dat ondanks de aardig gevonden imitatie der gewrichtsbewegingen, Grittmann's articulator ongeschikt blijkt.

#### *Discussie over Gritman's articulator.*

De Heer Witthaus moet opmerken dat, wanneer Spr. ook Grittmann's articulator veroordeelt op grond dat bij

dezen even als bij dien van Bonwill, de positie van het gipsblok onbepaald blijft, daaraan op eenvoudige wijze door 't gebruik van Snow's face bow is tegemoet te komen. De face bow geeft de positie der bovenkaak ten opzichte van het gewrichtshoofdje aan, en wel onafhankelijk van den stand van het hoofd op veel minder gecompliceerde wijze dan de heer Frank ze tracht te verkrijgen, die daarvoor de positie van het hoofd van den patient ten opzichte van het horizontale vlak moet fixeeren,

De Heer Frank antwoordt hierop dat met Snow's face bow in den mond die positie niet meer juist aangegeven is, omdat het capitulum zooveel verplaatst is als de dikte van de stang een openen van de kaken noodig maakt.

De Heer Coebergh merkt op dat, wil men deze geringe verplaatsing vermijden een kleine modificatie van „Snow” voldoende zou zijn, in dien zin dat men in plaats van een stang of plaatje *tusschen* de kaken een vork zou kunnen maken die *om* de bovenkaak ging.

De Heer Frank vervolgt zijn voordracht.

#### **De articulator van Christensen.**

Ik wil Christensen met diens eigen woorden bij u inleiden. (Zie Christensen's „Rational articulator”, pag. 8 al. 1. 1904.)

„De voorwaarden waarnaar een articulator geconstrueerd moet worden, kunnen wij in tweeën splitsen :

Ten eerste moeten we een mechaniek vervaardigen, waarvan de gewrichtsbeweging een voldoende nabootsing is van de bewegingen in vivo.

Ten tweede moeten we middelen vinden, waardoor het mogelijk wordt, de modellen in zuivere positie in verhouding tot de gewrichten te brengen.”

Wat de eerste van deze voorwaarden betreft, heb ik er



reeds voldoende op gewezen, dat de geïmiteerde gewrichtsbeweging voor ons doel onmogelijk is te gebruiken.

Over de tweede voorwaarde glijdt Christensen heen alsof de weg zoo glad ware als een aaltje. In nog geen vijf regels maakt hij zich van de quaestie af. Merkwaaardigheidshalve deel ik u deze mede:

„Wij keeren nu terug tot het tweede gedeelte van het vraagstuk: de plaatsing van de modellen in correcte verhouding tot het kaakmechanisme, d. w. z. in de daarop betrekking hebbende correcte verhouding. Het is 't beste, zoo goed als mogelijk is, den natuurlijken afstand te bepalen; maar getrouwe nabootsing is onnoodig, als men oppast, dat de hoogte van den beet niet verandert.”

Aan den voet van pag. 8 haalt hij nadrukkelijk de theorie van Bonwill aan. Hij deelt mee dat Bonwill den afstand bepaald heeft op 4 inches of 10 cM. (wat niet juist is: 4 Amerikaansche inches zijn 10,4 cM.). En al verschilt deze afstand in vele gevallen, zoo is het — volgens Christensen — toch gerechtvaardigd, dezen als juist aan te nemen. „Een afwijking in genoemden afstand schaadt de condylusbaan niet, omdat deze baan door haar geringe afmeting, wel altijd op een *rechte* lijn gelijken zal.”

Op vele punten is Christensen dus de getrouwe en blinde volgeling van Bonwill; in 't bijzonder bij zijn pogingen om de condylusbaan te reproduceeren, en bij het gebruik van den, u welbekenden, gelijkzijdigen driehoek. Ook zijn schepping moet dus in duigen vallen, evenals de overige toestellen, wier doel alleen is, de kaakbewegingen na te bootsen om langs dezen weg een articuleerende prothese te construeeren.

Vergelijken we de afbeelding van Christensen's articulator met dien van Walker, (zie zijn zoeven genoemde brochure, pag. 7), dan zien we dat de eerste een nagenoeg getrouwe copie van de laatste is. Het verschil tusschen de

beide toestellen bestaat alleen daarin, dat Walker aan zijn articulator rechts en links een gegradueerden boog heeft aangebracht.

Dit verschil spruit voort uit de verschillende opvatting van beide heeren.

Walker registreert de richting der condylusbaan door middel van een gecompliceerd toestel aan het hoofd van den patient. (Zie de brochure, pag. 8.) De gegradueerde bogen dienen hem om de verkregen richting van de condylusbaan accuraat in den articulator over te brengen.

Christensen daarentegen, bepaalt de richting van de condylusbanen door middel van wasbeten, bij naar voren geschoven onderkaak. Hij plaatst den aldus verkregen beet in zijn articulator, en heeft dan slechts de assen die de condylusbanen voorstellen in met dien beet overeenkomenden stand te stellen. De gegradueerde bogen die men aan Walker's articulator vindt, worden hierdoor in dien van Christensen overbodig.

Ten slotte demonstreer ik den articulator van Parfit, welke voor U misschien een volkomen nieuweling is, en welke — althans naar Campion's meening —, aan alle individueele eischen die men aan een articulator stellen kan, zou beantwoorden.

Naast dezen toon ik U een anatomischen articulator, in 't begin van mijn experimenten door mijzelf ontworpen. 't Spreekt vanzelf dat ik — al heb ik ook getracht 't gewricht zoo natuurlijk mogelijk te imiteeren — ook dezen, evenals de andere door mij genoemde toestellen, voor ons doel ongeschikt acht.

Zoo gaat dan de geschiedenis der articulatoren, met Bonwill begonnen, als een nachtkaars uit. Ik vermeen tenminste, U duidelijk uiteengezet te hebben, waarom deze tot dusverre gebezigde hulpmiddelen voor de opstelling van



het gebit — zacht uitgedrukt — *ontoreikend* zijn. Ik heb bij de gebreken, die den articulatoren aankleven, uitvoerig stilgestaan, omdat deze — al is ook wel iedere tandheeskundige zich bewust geweest dat er gebreken zijn — voor zoover mij uit de literatuur is gebleken, nog door niemand duidelijk in het licht zijn gesteld.

Ten slotte wil ik er nog eens op wijzen, dat het *alleen de wetenschap van de verhouding van het gebit tot de kaakbeenderen is*, die ons moet leiden bij de opstelling van een goed articuleerend gebit.

Voor het in toepassing brengen van deze, voor u nog vrijwel onbekende wetenschap, is *beslist* geen articulator noodig.

De Heer Van der Hoeven. De Heer Frank meent aan te toonen dat ook in zijn articulator die in verschillende opzichten overeenkomstig de anatomische verhoudingen van den patient kan verستeld worden bij zijdelingsche beweging 't contact tusschen de kaken verbroken wordt zoodra er een kleine afwijking in de juiste plaatsing der gipsblokken is, waarom hij ook dezen veroordeeld voor algemeen gebruik. Hij gaat blijkbaar van de veronderstelling uit dat men normaliter bij zijdelingsche beweging contact houdt, dit is niet het geval, bij zijdelingsche beweging die ietwat de grens van „zeer kleine” overschrijdt is 't contact op een der kaakheften *altijd* verbroken.

De Heer de Boer meent, dat een der regelen voor het opstellen van een gebit deze is, dat men moet trachten altijd contact op 3 punten te houden.

De Heer Frank antwoordt den Heer Van der Hoeven dat het contact bij zijdelingsche beweging *somtijds* verbroken kan zijn, maar dat dit toch niet *altijd* het geval is. En den Heer de Boer merkt hij op, dat het niet altijd mogelijk is op 3 punten contact te houden en dat dit voor het maken van een goed functioneerende prothese ook niet altijd noodig is.

De Heer Frank volgt zijn voordracht.

*Mijne Heeren.*

In mijn vorige voordrachten heb ik de articulator aan uitvoerige beschouwingen onderworpen. Ik heb — gelijk u bekend is — daaruit de conclusie getrokken, dat geen der tot nu toe in gebruik zijnde articulatoren, aan 't doel kan beantwoorden.

Waar ik tot zoover afbrekend ben te werk gegaan, daar heb ik echter ook getracht op te bouwen. Dit immers was bovenal mijn bedoeling. Door de teleurstellingen die ik ondervond bij het gebruik van den articulator, kwam ik er toe naar verbeteringen te zoeken. 't Werd me daarbij duidelijk, dat het opstellen van 't kunstgebit *wel in*, maar *niet door* den articulator moet geschieden. Hoe de kunststanden moeten worden opgesteld, is een vraag, die voor ieder speciaal geval niet door experimenten met den articulator beantwoord kan worden. Uit een oppervlakkige beschouwing der afdrukken worden we niet veel wijzer. De tandstelling dient bestudeerd te worden, om de algemeene en specieele regelen te vinden, waaraan ze gebonden is. Mijn oorspronkelijke studië der tandstelling en de methoden, waarvan ik mij bedien bij het meten der tusschenkauwvlakshoeken en diverse curven, zullen, naar ik vermoed, veel hiertoe bijdragen.

De articulator — indien ge dit woord wilt blijven gebruiken, — moet slechts zijn een *dood* hulptoestel, een rustende reproductie van die deelen van den natuurlijken schedel, welke we voor onzen arbeid noodig hebben; als 't ware een „stilleven”.

't Zou, begrijpelijkerwijze, op mijn weg liggen, nu allereerst tot U te spreken over de bedoelde regelen der tandstelling. Dit zou me echter voor heden te ver voeren. Ik ben nl. gewicht voor het van vele zijden tot mij gericht



verzoek, nu dan toch eens iets van de door mij gebruikte apparaten, en de door mij verkregen resultaten te laten zien.

't Ligt voor de hand, dat ik mijn toestellen zóó heb geconstrueerd, dat ze ons in staat stellen, de door studie en metingen verkregen regelen der tandstelling, praktisch toe te passen. Bij de beschrijving van mijn apparaten zal ik u, als vanzelf, eenige dier regelen kunnen noemen. De overige wil ik voorloopig als bekend veronderstellen. We zullen dus over hunne toepassing spreken.

Dat de praktische toepassing van deze regelen, dat m. a. w. 't opstellen van het kunstgebit, *in* den mond van den patient ondoenlijk is, lijdt bij mij geen twijfel.

We hebben bij dit inspannende werk in de eerste plaats rust noodig, en tijd. Nu kunnen we toch onmogelijk van onze patiënten verlangen, dat ze gedurende zoo geruimen tijd 't hoofd en de onderkaak rustig zullen houden in den stand, dien we voor onzen arbeid noodig hebben. Bovendien hebben we geen goeden kijk op de onder- en bovenkaak, daar de weeke deelen, die deze omgeven, voortdurend ons den blik belemmeren.

Waren deze contra-indicaties er niet, dan zou ik niets liever doen, dan 't gebit in den mond opstellen. Nu echter prefereer ik altijd nog, dit in mijn werkkamer te doen.

Die deelen van 't menschelijk hoofd, die we noodig hebben, om er een kunstgebit in te vervaardigen, moeten dus op onze werktafel gereproduceerd worden, in volkomen correcten stand ten opzichte van elkaar. Ik maakte 't u reeds duidelijk, dat ik geen reproductie wensch van 't kaakgewricht, geen bewegingen.

't Toestel dat de gipsafdrukken van boven- en onderkaak ontvangt, — en dat ik daarom duidelijkheidshalve „ontvanger” wil noemen —, moet geen bewegingen van die afdrukken ten opzichte van elkaar beoogen.

Waar we dus de kaken *in rust* reproduceeren, daar treedt

allereerst de vraag op den voorgrond: welken stand van de onderkaak zullen we als ruststand aannemen? 't Antwoord laat zich gemakkelijk denken: den occlusiestand.

Waar de kaken nog voldoende van tanden en kiezen voorzien zijn, is 't gemakkelijk genoeg den patient de kaken in occlusiestand te doen brengen. Maar ook waar zulks niet 't geval is, laat zich dit gemakkelijk bewerkstelligen. Bij onderzoek is mij nl. gebleken, dat, indien de geopende mond langzaam gesloten wordt, de occlusiestand juist wordt bereikt op 't oogenblik, dat de boven- en onderlip elkaar ongedwongen raken.

Door 't kiezen nu van dezen rusttoestand hebben we voorloopig 't kaakgewricht geëlimineerd. We hebben nu dus den schedel als 't ware als één vast geheel voor ons, gelijk de beeldhouwer zich zijn model als één onbeweeglijk geheel denkt. Evenals echter de beeldhouwer zijn model — ook als geheel beschouwd — een bepaalden stand aanwijst, dienen we niet alleen de onderkaak, maar ook het hoofd van onze patienten een bepaalden stand te geven, om de deelen, die we noodig hebben voor ons doel, te kunnen reproduceeren.

Met de draaibewegingen van 't hoofd om een verticale en om een sagittale as, dat is met de „nee-knik” en „hoofdschud”bewegingen, kunnen we gemakkelijk afrekenen. Als we nl. vlak tegenover den patient gaan staan, stellen we zijn hoofd zóó, dat 't vlak, 't welk de hoofden van patient en waarnemer tegelijk halveert, verticaal staat. Dit vlak snijdt 't hoofd in een lijn, die over 't midden van voorhoofd en neus loopt.

Moeilijker is 't, een rusttoestand van 't hoofd te kiezen ten opzichte van de draaibewegingen om de transversale as, dus ten opzichte van de „ja-knik”-bewegingen. Indien we een schedel zoo opstellen, dat hij den stand inneemt van 't hoofd in de z.g. militaire houding, loopt de lijn, die



den disto-masticalen kant van den 3<sup>en</sup> molaar, met het midden van de raaklijn aan de snijvlakken der onderste centrale incisivi verbindt, horizontaal. Dit is de lijn A B op de teekening. Bij de verschillende metingen, die ik voor 't opstellen van de tandstellingstheorie aan onderkaken ver-richt heb, stelde ik de onderkaak altijd zóó op, dat deze A B lijn horizontaal verliep. Ik noem dezen stand van de onderkaak „den horizontalen stand”. Ware deze A B lijn bij onze patienten nu zichtbaar. dan hadden we hun hoofd maar zóóver om de transversale as te draaien, tot deze A B lijn horizontaal verloopt. Ik zocht als hulpmiddel nu naar een lijn, die wél aan 't hoofd is waar te nemen, en die evenwijdig loopt aan deze A B lijn.

't Is me gebleken, dat in normale gevallen, de lijn, die loopt van een der punten van de as der uitwendige gehoorgang naar 't hoekpunt tusschen neus en bovenlip, aan dezen eisch *bijna steeds* beantwoordt.

Waar nu afwijkingen voorkomen, zijn die niet van zoo groote beteekenis, dat wij van 't aannemen dezer parallel-lijn afstand zouden moeten doen. De articulatie-proef, waar-aan ieder opgesteld gebit wordt onderworpen, doet eventueele afwijkingen spoedig herkennen en herstellen. Dit zal in een volgende voordracht uitvoerig bij de stellingstheorie behandeld worden.

Om genoemde parallellijn aan 't hoofd tot waarneming te brengen, bedien ik me van een eenvoudig toestelletje, dat ik u hier toon. 't Bestaat, zooals ge ziet, uit een van gemakkelijck buigbaar metaal vervaardigde liniaal, waaraan aan een der einden een staafje, dat van een knopje is voor-zien, beweegbaar verbonden is. 't Middelpunt van 't knopje, 't welk zoo ver mogelijk in de uitwendige gehoorgang wordt ingevoerd, zou, indien 't geheel tot een plat vlak werd ge-maakt, in één lijn liggen met den bovenrand van de vlakke liniaal. Is 't knopje in situ gebracht, dan wordt de lineaal

zóó gebogen, dat het andere uiteinde door 't hoekpunt tusschen neus en bovenlip loopt. Daar het toestelletje van een waterpas is voorzien, valt 't ons gemakkelijk, 't hoofd van den patient zóó te stellen dat de bovenlijn van de liniaal en daarmede dus de denkbeeldige AB lijn vermoedelijk horizontaal verloopt.

Terwijl hier 't waterpas ons dient, om 't hoofd ten opzichte van de „ja-knik”-bewegingen in een bepaalden stand te brengen, daar kan, ten opzichte van de „hoofdschud”-bewegingen 't waterpas ons dienen, om het hoofd in een bepaalden stand te houden. Hebben we 't hoofd nl. in den goeden stand gebracht dan kan een, door middel van een band om het hoofd bevestigd waterpas, dat horizontaal staat, ons gemakkelijk tot indicator dienen, en ons dus in staat stellen, 't hoofd — mocht 't afwijken — gemakkelijk in den gewenschten stand terug te brengen.

Nu ik u heb uitgelegd, hoe we 't hoofd in de door mij gewenschte positie plaatsen, moet ik nog een opmerking maken; die overbodig zou zijn, indien 't menschelijke hoofd symmetrisch ware. Om de onderkaak in den horizontalen stand te brengen, hebben we ons bediend van een hulplijn, die van 't hoekpunt tusschen neus en bovenlip loopt naar een punt van de as der uitwendige gehoorgang. In fig. Ia is dat de lijn g t. 't Punt g ligt dus juist in het vlak dat 't hoofd halveert, en is dus 't zelfde punt voor de beide zijden van het hoofd. Veronderstellen we nu, dat we, met behulp van onze waterpas-liniaal, die we aan de *rechterzijde* van het hoofd hebben aangelegd, de rechterlijn g t horizontaal hebben gesteld. Trekken we nu door die rechter g t lijn een horizontaal vlak, dan zal in de meeste gevallen 't punt t aan de linkerzijde hooger of lager dat dit vlak gelegen zijn. Dit is het gevolg van den asymmetrischen bouw van den schedel, 't gevolg van de ongelijke lengte van de rami ascendi der onderkaak.



Met deze afwijking dienen we rekening te houden. Ik kom er daarom straks op terug. Voorloopig echter kunnen we haar laten rusten, omdat we bij de verdere beschrijving van mijn experimenten hoofdzakelijk onze aandacht op één zijde — en we houden daarvoor nu maar de rechterzijde — van het hoofd zullen vestigen.

Teneinde U nu duidelijk te maken, hoe ik de gewenschte deelen van 't hoofd in den ontvanger, dien ge hier ziet en dien ik U straks beschrijven zal, overbreng, verzoek ik U den blik nog eens te richten op fig. Ia, die een projectie-teekening is. 't Hoofd is zoodanig gesteld, dat de lijn g t horizontaal loopt, en daarmee dus ook de lijn A B. Denken we ons nu één stevige rechte staaf, waarvan de lijn g t de lengteas voorstelt, en denken we ons deze staaf draaibaar om t als middelpunt. Denken we ons nu verder 't verhemelte op de een of andere wijze onbeweegbaar aan die staaf verbonden, zoodat het verhemeltevlak een juisten stand inneemt ten opzichte van het punt t. Draaien we nu staaf plus 't daarmee verbonden verhemelte zóó, dat ze horizontaal loopt, dan neemt 't verhemelte den stand in, die op onze figuur is afgebeeld.

Stelt nu, dat ik deze staaf los kon maken van 't punt t dezer teekening, en kon verbinden aan een draaipunt, ergens boven mijn werktafel. Dan had ik immers ook dààr de staaf slechts te draaien tot ze horizontaal verloopt, om het verhemelte ten opzichte van dat punt t en ten opzichte van de horizontale in correcten stand te stellen. Dit principe nu, heb ik op de volgende wijze verwezenlijkt. Ik heb een passer vervaardigd met twee, uit een vlakke plaat gesneden, gebogen beenen, ieder aan 't uiteinde voorzien van een metalen afgeknotten kegel op welks topvlak een halve bol is gesoldeerd. Deze kegels worden rechts en links in de uitwendige gehoorgang geduwd. Worden nu de beenen van den passer aan elkaar vastgeschroefd, dan kan de pas-

ser in „ja-knik” beweging gedraaid worden om een as, die de middelpunten der uitwendige gehoorgangen met elkaar verbindt. Deze passerbeenen stellen samen in meer gecompliceerden zin de draaibare staaf van zoeven voor.

Aan dezen passer bevestig ik een verschuifbaar, doch in den gewenschten stand door schroef  $S^1$  en  $S^2$  vast te schroeven metalen hoekstuk, dat, in eenvoudigen vorm gedacht, bestaat uit twee loodrecht op elkaar bevestigde platen. Een dezer platen ( $P^1$ ) staat loodrecht op 't vlak der passerbeenen, de andere ( $P^2$ ) loopt daarmede dus evenwijdig. Dit hoekstuk, eenmaal vastgeschroefd aan de beenen van den passer, stelt voor de onbewegelijke verbinding tusschen verhemelte en onze denkbeeldige staaf van zoeven.

We brengen nu het hoofd van den patient in de door ons aangenomen standaardpositie en brengen de passerkegels in de ooren. Aan de met de passerbeenen evenwijdig loopende plaat ( $P^2$ ) van 't metalen hoekstuk bevestigen we een stukje weeke Stent's compositie. We drukken deze compositie tegen het verhemelte aan, door de passer — terwijl we er voor zorgen dat 't hoofd van den patient in den goeden stand blijft en de onderkaak rustig gehouden wordt — in opwaartsche richting draaien om zijn as in de uitwendige gehoorgang. We draaien den passer juist zóóver, dat de beenen den horizontalen stand bereikt hebben. Een waterpas X, dat aan het metalen hoekstuk verbonden is, is ons hierbij behulpzaam. Bovendien heb ik aan 't verschuifbaar hoekstuk een vorkje (V) bevestigd. Dat vorkje (dat ook evengoed door een rechthoekig gebogen draad vervangen kan worden) vertoont een bocht, om een eventueel hangende neus te kunnen passeeren, doch 't uiteinde is zóó gelegen, dat het, indien de passer horizontaal is aangelegd aan een hoofd dat in de standaardpositie gesteld is, juist in 't hoekpunt tusschen neus en bovenlip (punt g) valt.

Bij 't in opwaartsche richting bewegen van den passer,



om de Stents' massa aan te drukken, zal dat staafe den neus-bovenliphóek raken op 't oogenblik, dat de passer den vereischten stand inneemt. Bij deze methode behoeft patient 't hoofd niet onbewegelijk in de standaardpositie te houden, wat dus gemakkelijk is.

Is de juiste stand van den passer bereikt, dan laten we de Stents' massa hard worden. Een graadverdeeling op 't verbindingsstuk g tusschen passer en hoekstuk, stelt ons in staat, op eenvoudige wijze af te lezen, hoe groot de uitslag der passerbeenen is, en welken stand 't hoekstuk in de passerbeenen inneemt. We kunnen nu den passer openen en van het hoofd verwijderen.

Genoemde graadverdeeling maakt 't ons mogelijk, de beenen van den passer en 't hoekstuk te brengen in den stand, dien ze zoeven ten opzichte van elkaar innamen. Op de Stents' afdruk, die 't negatief is van een deel van het verhemelte, kunnen we den gipsafdruk leggen, die een positieve reproductie van het voor onzen arbeid noodige deel van de bovenkaak is.

Stellen we nu op onze werktafel twee holle halve kogeltjes op, die op juiste wijze de afgeknotte kegeltjes omsluiten als de gewrichtspan van een kogelgewricht den gewrichtskop omvat, dan kunnen we daarin de passerbeenen draaien, tot ze horizontaal staan; wat alweer af te lezen is op 't waterpas X, dat aan het hoekstuk verbonden is. We hebben dan op onze werktafel den bovenkaaks-afdruk overgebracht in juisten stand ten opzichte van de uitwendige gehoorang, en in juisten stand ten opzichte van 't vlak, dat door de middelpunten der uitwendige gehoorang en 't hoekpunt tusschen bovenlip en neus loopt. Een zekere restrictie is hier echter noodig. We hebben tot nu toe geen rekening gehouden met den asymmetrischen bouw van den schedel, waarop ik hierboven de aandacht vestigde.

't Is nu 't oogenblik daarop terug te komen. In de meer-

derheid der gevallen zal, wanneer 't hoofd correct is opgesteld, het vlak der passerbeenen nièt horizontaal vallen, al valt ook de lengteas van één der beenen, door onze wijze van opstelling horizontaal. Dit doet er weinig toe, indien we er slechts voor zorgen, deze afwijking correct over te brengen. Hiertoe heb ik op het hoekstuk een tweede waterpas IJ aangebracht, dat juist loodrecht op het eerste waterpas X staat. We kunnen dit waterpas IJ dus stellen, nadat de passer in situ gebracht is. Een schroef S<sup>3</sup> draagt zorg dat 't gefixeerd wordt.

Bij de opstelling van den passer in den ontvanger — want ge begrijpt, dat de halve kogelpennen die de kegels omvatten, deel uitmaken van den ontvanger — hebben we nu met beide waterpassen rekening te houden. Daarover echter aanstonds meer, als we tot de beschrijving van den ontvanger zelven genaderd zullen zijn.

Ge vroeg u zooeven waarschijnlijk af, waarom ik er waarde aan hecht den afdruk van den bovenkaak niet alleen ten opzichte van de uitwendige gehoorgang, maar ook ten opzichte van het horizontale vlak over te brengen. Dit doe ik in de eerste plaats omdat een horizontaal vlak reeds bepaald is door twee van zijn punten, in casu de beide punten t. En in de tweede — en lang niet geringste plaats — omdat het horizontale vlak bij den stand van den schedel die we tot standaard hebben aangenomen, voor mij van zooveel waarde is geweest voor de theorie der tandstelling. Ik herinner u er aan, dat bij den horizontalen stand van de onderkaak — gegeven de lijn der snijvlakken van de centrale incisivi — 't vlak bepaald is, dat den disto-masticalen kant van den derden molaar raakt, zijnde 't horizontale vlak door die snijvlaklijn getrokken.

Ten einde dit vlak met onzen passer te reproduceeren, heb ik het hoekstuk veel gecompliceerder gemaakt dan ik het tot nu toe deed voorkomen. Ik wilde nl. met de plaat P<sup>2</sup>



van 't hoekstuk het horizontale vlak aanwijzen, dat door de AB-lijn loopt, 't AB-vlak dus.

Om dit te bereiken maak ik gebruik van mijn waarneming, dat de occlusie der kaken juist bereikt wordt, op 't oogenblik dat de lippen bij sluiting van den mond elkaar ongedwongen raken. Indien nu de plaat  $P^2$  zóó wordt aangebracht, dat ze langs plaat  $P^1$  te verschuiven is, dan zijn we in staat voor verschillende hoofden de plaat  $P^2$  van 't hoekstuk zóó te stellen, dat het bovenvlak ervan juist in de lippengrens valt, indien de passer, bij den vereischten stand van 't hoofd, juist horizontaal gesteld is. We fixeeren plaat  $P^2$ , die dan immers oók horizontaal loopt, door middel van schroef  $S^4$  aan plaat  $P^1$  van 't hoekstuk. Plaat  $P^1$  zelf wordt door middel van schroef  $S^5$  aan den passer bevestigd.

Daar de plaat  $P^2$  echter in den mond ingevoerd moet worden, en dus vrij lang moet zijn, terwijl ze voor stevigheid toch een zekere dikte moet hebben, stellen we deze plaat, met 't bovenvlak waarvan we alleen rekening hebben te houden, liever in den passer vóórdát deze aan 't hoofd wordt aangelegd. Hiertoe is een kleine omweg noodig, die echter zeer eenvoudig is.

We bedienen ons hiertoe van een hulpinstrumentje, een rechthoek, welks horizontale zijde een vlakke plaat is, terwijl de verticale zijde wordt gevormd door een gegradeerde staaf, waarop een verschuifbare indicator is aangebracht, die zich overal door middel van een kleine drukveer vastzet. De horizontale zijde is bovendien voorzien van een waterpasje. Nadat we het hoofd van den patient in de standaardpositie gebracht hebben, drukken we de vlakke zijde van dit rechthoekig meetinstrumentje tegen de kin aan, zoodat ze horizontaal verloopt. We verschuiven nu den indicator zóó, dat 't eind juist de lippengrens raakt. We lezen nu af hoe groot de afstand is tusschen den onderrand van de kin

en de lippengrens, bij oclusie van de kaken. Daarna verschuiven we, terwijl hoofd, kaken en rechthoek in dezelfde houding blijven, den indicator tot het hoekpunt tusschen neus en bovenlip, en lezen dan af den afstand van dit punt eveneens tot den onderrand der kin.

Deze beide afstanden heb ik in het in fig. 1<sup>b</sup> geteekende vierkant v.h.u.w. aangegeven.

Ik heb nu plaat P<sup>1</sup> van het passerhoekstuk voorzien van een tweede plaat, nl. plaat P<sup>3</sup>, die ik kinplaat noem. De bevestiging geschiedt door middel van schroef S<sup>6</sup> en wel steeds zóó, dat 't ondereind van plaat P<sup>1</sup> steeds 't bovenvlak van plaat P<sup>3</sup> raakt.

De plaat P<sup>1</sup> heb ik van een graadverdeeling voorzien en is verschuifbaar aan den passer verbonden, zoodat de afstand van de kinplaat tot 't vlak der passerbeenen vergroot en verkleind kan worden.

We kunnen dezen afstand voor ieder speciaal geval, nadat we dien volgens de zooeven beschreven methode gemeten hebben, in den passer opstellen; waartoe we plaat P<sup>1</sup> in den juiste stand door schroef S<sup>5</sup> fixeeren.

Daar we tevens den afstand van kin tot lippengrens gemeten hebben, valt 't ons gemakkelijk de hoekplaat P<sup>2</sup> door middel van schroef S<sup>4</sup> zóó te fixeeren, dat het bovenvlak ter hoogte van de lippengrens valt. Bedoelde afstand wordt nl. rechtstreeks op de graadverdeeling van plaat P<sup>1</sup> afgelezen.

Dit alles kan dus geschieden vóórdát de passer aan 't hoofd wordt aangelegd.

Hiermede is de passer ongeveer geheel beschreven.

Ik dien alleen nog op te merken, dat een vlakke plaat P<sup>2</sup> alleen bruikbaar is, indien de bovenkaak alle snijtanden mist. Zijn deze aanwezig, dan voorzien we den passer van een andere plaat P<sup>2</sup>, die nl. ter hoogte van de snijtanden een U-vormige bocht vertoont.



Verder merk ik op, dat ik de kegels op de plaats, waar ze in de uitwendige gehoorgang dringen, van een opening heb voorzien, daar patient anders doof zou zijn zoolang de passer zich in zijn ooren bevindt.

Ik heb U nu tot hertoe uitvoerig beschreven, hoe ik 't hoofd van den patient stel, en den passer gebruik, ten einde de plaats te bepalen, die 't verhemelte inneemt ten opzichte van de uitwendige gehoorgangen en 't horizontale vlak. Ik koos de uitwendige gehoorgangen als draaipunten voor mijn passer, die U allen zeker wel reeds een oogenblik aan Snow's face-bow heeft doen denken.

De face-bow van Snow heeft mij dan ook werkelijk geïnspireerd bij de vervaardiging van mijn passer. Snow heeft reeds een groote verbetering gebracht in de opstelling der gipsmodellen. Deze zijn slechts reproducties van kaakgedeelten; de ontbrekende delen moesten we ons tot dusverre echter maar voorstellen. En of nu van de meeste articulatoren ook beweerd werd, dat een zeker vaag punt den top van den condylus voorstelt, zoo waren we toch niet in staat de gipsafdrukken (resp. kaakgedeelten) in zoodanig verband met dit vage punt te brengen dat 't geheel in overeenstemming is met de natuur.

De punten waarop Snow zijn face-bow aanlegt zijn heel inconstant. Constanter zijn de uitwendige gehoorgangen, die toch zeer dicht bij de condyli gelegen zijn. Bovendien brengt Snow, al heeft hij ons een groote schrede voorwaarts gebracht, de gipsmodellen slechts in verband met twee bepaalde punten, dus met een *lijn*, terwijl voor hun juiste opstelling de verhouding tot een bepaald *vlak* bekend moet zijn.

De waarde van mijn passer ligt trouwens niet alleen in de correcte opstelling van den bovenkaaksafdruk, maar ook vooral in de bepaling van het AB vlak, dat voor de juiste opstelling van het kunstgebit van zoo groot belang is. Want

het geeft ons een onmiddellijke aanwijzing van de hoogte waarop de molaren gesteld moeten worden, en van die, waarop de centrale incisivi der onderkaak moeten staan.

Waar ik spreek van 't opstellen van de kunsttanden, daar heb ik U, in gedachte, reeds van 't hoofd van den patient naar de werktafel verhuisd. We hebben den passer medegenomen. Nu wordt 't dus tijd, dat ik u nader kennis doe maken met den „ontvanger”, waarop we den passer overbrengen.

De ontvanger nu, is er op ingericht niet alleen den bovenkaaksafdruk, maar ook dien van de onderkaak te dragen. De onderkaak wordt er in opgesteld, in dien stand dien ik straks „den horizontalen stand” genoemd heb. En waar we de onderkaak overbrengen in relatie tot de uitwendige gehoorgangen, daar spreekt 't vanzelf, dat de afmetingen van den ontvanger zóó moeten zijn, dat de complete onderkaak er in opgenomen zou kunnen worden. Om aan de groote variatie in de afmetingen van de onderkaak te gemoet te komen, dient de ontvanger dus verstelbaar ingericht te zijn.

Zien we nog eens naar Fig. I<sup>b</sup>, waar de onderkaak in horizontalen stand geprojecteerd is. Houden we rekening met de weeke deelen der kin, dan kunnen we om de onderkaak teekenen een vierkant  $v h u w$ , waarin de kaak plus de kin juist opgesloten liggen. Een eind achter ligt 't punt  $t$ , als middelpunt van de doorsnede der uitwendige gehoorgang. Naar dit vierkant  $v h n w$  is de ontvanger geconstrueerd. Deze is nl. samengesteld uit twee horizontale staven van constante en willekeurige lengte. Op deze horizontale staven zijn aan 't achtereind aangebracht twee verticale vierkante buizen, in elk waarvan een gegradueerde staaf glijdt, die door middel van een schroef te fixeeren is. Deze buis met verschuifbare staaf is de rechthoekszijde  $h u$  van ons projectie-vierkant, verstelbaar al naar gelang de lengte van den opstijgenden tak der onderkaak.



Deze beide verticale staven zijn onderling aan het boven-eind verbonden door een dwarsstuk, dat, door middel van een scharnierverbinding, twee buizen draagt, waarin de bovenkaaksafdruk kan worden bevestigd. De dwarsbalk is extra stevig, het scharnier extra sterk, zoodat de bovenkaaksafdruk, bij dichtgeklept scharnier een stevigen steun vindt. Hierdoor is gedurende de opstelling van het kunstgebit iedere ongewenschteste drukking van boven- of onderkaak buitengesloten.

De dwarsbalk bevat verder aan beide einden verschuifbare platen, aan elk waarvan — ter verkrijging van een goeden blik op de afdrukken — een klein stukje van het gereproduceerde boven-eind van den opstijgenden tak der onderkaak is aangebracht. Bovendien is aan hun uiteinde 't halfbolvormige kommetje bevestigd, waarin de passerkegel wordt opgenomen. Deze platen met kommetjes worden verschoven en vastgezet door één gecombineerde schroef.

De onderkaaksafdruk wordt bevestigd aan een plaat, die om de horizontale staven van den ontvanger wordt geschoven.

Hiermede is de ontvanger beschreven.

Voor 't gebruikt wordt hij geplaatst op een horizontaal staande marmeren plaat. De passer wordt ontdaan van de afneembare kinplaat; 't oppervlak van de marmeren plaat stelt dan 't oppervlak van de kinplaat voor. 't Ondereinde van plaat P<sup>1</sup> van den passer wordt nu op de marmeren plaat gezet, en daarna de passer zóó gehouden, dat de beide waterpassen X en IJ zijn correcten stand aanwijzen. Nu wordt de ontvanger door middel van zijn 3 schroeven zóó gesteld, dat de kommetjes juist de kegels van den passer omvatten. Zijn de schroefjes aangedraaid, dan zijn ontvanger en passer in ruste. Nu wordt het bovenkaaksmodel op de Stens' massa gelegd; 't van te voren opengeklapte scharnier dichtgeslagen, en de afdruk vastgepipst aan de staafjes, welke hem met het scharnier verbinden.

Om nu het onderkaaksmodel zijn juisten stand in den ontvanger te kunnen geven, hebben we, behalve de hierboven genoemde maten, met ons rechthoekpassertje in de eerste zitting den afstand gemeten van den onderrand der kin tot de gingiva van de onderkaak, juist daar, waar 't mediaanvlak de onderkaak snijdt. (Als de incisivi aanwezig zijn is zulks overbodig). Daar we óók gemeten hebben den afstand van den onderrand der kin tot de liplijn (AB vlak) kunnen we door aftrekken, berekenen den afstand van de gingiva tot de liplijn.

We voorzien nu het bovenkaaksmodel in den ontvanger van een wasplaat met ophooging, en snijden deze ophooging ter hoogte van de liplijn zuiver horizontaal af.

Ook den onderkaaksafdruk voorzien we van een dergelijke plaat. De ophooging wordt hier echter alleen aangebracht ter plaatse van de incisivi en canini, en zoover afgesneden, dat de voorkant der ophooging zóóver van de gingiva is verwijderd, als, volgens de door ons berekende maat, de liplijn van de gingiva verwijderd moet zijn.

In de tweede zitting nu, worden de beide wasplaten in den mond van den patient gebracht, nadat we een deel van den onderkaaksafdruk, waar nog geen verhooging aanwezig was, met zachte was hebben verhoogd. We verzoeken den patient nu ongedwongen door te bijten, tot de voorkanten der opgehoogde wasplaten elkaar raken.

Beide wasplaten worden nu, aaneengekleefd, gezamenlijk uit den mond genomen, en op den bovenkaaksafdruk in den nu 't ondersteboven gestelden ontvanger gebracht. Daarna wordt de gipsafdruk der onderkaak in zijn wasplaat gelegd, en aan 't verbindingsstuk met den ontvanger vastgepipst. Alsdan neemt ook deze gipsafdruk zijn juisten stand in. Ik zou mijn passer „den craniometrischen transporteur” kunnen noemen, daar dit ééne instrument ons in staat stelt de metingen die we voor ons doel noodig hebben, aan den



schedel te verrichten, en ons tegelijkertijd de gelegenheid geeft, de bovenkaaksafdruk in een bepaalde positie in den ontvanger over te brengen.

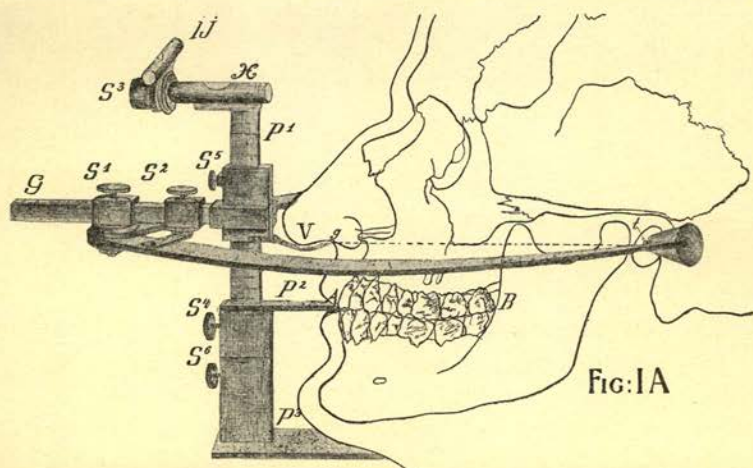
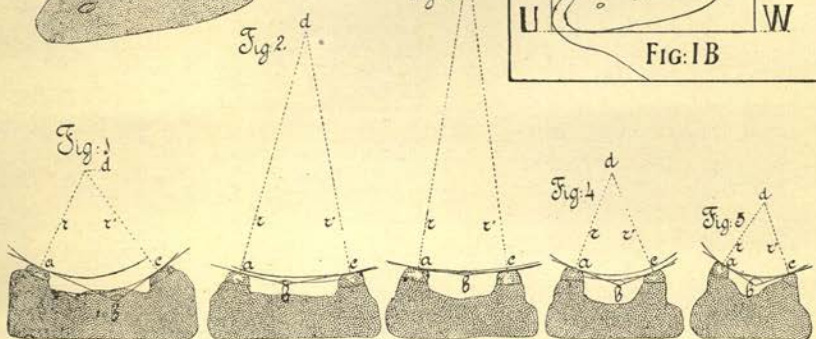
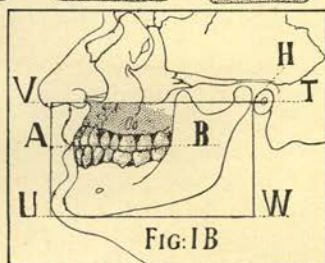
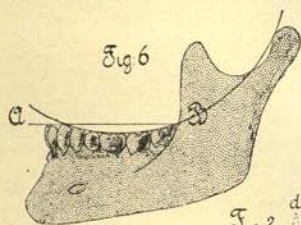
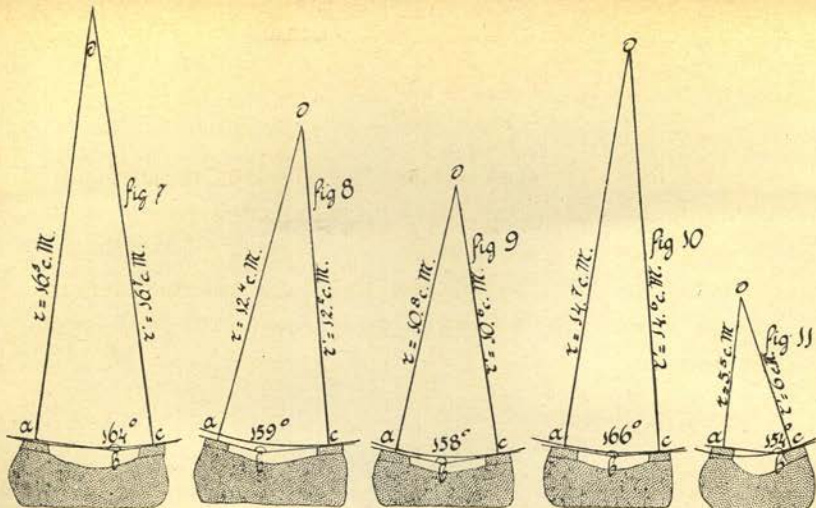
Hiermede, M. H., ben ik aan 't eind van mijn beschrijving. Sta me toe, dat ik 't zoeven medegedeelde, U in de praktijk toon.

*Discussie.*

De Heer Sch ä f e r merkt den Heer F r a n k, op dat wanneer hij alle anatomische verhoudingen langs mathematischen weg zuiver wil vaststellen en hij moet voor het bepalen van de positie der onderkaak als gids nemen „het ongedwongen sluiten der lippen” hij toch geheel van dezen weg afdwaalt. Bij geheel tandeloozen mond en sterk geatrophieerde kaken zooals bij oude personen veelvuldig voorkomt, zijn de lippen zoo ingevallen dat men uit het „ongedwongen gesloten” zijn, niet mag afleiden dat nu de onderkaak staat in de positie die ze innam vóór het verlies der tanden. Verder is er in lengte, vorm en grootte der lippen zooveel afwijking van het normale dat het dikwijls zeer moeilijk kan worden te bepalen wanneer de lippen „ongedwongen” gesloten zijn. En eindelijk kan men de lippen zeer ongedwongen gesloten houden met min of meer geopende kaken. Hij is van oordeel dat het ongedwongen gesloten zijn der lippen een zeer willekeurige en onbetrouwbare basis is om daarop tot de normale positie van de onderkaak te besluiten.

De Heer F r a n k antwoordt dat we er bepaaldelijk op moeten letten dat de lippen *ongedwongen* gesloten zijn; om dit te kunnen beoordeelen is oefening noodig.

De Heer Sch ä f e r. De Heer F r a n k geeft dus toe dat zijn bepaling der positie van de onderkaak geheel empirisch is; hij doet dus op meer gecompliceerde wijze buiten den







mond wat wij doen daarbinnen, wanneer we den beet nemen; dat is de positie bepalen *geheel op het oog*.

De Heer H a m e r is de tolk van meerderen wanneer hij verklaart geheel met den Heer S c h ä f e r mee te moeten gaan.

De Heer S c h u t t e brengt in hoffelijke bewoordingen den Spr. dank voor hetgeen hij, ons ten beste, heeft gegeven en betuigt hem zijn bewondering voor de ingenieuze wijze waarop hij zijn passer geconstrueerd heeft. Evenwel wat de bepaling van de positie der onderkaak betreft is hij van geheel dezelfde meening als de vorige sprekers, hij zou daarom den Heer F r a n k in overweging willen geven een zoodanige verandering aan zijn passer trachten aan te brengen dat men vaste punten heeft om op voort te bouwen. Wanneer toch de instrumenten van den Heer Fr. in den handel komen, moeten wij eerst de bruikbaarheid er van inzien, om ze aan te kunnen schaffen.

De Heer F r a n k zegt dat niet *willekeurig* uit de positie der lippen tot den stand der onderkaak besloten wordt; neen, als de lippen zacht gesloten zijn verkeert de onderkaak in rust. Overigens moet men bij deze bepaling eenigzins op de intelligente der patient rekenen.

Den Heer S c h u t t e merkt kort op, dat een patient zonder hersenen maar met een volle beurs goed wil geholpen worden, zonder dat zijn tekort aan intelligentie daar storend op in werkt.

De Heer F r a n k gelooft dat de bezwaren in de praktijk mee zullen vallen.

De Heer D u i j v e n s z. De Heer F r a n k zegt dat het leven met al zijn kleine individuele verschillen en afwijkingen in een mechanische constructie niet is weer te geven, op dezen grond breekt hij den staf over alle articulators, den zijnen niet uitgezonderd.



Hij wil dus blijkbaar aan ieder individu alle anatomische verhoudingen leeren kennen om daarnaar een prothese te maken die geheel het oorspronkelijke gebit weergeeft; maar daarom draait zich zijns inziens de zaak niet. 't Is voor den patiënt niet de vraag wat hij gedaan heeft, misschien iets abnormaals, en of dit zeer juist is weergegeven. De patiënt vraagt alleen naar iets dat hem voldoet; zijn tevredenheid zij onze gids.

De Heer Frank meent dat de Heer Duyvensz op de zaak vooruit loopt. Hij is nog niet aan het einde van zijn studie en verzoekt af te wachten tot hij zijn theorie omtrent „de stelling van het gebit” zal verkondigen.

De Heer Leopold Frank wenscht de discussie in een andere richting te leiden. De debaters verliezen te veel uit het oog, welke voordeelen de nieuwe methode van B. Frank oplevert, vandaar dat spr. die hier wenscht aan te duiden. Al is 't waar, dat het bepalen van den normalen afstand tusschen onder- en bovenkaak van een tandeloos individu empirisch is te noemen, ook als men de methode Frank volgt, dan mag niet vergeten worden, dat geen der articulators uitvinders een gemakkelijken en juist betrouwbaren weg aangewezen heeft. Zelfs Snow verklaart nog in zijn prospectus, dat de facebow niet dient tot het nemen der beet, doch uitsluitend bestemd is om te bepalen de verhouding van de bovenkaak tot het middenpunt van den condylus.

B. Frank nu geeft ons meerdere aanwijzing. Deze bepaalt of stelt vast den afstand tusschen boven- en onderkaak (wat dus niet wil zeggen: beetnemen.) En pas wanneer er een harmonische gelaatsuitdrukking is verkregen, neemt hij de verschillende maten aan den kop, wanneer de laatste zich in een bepaalden stand bevindt. Het voor den arbeid noodig zijnde deel der kop wordt nu geacht over-

gebracht te worden in denzelfden stand van den zoogenaamden „ontvanger”.

Het spreekt van zelf, dat men de afstand tusschen boven- en onderkaak *bepalen moet*. Hoe die dan ook verkregen wordt, na hare bepaling bouwt B. Frank logisch op de verkregen resultaten voort.

Met de dan door meten verkregen gegevens worden de pasplaten gemaakt, in den mond gebracht en aan elkander gefixeerd. Daar men zoo ongeveer de juiste hoogte reeds gesteld heeft worden reeds de moeilijkheden van den beet nemen verminderd.

De Heer Witthaus.

*Mijne Heeren!*

Na op de laatste vergadering critiek te hebben uitgebracht op de door den heer B. Frank voorgedragen theoriën over occlusie en articulatie, voel ik mij verplicht, thans, nu de uitvinder zijn toestellen hier heeft vertoond en verklaard, mijn meening over de bruikbaarheid er van uiteen te moeten zetten.

Daar de articulatoren van andere uitvinders een voor een door den heer Frank critisch besproken en alle absoluut veroordeeld zijn, mogen wij vragen, *welke verbeteringen brengen de hier getoonde instrumenten en methodes om de voor het maken van een kunstgebit vereischte gegevens buiten den mond te kunnen reproduceeren; in het bijzonder wat betreft de plaatsing der tanden?* Op het laatste komt het aan, hiervoor worden de articulatoren gemaakt en gebruikt, en het opstellen der tanden kan dus bij beoordeeling dezer toestellen niet buiten bespreking blijven of tot latere bespreking worden uitgesteld.

*Vijf eischen* moeten, m.i., door de articulatoren en de hulpinstrumenten kunnen vervuld worden.

*Ten eerste* moeten zij *de relatieve houding* der twee kaken



in normalen rusttoestand, *in oclusie*, kunnen weergeven. Zulks kunnen wij met alle bestaande articulatoren, als de betreffende schroeven gefixeerd zijn. Wij bereiken dit, door op de gipsmodellen wasplaatjes te maken, deze in den mond te plaatsen, en de patient ze zoo diep tegen elkaar te laten bijten, dat de kaken de verhouding van een normaal gesloten gebit aantonen. Het is door verkeerd bijten niet zelden moeilijk, hierbij de juiste positie te verkrijgen, maar dit is een vraag van geduld en oefening, en ten slotte komen wij er na de noodige proeven wel altijd. Of de door den heer Frank voorgestelde methode, het bijten op een klompje zachtgemaakte, aan den transporteur bevestigde afdrukmasa, betere resultaten oplevert, durf ik niet beoordeelen.

Ik zou beducht zijn, het klompje niet onveranderd uit den mond te kunnen halen.

Dat de gewoon gesloten lippen geen betrouwbare gids voor den oclusiestand zijn, is reeds door eenige sprekers terecht betoogd.

Bij beide methoden worden de gipsmodellen aan de wasschablonen resp. het Stentsklompje bevestigd en met gips in den articulator gefixeerd. Zelfs zonder articulator zou men met aan de modellen gegoten gipsverlengstukken den oclusiestand kunnen reproduceeren.

De *tweede eisch*, om aan den articulator *de gewrichtspan te reproduceeren*, waarin de onderkaak als eenarmige hefboom draait, is vervuld door G r i t t m a n's articulator met S n o w's face bow. De laatste is door den heer Frank veranderd in twee veerende bogen; of dit een verbetering is, is mij niet duidelijk. De uitkomst moet, m. i. dezelfde zijn, als met S n o w's face bow.

*Ten derde* moeten wij eischen, dat niet alleen de gewichtspan, van waaruit de onderkaak haar bewegingen begint, maar het geheele *hellend vlak, waarlangs de condylus* bij

het openen van den mond *glijdt*, door den articulator wordt gereproduceerd, liefst op een wijze, die ook de belangrijke individueele verschillen weergeeft. Grittmann's en Christensen's articulator voldoen hieraan in beperkte mate, door het hellend, bij Christensen veranderlijk vlak, waarop de draaias verschuiven kan. Bonwill's articulator voldeed hieraan veel minder, terwijl in den heden getoonden „ontvanger” met enkel scharnierbeweging hiermede in 't geheel geen rekening wordt gehouden. Dit is m. i. dus geen verbetering, maar een achteruitgang.

De *vierde eisch*, om niet slechts het openen en sluiten der kaken, maar ook de *kauw- en maalbewegingen* van het gebit op den articulator te reproduceeren, is heel moeilijk te vervullen, daar deze bewegingen in alle drie richtingen der ruimte plaats hebben en hun aard bij de verschillende individuen enorm verschilt. De door Bonwill voor het eerst ondernomen proef, de maalbewegingen te reproduceeren, is door de latere uitvinders overgenomen en verbeterd, maar door den hier getoonden ontvanger, die enkel scharnierbeweging toelaat, is deze belangrijke verbetering weer geheel opgegeven.

De *vijfde eisch*, dat wij de uit zekere *eigenschappen van hoofd, gelaat en mimiek* op te maken gegevens, hoe wij de tanden in het kunstgebit moeten plaatsen op onze articulatoren zouden kunnen overbrengen, is tot dusverre niet vervuld, als wij het aantekenen van de door neus, lip en kin duidelijke *middellijn* op de gipsmodellen buiten beschouwing laten. Hoever de tanden naar buiten of naar binnen moeten staan, hoe lang zij moeten zijn, welke richting het kauwvlak van de kiezen ten opzichte der kaakbeenderen, welke afmeting de boog van de bovenste en onderste tandenrij moet hebben, dit zijn opgaven, die wij met onze anatomische kennis en artistiek gevoel moeten oplossen, geholpen door het passen van de gebitten (in was) in den mond. Voor één van deze vraag-



stukken tracht de Heer Frank zekere gegevens aan het hoofd te vinden en op den ontvanger over te brengen, namelijk voor *de richting van het kauwvlak der kiezen*, van voren naar achteren. Volgens den Heer Frank zou de lijn, getrokken van den snijkant der onderste incisivi naar den disto-masticalen rand der derde ondermolaren, de A B lijn, in oclusiestand evenwijdig loopen met een lijn getrokken van den gehoorgang naar den hoek van bovenlip en neusseptum. Als zulks inderdaad een constante verhouding is, dan kan zij ons een leiddraad zijn voor het plaatsen der kiezen, en dan zijn wij den heer Frank grooten dank verschuldigd, dat hij één van de problemen der kunststanden-plaatsing uit het gebied van gissing op een vasten anatomischen bodem heeft overgebracht. Maar de heer Frank heeft het *bewijs* voor het bestaan dezer verhouding nog eerst te leveren, alvorens wij ze als een leiddraad voor het opstellen der kunststanden mogen gebruiken. Dit bewijs zie ik met belangstelling tegemoet. Voor het overbrengen dezer verhouding op den articulator heeft de heer Frank den *omweg* gekozen, het hoofd van den patiënt in een vaste verhouding te brengen, *alle gegevens en verhoudingen op den horizontalen stand te betrekken* en ze op den articulator (ontvanger) over te brengen en te houden. Met bewondering maken wij kennis met de ingewikkelde, ingenieus bedachte toestellen en methoden, waarmede het overbrengen bereikt wordt. Mij komt het echter beter voor, inplaats van den omweg, een directen weg te kiezen, om de genoemde verhouding van het hoofd op den articulator over te brengen, daar bij de ingewikkelde procedure van den heer Frank allicht fouten kunnen insluipen, voor wie zich niet met de toestellen zoo intiem vertrouwd kan maken als de uitvinder. Wanneer wij bij het plaatsen van Snow's face bow door een verplaatsbaar en fixeerbaar draadje den hoek van bovenlip en neusseptum opnemen,

dan kan deze plaats aan den articulator of het bovenmodel worden bepaald, met het scharnier door een lijn verbonden, en met een eenvoudig toestel een parallel getrokken worden. Maar eerst moet ons nog, gelijk gezegd, genoemde verhouding als normaal bewezen worden.

Ik kan tot dusverre *het probleem van den anatomischen articulator niet als opgelost* beschouwen, en zie in de hier getoonde toestellen een achteruitgang tegenover Grittman's articulator met Snow's face bow.

De Heer Leopold Frank meent aan te kunnen toonen, dat met Snow's face-bow de relatie van het gewricht tot de bovenkaak wel aan den levenden kop te verkrijgen is, maar dat elk aanhoudingspunt ontbreekt om die relatie op den articulator over te brengen. Dit is een punt, waarover spr. reeds op een der vorige vergaderingen met den heer Witthaus gediscussieerd heeft. Toen was er echter nog slechts sprake van den Bonwill-articulator, die in bewust opzicht in nog veel ongunstiger conditie verkeert. Spr. zou gaarne Collega Witthaus van diens dwaling genezen en teekent op 't bord hoe in werkelijkheid Snow's face-bow slechts aangeeft de relatie van de bovenkaak tot *een punt*. Het is aan geen twijfel onderhevig, dat de helling van de condylusbaan onbekend is. Hoe het dan ook met Grittman's articulator mogelijk is, om de juiste stand van het occlusievlak der tanden te bepalen tot de onbekende condylusbaan is spr. onbegrijpelijk. Zeker, Grittman neemt een gemiddelde maat voor de condylushelling aan, maar zelfs in dit opzicht geeft de articulator geen aanwijzing dat de juiste relatie tot de gemiddelde helling bereikt is.

Dat men dus willekeurig het bovenkaaksmodel zou mogen draaien om de assen der condyli, terwijl de juiste verhouding van de bovenkaak tot het hellingsvlak der condylusbaan onbekend is, en dan toch aannemen, dat men die



juiste verhouding bepaald heeft is . . . . onmogelijk, of zomen wil: deze methode moet verkeerde resultaten opleveren.

B. Frank redeneert anders. Deze zegt: de helling der condylusbaan is onbekend. Deze onbekende schuine lijn heeft een bepaalde verhouding tot een horizontaal vlak. Wordt nu het oclusievlak bepaald, dan wordt tevens bepaald het oclusievlak der tanden tot de onbekende hellingslijn van de condylusbaan. De face bow van B. Frank dient nu om in den zoogenaamden horizontalen stand van den kop de relatie te bepalen van de bovenkaak tot een horizontaalvlak, dat het midden van den gehoorgang snijdt. De verkregen relatie kan nu op juiste wijze in den „ontvanger” overgebracht worden, welke dezelfde stand vertegenwoordigd, die de kop innam.

Na nog eenige discussie van de H. H. Schutte, Hamer en de Boer, en de mededeeling van den Heer B. Frank dat hij nader hoopt de argumenten der verschillende bestrijders afdoende te weerleggen, sluit de Voorzitter de vergadering onder dankbetuiging aan den Heer Frank voor zijn belangrijke voordracht.

---

## INHOUD.

	Blz.
De betrekking tusschen de tandformulen der platyrrhine en katarrhine Primaten, door L. BOLK. . . . .	65
Referaten. . . . .	83
Handelingen van het Nederlandsch Tandheelkundig Genootschap . . . . .	85

---

---

### *Prijs der advertentiën:*

1/1 pag. per aflev. f 10.— per jaarg. van 6 aflev. f 50.—	
1/2 " " " " 6.— " " " " " " 30.—	
1/4 " " " " 3.50 " " " " " " 18.—	

---

---