

**Over articulatoren.**  
**Een critische beschouwing over Bernard Frank's  
onderzoekingen en Experimenten. <sup>1)</sup>**

Voordracht, gehouden op de jaarlijksche algemeene ver-  
gadering te Belfast

door **J. Morton** (Penrith), L. D. S. Edin.

---

Met 't oog op den beperkten tijd, dien wij voor de voordrachten en discussies beschikbaar hebben, zal ik trachten zoo beknopt mogelijk te zijn, en u slechts een kort résumé geven van 't onderwerp, dat ik aan uw aandacht en critiek wenschte te onderwerpen. Zooals de titel van mijn voordracht reeds aankondigt, zal ik den arbeid beoordeelen van iemand, die ongetwijfeld zijn onderwerp goed bestudeerd heeft. De verhandeling van den heer Frank is bewonderenswaardig, en is mij van veel nut geweest. Ik ben er den heer Frank dankbaar voor, dat hij mij gedwongen heeft een dieperen blik in het articulatie-vraagstuk te slaan, waardoor ik aan mijn toestel, dat mij voor dien tijd volmaakt scheen, verbeteringen heb kunnen aanbrengen. 't Is mijn bedoeling dit verbeterde toestel heden aan uw beoordeeling te onderwerpen. Ik hoop in staat te zijn u door het mechanisme er van te bewijzen, dat 't aan alle

---

<sup>1)</sup> De hier gecritiseerde voordracht (met illustraties) van Bernard Frank te Amsterdam is verschenen in de *British Dental Journal* van 1 April 1908, pag. 289—295.

door Frank gestelde eischen beantwoordt. Voor de heeren die wellicht de door hem gestelde vragen niet kennen, wil ik ze even noemen. Ze zijn:

- „1°. Geeft de articulator, van welke constructie die ook zij, ons eenig aanhoudingspunt voor de opstelling van het kunstgebit?
- 2°. Is er één articulator zóó geconstrueerd, dat we de afdrukken er in kunnen overbrengen in correcte verhouding tot de gewrichtsinrichting, en tot zeker, vooraf bepaald horizontaal vlak?
- 3°. Zijn met een geïmiteerde gewrichtsinrichting de bewegingen van een natuurlijk kaakgewricht te reproduceeren?”

Ter bezichtiging laat ik hier mijn articulator met modellen in situ rondgaan. De eerste articulator bevat de modellen van een 14-jarig meisje, dat een nagenoeg normale articulatie en beslist normale occlusie heeft. Ik vestig er, bij dit eerste voorbeeld, uwe aandacht op, dat, wanneer wij den onderkaaksafdruk zóóver naar voren brengen, tot de 6 front-tanden op elkander komen, ook de molaren met elkaar in contact zijn. Bij de horizontale laterale beweging heeft patiënte, als zij de kaak naar links brengt, volkomen occlusie aan *die* zijde, terwijl aan de rechterzijde de spitsen der molaren nog in contact blijven, en vice versa.

Ik heb deze modellen anatomisch correct in den articulator geplaatst, volgens een methode die ik in 't kort zal verklaren, en die, naar ik meen, beantwoordt aan het 1<sup>ste</sup> experiment van den heer Frank:

„een (natuurlijk) normaal gesteld gebit zóó in een articulator op te stellen, dat de molaarvlakken zoowel sagittaal als lateraal in contact verschuiven kunnen.”

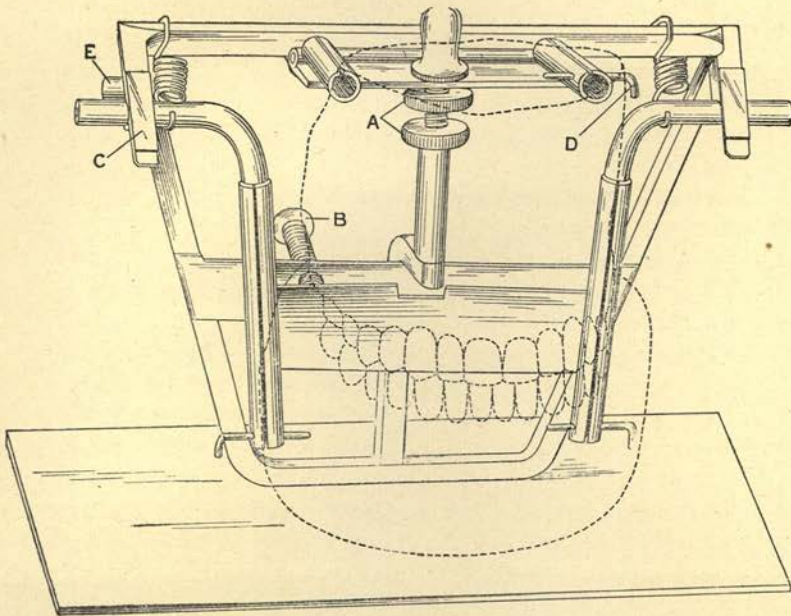
In het tweede voorbeeld heb ik dezelfde afdrukken in een anderen articulator geplaatst, zonder rekening te houden met de anatomische verhouding tot 't kaakgewricht. Zonder eenige nadere verklaring laat ik 't aan u over, het verschil in articulatie te beoordeelen.

Mijne heeren, ik heb deze beide voorbeelden laten rondgaan, om u te overtuigen van 't belangrijke feit, dat u, onverschillig welken articulator u gebruikt, slechts dan een kunstgebit goed articuleerend kunt opstellen, en kunt verwachten dat het, in den mond van den patient gebracht, ook goed zal articuleeren, wanneer de afdrukken voor ieder individueel geval anatomisch correct in den articulator worden geplaatst.

Het derde voorbeeld is een uitstekend opgesteld kunstgebit, voor zoover dat mogelijk is met de bestaande vormen der kunststanden, die we ter onzer beschikking hebben. Ik heb 't op aanwijzing van uw demonstratie-commissie na de vorige vergadering voor een patiënt opgesteld, en vermeen daarmede het tegenbewijs te kunnen leveren van het 2<sup>de</sup> experiment van den heer Frank; het toont n.l. aan, dat een compleet kunstgebit zóó in een articulator *kan* worden opgesteld, dat zoowel sagittaal als lateraal contactbewegingen kunnen plaats hebben, terwijl bij het aanpassen in den mond hetzelfde resultaat verkregen wordt.

Laat ons, om tot mijn onderwerp — de bovengenoemde drie vragen — terug te keeren, bij het begin beginnen, en ons voor een wijle bezighouden met de kaakbewegingen, want zonder de noodige kennis daarvan zouden onze anatomische articulators geen plaats in onze werkplaatsen waard zijn. Wilden we articulators construeeren volgens alle verschillende opvattingen over de kaakgewegingen, dan zouden we wel een groot pakhuis mogen huren, om ze op te bergen. Ik heb de literatuur geraadpleegd van Gray, Quain, Taylor, Ellis, Tomes, Bonwill, Walker, Constant, en vele anderen, doch vond bij geen van hen — behalve bij Constant — bruikbaar materiaal voor de constructie van een articulator die in staat zou zijn de natuurlijke kaakbewegingen te reproduceeren.

De bestudeering van de verschillen in opvatting van beproefde schrijvers, en mijn eigen onderzoekingen hebben



Anatomische articulator (de gipsmodellen in stippellijnen weergegeven).

A. Moeren waarmee de bovenkaaksafdruk steeds in een vasten stand wordt gehouden, zooals in den natuurlijken mond. Deze afdruk wordt, zooals beschreven is, opgesteld met behulp van het waterpas, wanneer de beet opgegoten is; de bovenmoer (A) kan losgeschroefd worden en de bovenafdruk worden opgelicht, om 't opstellen der tanden te vergemakkelijken, zonder de anatomische bevestiging van den bovenkaaksafdruk te verstoren.

B. Regelingsschroef, om den beet hooger en lager te maken.

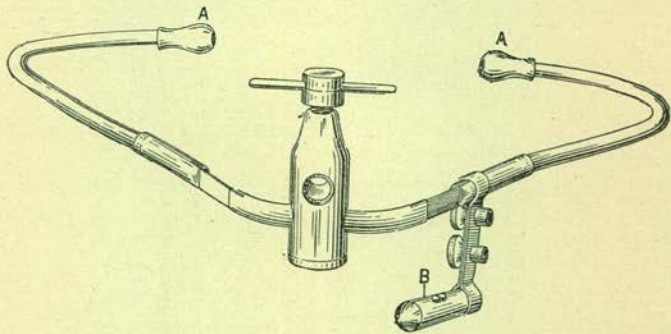
C. Hoek van  $32^\circ$ , langs welk hellingsvlak de onderkaak beweegt.

D. Pennen, die weggenomen kunnen worden, waardoor de onder- en bovenkaaksafdrukken uit den articulator verwijderd kunnen worden, zonder de bevestiging voor goed te verstoren.

E. Uitstekende deelen, waarop oorstukken zijn aangebracht.

mij geleid tot de navolgende bepalingen van de bewegingen van de kaak en de daarmee samenhangende deelen, om, daarop steunende, een anatomischen articulator te construeeren.

De gemiddelde afstand der condyli is  $4\frac{1}{4}$  inch; het hellingsvlak, waarlangs de condyli zich op slaapbeen en tusschenkraaksbeen af- en voorwaarts bewegen, maakt gemiddeld een hoek van  $32^\circ$  met het horizontale vlak; de lengte van het condylenpad bij de uiterste voorwaarts-verschuiving bedraagt een halve Inch. Bij het laten zakken van de onderkaak van uit haar rusttoestand totdat de incisivi van boven- en onderkaak  $\frac{5}{16}$  Inch van elkaar verwijderd zijn, beweegt de condylus zich als bij een scharnier. Ook



*Veerende face-bow.*

A. Knoppen die in de ooren van den patiënt gestoken worden, en die later op de corresponderende deelen van den articulator geplaatst worden.

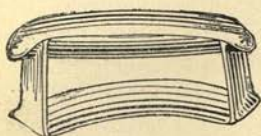
B. Waterpas om 't horizontale vlak te bepalen.

bij het sluiten van den mond maakt de kaak een scharnierbeweging. Bij de horizontale zijdelingsche beweging der onderkaak naar links, beweegt de rechter condylus zich beneden- en voorwaarts onder een hoek van  $32^\circ$  met 't horizontale vlak, terwijl de linker condylus in de cavitas glenoidalis blijft en als middelpunt voor de draaibeweging fungeert. De bewegingen zijn natuurlijk vice versa als de horizontale laterale bewegingen van de onderkaak naar rechts worden uitgevoerd.

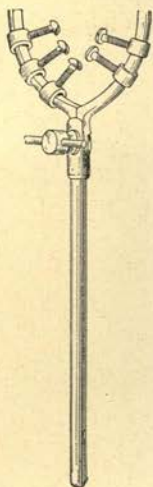
De bovenkaak vormt met 't slaapbeen één vast (gefixeerd) schedelbeen en bevat het voor ons zoo belangrijke hellings-

vlak, waarop de beweegbare onderkaak de articulatiebewegingen uitvoert. De afstand van den meatus externus tot den condylus is  $\frac{7}{16}$  inch; ik kom hierop later terug.

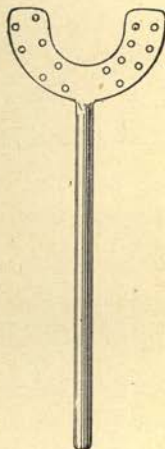
De articulatoren n<sup>o</sup>. 1 en 3 die ik u heb laten zien, zijn



*Lip-lijn instrument.*



Beet-plaat met ruitertjes om den beet voor partieele gebitten te nemen.



Beet-plaat voor tandeloze monden.

naar de zoeven medegedeelde beschrijving van de kaakbewegingen geconstrueerd; maar zooals ik reeds zeide, de articulator, van welke constructie hij ook moge zijn, is praktisch onbruikbaar, als de afdrukken er niet anatomisch correct in opgesteld worden. Hiervoor moeten wij natuurlijk onze toevlucht tot hulpmiddelen nemen, om 't gewenschte

resultaat te bereiken. Deze hulpmiddelen stellen mij, naar ik vertrouw, tevens in staat een bevestigend antwoord te geven op F r a n k's tweede vraag: „is er één articulator zóó geconstrueerd, dat we de afdrukken er in kunnen overbrengen in correcte verhouding tot de gewrichtsinrichting, en tot zeker, vooraf bepaald, horizontaal vlak?”

In 1902 heb ik een veerenden face-bow ontworpen, op 't zelfde principe als S n o w's face-bow, met dit verschil, dat bij dien van mij (die een veer heeft) de moeilijkheid der schroefbeweging vervalt. Wanneer de beet genomen is, worden de knoppen in plaats van op de condyli, — als bij S n o w's face-bow —, in de uitwendige gehoorgangen geplaatst. Daarom dan ook heb ik zoo straks medegeedeeld, dat de meatus externus  $\frac{7}{16}$  Inch achter den condylus ligt.

Als ik de modellen in mijn articulator bevestig, plaats ik dan ook de knoppen op de uitstekende deelen die de uitwendige gehoorgangen representeeren, en die daarom  $\frac{7}{16}$  Inch achter de gewrichtsinrichting zijn aangebracht. Voor zoover het den afstand betreft plaats ik daarmee dus mijn modellen in correcte verhouding tot het kaakgewricht. Maar met dezen correcten afstand alléén kunnen we nog niet tevreden zijn. We hebben voor een juiste verhouding van de modellen tot het kaakgewricht ook rekening te houden met een vooraf bepaald horizontaal vlak, d. w. z. dat S p e e's curve, volgens welke we een volledig kunstgebit op de modellen in den articulator opstellen, denzelfden stand moet hebben als bij het natuurlijke gebit dat het moet vervangen. De volgende beschrijving bewijst niet alleen dat dit tot stand kan worden gebracht, maar is tevens een antwoord op F r a n k's eerste vraag: „Geeft de articulator, van welke constructie die ook zij, ons eenig aanhoudingspunt voor de opstelling van het kunstgebit?”

Wanneer ik mijn beetplaat ter weerszijde van afdrukmasa of was heb voorzien en in den mond van den patiënt heb gebracht, verzoek ik haar den mond zachtjes te sluiten,

de plaat tegelijkertijd zachtjes tegen het verhemelte drukkend. De patiënte mag nu, wat mij betreft, den mond zoover sluiten als ze wil, als ze maar niet tot op de beetplaat zelf doorbijt. En waarom dit? Omdat het kaakgewricht bij den overgang van de onderkaak van uit den ruststand in den oclusiestand een enkelvoudige scharnierbeweging maakt, en ik dus mijn articulator met de daarin geplaatste modellen gerust mag openen, mits de verwijdering in den incisivenstreek, in loodrechte richting gemeten, niet meer dan  $\frac{5}{16}$  Inch bedraagt; want dan verlaten, zooals ik hierboven heb medegedeeld, de condyli de fossae en gaat de enkelvoudigheid der scharnierbeweging verloren.

Nadat ik den, wat ik zou kunnen noemen „squeeze” (= druk)-beet (want anders is 't niet) heb genomen, verwijder ik de beetplaat uit den mond, koel haar af en snijd haar bij. Ik breng haar dan weer in den mond, en laat patiënt weer sluiten evenals te voren. Ik bevestig nu den face-bow op de stang der beetplaat, steek de knoppen in de uitwendige gehoorgangen, en draai de groote bevestigingsschroef aan.

Indien ik nu zonder meer de beetplaat uit den mond zou nemen en in den articulator over zou brengen, zou de opstelling der modellen nog foutief zijn. Want hoe staat 't met 't horizontale vlak en den te dien opzichte bepaalden hoek van  $32^\circ$ ? Niets immers belet het kantelen van de modellen bij de bevestiging in den articulator, zoodat bij 't overbrengen de verhouding tot 't horizontale vlak belangrijk gewijzigd zou worden, waarmee ook de bedoelde hoek van  $32^\circ$  verandert. Daarom heb ik, ten einde dit te voorkomen, op een van de armen van den face-bow een verstelbaar waterpas aangebracht. Voordat ik de beetplaat met face-bow uit den mond neem stel ik dit waterpas zuiver horizontaal en fixeer het in dezen stand met een schroefje.

Maar ter bepaling van het horizontale vlak moet nog een andere voorzorg genomen worden: het hoofd van den patiënt moet rechtop gesteld worden, of m. a. w. het condylenpad moet zóó gesteld worden, dat 't een hoek van  $32^\circ$  met den



horizon maakt. Om dit te verkrijgen neem ik de oogen tot richtsnoer. Terwijl ik mijn patiënt naar 't een of ander vast voorwerp laat kijken dat met de oogen in éénzelfde horizontaal vlak ligt, buig ik 't hoofd achter- en voorwaarts, totdat de oogappels zich juist in 't midden van de oogkassen bevinden. Ik gebruik m. a. w. de oogen als een waterpas, en beweeg 't hoofd dienovereenkomstig. Als daarna mijn waterpas op den face-bow horizontaal gesteld en vastgeschroefd is, verwijder ik zonder beschadiging den beet met face-bow van 't hoofd van den patiënt, waarna we in staat zijn de modellen in den articulator op te stellen.

Dit moet, om een goed resultaat te krijgen, met even veel zorg en even voorzichtig geschieden als het nemen van den beet. De modellen worden, om ze beter te doen samenhangen met de gipsmassa die ze aan den articulator zal bevestigen, eenigszins ruw gemaakt en dan met was aan de beetmassa vastgehecht, waarna ze anatomisch correct in den articulator kunnen worden opgesteld.

Op deze anatomische opstelling der modellen wensch ik bizonderen nadruk te leggen, want hierin ligt 't groote geheim van het succes. Want hoe zouden we, al namen we ook aan, dat ons alles omtrent 't kaakgewricht en de kaakbewegingen bekend is, het gewenschte resultaat kunnen verwachten, indien de modellen zoo maar op de gis in den articulator overbrachten? 't Komt me voor, dat allen, die vroeger over dit onderwerp geschreven hebben, deze belangrijke verhouding tusschen de modellen en 't kaakgewricht over 't hoofd hebben gezien. Ook hierin schuilt de fout van den bewonderenswaardigen articulator door Prof. Christensen uitgevonden. Deze geeft dan ook toe, dat hij bij 't hooger of lager maken van den beet steeds slechte resultaten verkrijgt. De gewrichtsinrichting is goed, maar de fout schuilt in het ontbreken van dezen meest belangrijken factor: de anatomische opstelling der modellen.

Gritman's articulator, gecombineerd met Snow's face-bow, is zeer correct, maar heeft deze fout, dat hij geen

bepaalden stand aangeeft voor den bovenkaaksafdruk, die natuurlijk de bovenkaak representeert, die in combinatie met 't slaapbeen het pad bevat, waar langs de condylus zich beweegt.

't Komt me voor dat Walker tot nu toe de eenige is geweest, die met dit cardinale punt rekening heeft gehouden, maar ongelukkigerwijze was zijn toestel te gecompliceerd en te kostbaar om in den handel te worden gebracht.

Keeren we tot ons onderwerp terug. We hebben onze modellen op de beetplaat, die aan den face-bow verbonden is, bevestigd en zijn nu gereed om ze in den articulator over te brengen. We leggen het bevestigings-boogstuk voor den bovenafdruk achterover, en plaats en de knoppen van den face-bow in de uitstekende deelen die daartoe aan den articulator op een afstand van  $\frac{7}{16}$  Inch achter het scharnier zijn aangebracht; evenver als de meatus externus achter 't kaakgewricht ligt.

We hebben nu bij de bevestiging van de modellen rekening te houden met 't horizontale vlak, wat ons, zooals ik hierboven reeds zeide, gemakkelijk wordt gemaakt door het waterpas. We zorgen er voor, dat de modellen zóó in den articulator worden geplaatst, dat de luchtbel in het midden van het waterpas ligt, waar ze zich ook bij 't nemen van den beet bevond; met dit gevolg, dat de modellen anatomisch correct zijn opgesteld.

't Is nu van belang er voor te zorgen, dat de bovenafdruk denzelfden stand blijft innemen als we de beetplaat verwijderen. Hiertoe draaien we de verticale schroef zoover aan, totdat ze dat deel van 't scharnier waar de bovenafdruk aan bevestigd is, aanraakt; ze steunt dit, en voorkomt 't naar beneden zakken als de beetplaat is weggenomen. Bij 't opstellen van de kunststanden kan 't scharnier natuurlijk worden opengeklept, maar de schroef biedt een halteput bij 't dichtkleppen. Is dit geschied, dan wijzigen wij den hoek met betrekking tot den bovenkaaksafdruk.

Door middel van een horizontale schroef kunnen we

daarna den stand van den onderkaaksafdruk regelen, om de vereischte hoogte voor de op te stellen kunststanden te verkrijgen. Als we een correcten beet genomen hebben, wordt de occlusie eenvoudigweg tot stand gebracht door de tanden bij de opstelling in elkaar te doen sluiten; maar hoe staat 't met de articulatie en met 't contact dat de tandbogen (bij de laterale beweging) op drie plaatsen moeten hebben? Dit kunnen we alleen bereiken door aanpassing van de ondertanden aan de boventanden; door (terwijl de bovenkaaksafdruk op zijn schroef wordt vastgehouden) met de beweegbare onderkaak te manoeuvreeren als bij de kauwbewegingen, wat een kwestie is van oefening en ondervinding.

Om goede resultaten te verkrijgen, moeten wij ons aan enkele vaste regels houden. De zes bovenste fronttanden mogen de onderste niet meer bedekken dan de lengte der kroonspitsen van de praemolaren. De hellingsvlakken van deze spitsen moeten onder denzelfden hoek vallen als het hellingsvlak van het condylenpad. De bovenste molaren die kleinere kroonknobbels hebben, moeten naar het kaakgewricht toe hellend opgesteld worden, om zodoende de sagittale curve van S p e e tot stand te brengen.

Morgen zal ik den patiënt demonstreeren, bij wien ik den beet genomen heb en voor wien ik een kunstgebit in mijn articulator heb opgesteld. Daar dit uitmuntend articuleert zal ik in staat zijn te bewijzen, dat F r a n k's derde vraag bevestigend beantwoord kan worden, dat nl. een kaakgewricht zóó kan worden geïmiteerd, dat 't als het natuurlijk kaakgewricht functioneert.

Er is een ander punt waarover ik eenige aanmerkingen wensch te maken. De heer F r a n k deelt ons mede, dat hij in elk van de 30 normale monden die hij onderzocht heeft, de tusschenkauwvlakshoeken der resp. praemolaren en molaren aan iedere zijde van de kaak verschillend heeft gevonden. Hij wijst er op, dat dit klaarblijkelijk het gevolg is van den asymmetrischen bouw van de kaak, en voornamelijk van de onderkaak.

't Zij mij vergund op te merken, dat de eigenlijke boven- en onderkaak, voor zoover 't ieder individu voor zich betreft, een vooraf bepaalde constructie hebben, onafhankelijk van de dentitie en hun toekomstige alveoli. Het eigenlijke lichaam van de kaak blijft voor ieder individu constant, terwijl de alveoli zich aan de kleine onregelmatigheden der tanden tijdens hun doorbraak aanpassen. Dientengevolge meen ik te mogen constateeren, dat deze geringe onregelmatigheden van de tusschen-kauwvlakshoeken, waarop F r a n k wijst, niets te maken hebben met 't kaakgewricht, de boven- of onderkaak.

Ik heb drie kunstgebitten opgesteld, die alle in den mond volkomen occlusie en articulatie aanbieden. Ik heb ook in deze gebitten een verschil in tusschen-kauwvlakshoeken aan iedere zijde van den mond waargenomen, en toch waren ze alle volkomen normaal. Er zijn geen twee individuën met symmetrische tusschen-kauwvlakshoeken te vinden, evenmin kunt u een gebit opstellen waarin deze hoeken symmetrisch zijn. Maar laten we ons toch niet voorstellen, dat deze onregelmatigheden in de stelling der tanden ons verhindert, een mechanische gewrichtsinrichting te maken die met 't natuurlijke kaakgewricht correspondeert. Deze onregelmatigheden hebben locale oorzaken, zooals retentie van de melktanden, het naar elkaar toedringen der tanden, druk van de kauwspieren enz.; maar staan niet in verband met het kaakgewricht. We zouden evengoed kunnen beweren, dat de kromming van tibia en fibula 't gevolg zou zijn van een gebrekkig kniegewricht.

Wat de sagittale curve van S p e e betreft, merkt F r a n k op, dat iedere door hem onderzochte mond radii van verschillende lengten aanbiedt. Dit is zeer normaal, omdat de curve in normale monden in direct verband staat met den afstand tusschen den condylus en de symphysis, en met den hoek tusschen het lichaam en den opstijgenden tak van de onderkaak. Zoo zal hij eveneens bij onderzoek van de radii der sagittale curven van een kunstgebit, vervaardigd op

modellen die correct in den articulator waren opgesteld, en dat uitstekend articuleert, dit verschil in sagittale curven vinden; want — ik herhaal 't — deze curve staat in verband met den afstand tusschen de condyli en de symphysis, en met den hoek tusschen het lichaam en den opstijgenden tak van de onderkaak.

Nu ik op verzoek van de Redactie-Commissie van dit Tijdschrift de hiervoren afgedrukte critische beschouwing van den heer M o r t o n op mijn verhandeling in de *British Dental Journal* <sup>1)</sup> heb vertaald, meen ik goed te doen daaraan eenige opmerkingen vast te knoopen.

In de eerste plaats ben ik den heer M o r t o n dankbaar voor de waardeerende woorden in den aanhef zijner critiek uitgesproken, terwijl ik omgekeerd den heer M o r t o n hulde breng voor het vele goede dat hij ons aanbiedt in zijn critiek.

In 1905 schreef ik <sup>2)</sup>: „*De articulator moet in ieder speciaal geval het kaakgewricht kunnen imiteeren, en de gipsafdrukken, die de reproductie zijn van een groot deel van onder- en bovenkaak, moeten met dit imitatie-gewricht zoodanig verbonden kunnen worden, dat ze den anatomisch-juisten stand innemen.*”

Ware M o r t o n — wat van hem natuurlijk niet verwacht kan worden — op de hoogte van de Hollandsche literatuur, dan zou hij weten, dat ik dus toen reeds de aandacht gevestigd heb op dien door iedereen over 't hoofd geziene cardinale factor; de anatomisch correcte opstelling der gipsafdrukken. M o r t o n's wijze van overbrenging biedt voor de lezers van dit Tijdschrift niet zoo heel veel nieuws. M o r t o n volgt — zij 't ook geheel onafhankelijk van mij — daarbij

<sup>1)</sup> Reeds in twee gedeelten ongeveer verschenen in April en October 1908.

<sup>2)</sup> Bernard Frank. Physiologische articulatie en critische beschouwing over hare toepassing in de laatste 50 jaren. (Zie dit Tijdschrift, XII<sup>de</sup> Jaargang, Afl. III, bladz. 414.)

in hoofdzaak zoowat dezelfde methode als die, volgens welke ik mijn afdrukken door middel van mijn „transporteur” in mijn „ontvanger” opstel. Ook hij bedient zich van een soort transporteur, van een bepaalden „oprechten” stand van 't hoofd, en ook hij brengt 't horizontale vlak door middel van het waterpas over. (Dat hij zich daarbij richt naar den stand der oogen — een methode die ook ik eerst toepaste maar die ik verlaten heb — en ik van de lijn die den bovenlip neushoek met 't midden van den uitw. gehoorgang verbindt, is van geen principieel belang).

Van meer belang is 't, dat M o r t o n niet individualiseert, bij 't imiteeren van 't kaakgewricht. Al is een anatomisch juiste opstelling van de gipsafdrukken ten opzichte van het kaakgewricht noodzakelijk, zoo is daarmee alleen 't geheim van den gewrichtsarticulator nog niet opgelost. 't Ligt nog opgesloten in het eerste gedeelte van den hierboven aangehaalde gecursiveerde zinsnede: in de *imitatie van 't kaakgewricht voor ieder speciaal geval*.

De constructie van M o r t o n's articulator toch berust op een aantal „gemiddelden”. Ik heb er reeds vroeger met nadruk op gewezen, hoezeer ieder individueel geval af kan wijken van het gemiddelde van den condylenafstand, den hellingshoek van 't condyluspad, den straal van S p e e's boog enz.

En juist op het individueele van ieder gebit heb ik uitdrukkelijk gewezen in de door M o r t o n gecritiseerde verhandeling. 't Schijnt dat dit niet voldoende tot den heer M o r t o n is doorgedrongen, terwijl hij het doel van mijn metingen verkeerd heeft opgevat. De kauwvlakken der praemolaren hellen niet alleen in sagittale, doch ook in transversale richting. Op transversale doorseden van de kaak door 't midden van de resp. wederzijdsche 1°. en 2°. praemolaren, 1°. , 2°. en 3°. molaren zullen de lijnen die de hoogste punten der praemolaren resp. molaren raken, elkaar snijden in een hoek, dien ik tusschenkauwvlakshoek heb gedoopt. Ik heb nu in 30 gebitten de tusschenkauwvlakshoeken ge-

meten, en er de aandacht op gevestigd, dat deze steeds verschillende hoeken in ieder speciaal gebit voor de resp. praemolaren en molaren een zekeren regelmatigigen overgang vertoonen. Hierdoor kon ik bewijzen dat 't experiment van Christensen een fiasco voor diens articulator is geweest.

Bovendien wees ik er op, dat niet alleen de praemolaren en molaren aan dezelfde zijde verschillen in transversale helling aanbieden, maar dat deze hellingen van rechter en linker 1<sup>ste</sup> praemolaar ook onderling verschillen, zoo ook die van de beide 2<sup>de</sup> praemolaren enz. Ik mat deze verschillen door op beide hellingen loodlijnen op te richten die zich dus in één punt moesten vereenigen en dan de stralen voorstelden van de uit dat vereenigingspunt getrokken concentrische raakcirkels aan die hellingen (alles geteekend op de transversale coupe). Dit verschil in helling noemde ik het klaarblijkelijke gevolg van den asymmetrischen bouw van de kaak en voornamelijk van de onderkaak. De heer M o r t o n ontkent dit, m.i. ten onrechte. Ik ben 't met hem eens dat de kaken een vooraf bepaalden vorm hebben, en dat die vorm niet door den stand der doorbrekende tanden wordt bepaald. Dat heb ik dan ook geenszins beweerd. Ik stelde juist omgekeerd 't asymmetrische in den stand (helling) der tanden afhankelijk van 't asymmetrische in den vorm der kaken (waaronder dus ook 't kaakgewricht begrepen is). Niet dat de tandstelling uitsluitend daarvan afhankelijk is. Maar als alle factoren die invloed op de tandstelling hebben, aan beide zijden gelijk inwerken, is er geen reden voor *asymmetrische* transversale helling der kauwvlakken. Ditzelfde geldt ook voor de sagittale hellingen (boog van S p e e).

Dit verschil in helling der kauwvlakken is — M o r t o n geeft dat toe — een *normaal* verschijnsel. 't Bevreemt me, dat M o r t o n daarvoor alleen locale oorzaken aansprakelijk stelt, en daaronder nog wel *anomalieën*, als retentie der melktanden en 't naar elkaar toedringen der tanden.

Bovendien is 't vreemd, dat M o r t o n, terwijl hij voor

de transversale helling der kauwvlakken iederen oorzaaklijken samenhang met den bouw (vorm) der kaak ontkent, de sagittale hellingen (vertegenwoordigd door den boog van Spee) wel afhankelijk stelt van den vorm der kaak (afstand tusschen condylus en symphysis, hoek tusschen lichaam en opstijgende tak).

Ik heb op 't verband tusschen tandstelling en bouw der kaken (waaronder dus vanzelf de samenstelling van de kaakgewrichten is begrepen) gewezen, om alweer 't individueele en daarbij 't gecompliceerde van de tandstelling te doen uitkomen. En al mogen we 't over de oorzaken niet eens zijn, dat de tandstelling individueel en gecompliceerd is, is toch zeker onbetwistbaar. Hoe gecompliceerd moet dan wel niet een articulator zijn, om door zijn gewrichtsbewegingen een dergelijke samengestelde tandstelling (alleen al voor praemolaren en molaren 10 verschillende hellingen in transversale richting) te voorschijn te roepen.

Want dat zouden we van een gewrichtsarticulator moeten verwachten.

Dat Morton's articulator aan die verwachting niet beantwoordt blijkt uit de beschrijving die hij er van geeft.

Wie mijn studie over de kaakbewegingen en hare centra gelezen heeft, voelt onmiddellijk, dat ik me met Morton's oude opvattingen over die bewegingen (volgens welke zijn articulator geconstrueerd is) niet vereenigen kan. De bewegingscentra zijn niet aangebracht ter plaatse waar die behooren. Dit toestel kan dus onmogelijk de individueele kaakbewegingen reproduceeren.

Ten overvloede wijs ik er nogmaals op, dat de condylusafstand in zijn articulator constant is (terwijl Morton zich nog wel voorstelt, dat bij de zijwaartsche beweging de anderzijdsche condylus als middelpunt der draai beweging fungeert). Ook is de hellingshoek van 't condyluspad in zijn toestel constant  $32^\circ$ , terwijl ook deze hoek individueel sterk varieert.

Met de menisci is geen rekening gehouden. En hoe gebruikt



M o r t o n zijn articulator? Hij manoeuvreert met de onderkaak eenvoudigweg „als bij de (natuurlijke) kaakbewegingen” „wat een kwestie van oefening en ondervinding is”.

Reeds vroeger schreef ik <sup>1)</sup>: „Bovendien is 't wel wat al te naïef ons te verbeelden, dat wij — indien ons de kaakbewegingen bekend waren — in staat zouden zijn dergelijke gecompliceerde bewegingen onder directie onzer vingers na te bootsen.”

Daarom heeft de beoordeeling van de articulatie in dien articulator op zichzelf voor mij geen waarde. Wil M o r t o n bewijzen, dat een door hem opgesteld kunstgebit zoowel in den mond als in den articulator goed articuleert, dan moeten de verschillende occlusistanden in mond en articulator vergeleken worden. Na wat ik hierboven geschreven heb ligt 't voor de hand, dat ik er van overtuigd ben, dat ze den toets dier vergelijking niet kunnen doorstaan.

Ik ben er zelfs van overtuigd, dat M o r t o n mede een der eersten zal zijn, die mèt mij voor goed afstand van den articulator zal doen, en dat hij er met succes toe mede zal werken, het tandstellingsvraagstuk langs anderen weg op te lossen.

---

1) Zie dit Tijdschrift XII<sup>de</sup> Jaargang, Afl. III, bladz. 415.