

OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN.

Een hoofdstuk uit de Theorie der Prothese-leer ¹⁾

door

B. R. BAKKER.

De theorie der protheseleer kan men in drie deelen splitsen:

I. Het technische deel, waaronder wij eene beschrijving verstaan hoe eene prothese gemaakt moet worden, d.w.z. eene gedetailleerde opsomming van de wijze, waarop elk onderdeel wordt geconstrueerd en hoe men eindelijk deze onderdeelen tot een apparaat vereenigt. De aanduiding „theorie” is hier ter nauwernood toepasselijk.

II. Het klinische deel. Dit ware te omschrijven als de diagnostiek der protheseleer met het aangeven der te volgen therapie. Eigenlijk dus het maken van bestek en teekening voor het te ondernemen werk, waarin wordt vastgesteld hoe het apparaat zal zijn, welke tandelementen opgeofferd en verwijderd moeten worden, welke men dient te sparen enz.

III. Het physiologisch-mechanische deel, hetwelk de verklaringen bevat, waarom eene prothese op deze of gene wijze kan en moet vervaardigd worden. Zal zoo'n verklaring eenige waarde hebben, dan dient zij positieve gronden aan te geven voor de stellingen en hypothesen, die zij bevat en mag zich natuurlijk niet tevreden stellen met een quasi-bewijs uit het ongerijmde b.v. uit de simpele

¹⁾ Lezing gehouden voor het N.T.G.

vermelding bestaande, dat elke andere weg dan de aangewezene tot eene mislukking leidt.

Het zal U duidelijk zijn, dat het sub. I genoemde deel onontbeerlijk is voor ieder, die prothetisch werk moet maken. Aan dit technische deel werkt iedere tandarts mee, die zijn geheele vak met liefde en ambitie beoefent. Vergelijkenderwijs is dit deel dan ook het verst ontwikkeld; het is, wat men tot voor enkele jaren onder „de techniek” verstond. De meeste handboeken over prothese-leer behandelen dan ook niet meer dan dit.

Deel II is van jongeren datum. Het doordringen van het begrip „rust in de occlusie”, door de ontwikkeling der orthodontie en door vele brugwerkmislukkingen in de hand gewerkt, is v.n.l. oorzaak van zijn ontstaan. Ook de kennis van *dit* deel wordt noodzakelijk geacht door de vooraanstaanden in ons vak en zal zonder twijfel in de toekomst algemeene erkenning vinden. Dat in ons land helderder denkbeelden hieromtrent zich baan breken danken we voor een groot deel aan collega de Vries.

Van het derde, het physiologisch-mechanische, deel wordt het bestaansrecht minder grif erkend. Het kan gemist worden naar het schijnt.

In welke mate men het ontbeerlijk acht hangt van het persoonlijk inzicht af. De practicus-utiliteitsman zegt: wat heb ik eraan? ik kan het er zonder dus is het overbodig.

Hij, die nog andere waarden kent dan het directe nut alleen, heeft echter aan het hoe niet genoeg maar heeft steeds neiging naar het waarom te vragen, misschien zonder zich altijd deze neiging bewust te zijn. Hij kan hierdoor op den weg gebracht zijn, dien hij nu eenmaal tot de zijne heeft gemaakt en op dien weg is hij dan later tot de overtuiging doorgedrongen, dat de niet te ontkennen waarde van het hoe steeds verhoogd wordt door het weten der redenen, die dat hoe bepalen. Hij weet ook, dat het in de geschiedenis van het menschelijk kunnen het steeds weer het dieper inzicht en de breeder blik geweest zijn, die geleid hebben

tot ingrijpende verbeteringen in het hoe. Hij verdedigt dus het superieure bestaansrecht der theorie, ook al ligt niet de directe toepassing op de practijk en het onmiddellijk nut voor de hand. Persoonlijk verdedig ik haar met hand en tand ook voor de prosthodontie, al moest m.i. eene verdediging overbodig zijn.

Hierin helpt mij de historie van het prothesevraagstuk.

Deze lijst toont U hoe onafgebroken men zich ermee heeft bezig gehouden.

1840	Evans.	1901	Tomes-Dolamore.
	Hayes.	1902	Kerr.
1887	Bonwill.		Christensen.
1889	Luce.	1903	Parfitt.
1890	Spee.		Michell.
1892	Warnekros.	1904	Frank I.
1894	Gysi I.	1905	Campion.
1896	Warnekros.	1907	Wallish.
1897	Ullrich.	1908	Gysi II.
1899	Gritzman.	1909	Elltner.
1900	Schwarze.	1910	Breuer.
	Constant.		
	Amoëdo.		

De lijst is verre van volledig, maar is toch reeds voldoende om te bewijzen, dat men hier niet heeft te doen met eene mode van den dag, hoewel ook mode geen onbekend verschijnsel in de wetenschap is.

Vanaf 1840 tot op heden strekt de rij zich uit dergenen, die oplossing zochten voor vragen op een zeer bepaald deel der prothetiek betrekking hebbende, en hun aantal groeide steeds, zonder dat klaarblijkelijk afdoende antwoorden werden gevonden.

De geschiedenis nu van wat zal blijken het vraagstuk te zijn van de articulatie en van den articulator, begint eigenlijk pas na *Bonwill* zich breeder te ontwikkelen.

Afgezien van *Evans* en *Hayes* ontmoeten we weliswaar voor hem bij onze studie de namen van enkele

oudere anatomen, als Ferrein (1779), Langer (1880), Meyer (1865), en Henke (\pm 1860), van wier arbeid wij kunnen profiteeren, maar niettemin kunnen we hen als buitenstaanders beschouwen. Desgelijks kan ons standpunt zijn ten opzichte van latere anatoom-physiologen als Chissim (1906), Rudolf Fick (1890, 1904), Lubosch e.a. Tegenover ons behooren zij tot de beoefenaren der zuivere wetenschap. Wij maken gebruik van het door hen verschafte materiaal en kunnen misschien dankbaar voortbouwen op de door hen gelegde fundamenten.

Om een overzicht te verkrijgen van degenen, die meer in het bijzonder zochten naar oplossing van uit de practijk rijzende vragen stellen we hen echter voorloopig ter zijde.

Zoo blijft ons dan een groot aantal wier werken bij den eersten aanblik een vrij verward wroeten, als in een mierenhoop, lijkt. Nu moge er natuurlijk al geen sprake zijn van een georganiseerd werkplan bij mannen uit zoo uiteenlopende tijden en landen, als de lijst van zoo straks U ten deele toonde, toch vallen er na ordenen en schiften over het geheel twee leidende gedachten te constateeren. We kunnen, zij het dan ook met eenige willekeur, eene verdeling maken in twee groepen, waarvan we de een die der anatomen, de ander die der physiologen zullen noemen.

In onderstaand schema is deze verdeling doorgevoerd. Tevens werd hiervoor de beide grootste afdeelingen een nomenclatuur gebruikt, die met in dit geval geldende synoniemen aan wil geven, welke beteekenis we voor het oogenblik aan de woorden anatoom en physioloog wenschen te hechten.

I. ANATOMEN.

II. PHYSIOLOGEN.

- | | |
|--|--|
| 1. <i>a.</i> studie van het gewricht;
(Tomes-Dolamore) | 1. Indirecte kinematici;
(Warnekros I; Christensen) |
| <i>b.</i> directe imitatie v.h. gewricht;
(Wallish; Gysi I) | 2. Directe kinematici;
(Luce, Campion, Breuer, Frank II, Gysi II, Ullrich). |

2. a. Studie van den tandstand.
(Frank I, Prothero, Spence)
- b. Directe imitatie v.d. tand-
stand. (Warnekros II;
Frank III)
3. Studie van gewricht en
tandstand in onderling
verband. (Spee).

De Romeinsche cijfers achter den naam van een auteur duiden de „ontwikkelingsperiode” van zijne onderzoekingen aan.

Met tal van variaties hiertusschen komen we dus tot 1908, waarin met Alfred Gysi eene nieuwe periode begint. Na Gysi komen dan zijne verbeteraars, die zeker ook hunne verdiensten hebben, maar toch niets principieel-nieuws brengen en het dus niet tot een afzonderlijke groep kunnen brengen.

Verder is er nog de aanwezigheid van een groep „wilden” te constateeren, aan wie de beschaving spoorloos is voorbijgegaan en die maar net schrijven alsof er vóór hen nooit iemand schreef.

Met deze indeeling nu als steun is het, dat we onze beschouwingen wenschen op te bouwen.

Het bespreken van den scharnierarticulator zult U mij wel willen schenken. Wij zullen het er vermoedelijk onverdeeld over eens zijn, dat het instrument zijne bestemming, het op eene gemakkelijke wijze in eene bepaalde verhouding reponeeren van twee modellen, uitstekend vervult. Fouten in de occlusie ontstaan door den scharnierarticulator *niet*, mits men de stelschroef met rust laat, onverschillig hoe men de modellen vastgipst. Honderd tegen een ontstaan zij wel, als men met willekeurig vastgegipste modellen, de beet-hoogte in den articulator verandert.

De overige nadeelen zijn U bekend. Zij hebben geleid tot pogingen om een instrument te construeeren, waarmee men de kaakbewegingen zou kunnen reproduceeren.

De groote fout nu, welke bijna steeds werd gemaakt is, dat men zijn doel niet scherp in het oog hield en niet de *bewegingen* zelve trachtte na te bootsen maar het *apparaat*, waardoor *in vivo* deze *bewegingen* mogelijk zijn, het kaakgewricht dus. Door nauwkeurige anatomische studie van het kaakgewricht meende de groep I Ia in het bijzonder te kunnen komen tot de kennis van de bewegingen, welke door middel van dat gewricht kunnen worden gemaakt; of ook zonder poging tot het leeren kennen der bewegingen bootste men direct het gewricht na. (I Ib.)

Langs zuiver theoretischen weg wil ik in de eerste plaats trachten aan te toonen, dat de studie en de directe imitatie van het gewricht onmogelijk tot het beoogde doel kan voeren om vervolgens in het licht te stellen, dat uit den tandstand even zoo weinig de bewegingen der onderkaak exact zijn af te leiden.

Het gewricht.

Om het overzicht te vergemakkelijken verdeelen¹⁾ we de gewrichten in:

I. gewrichten met congruente oppervlakken, en dus uitgebreid contact tusschen de beide leden.

II. gewrichten met incongruente oppervlakken en geringe vlakkencontact. Voor beide soorten zijn modificaties denkbaar, n.l. die, waarbij het oppervlak uit onvervormbaar materiaal bestaat en die, waarbij het oppervlak gemakkelijk vervorming toelaat.

Voorloopig nemen we aan, dat de oppervlakken niet vervormbaar zijn.

Ia. Congruente vlakken.

Twee willekeurige congruente vlakken kunnen altijd op een manier zoodanig worden geplaatst, dat alle punten der beide vlakken samen vallen.

¹⁾ Deze indeeling is ontleend aan Fischer: Kinematik der Gelenke.

In het algemeen is dan een glijden ten opzichte van elkaar niet mogelijk met behoud van contact over het geheele oppervlak.

Er zijn slechts drie soorten van vlakken, waarbij een dergelijke glijbeweging mogelijk is, n.l.

- de omwentelingsvlakken,
- de algemeene cilindervlakken en
- de schroefvlakken.

O m w e n t e l i n g s v l a k k e n .

Een omwentelingsvlak ontstaat als men een vlakke kromme laat wentelen om een in het vlak der kromme gelegen as. De vorm der kromme kan daarbij willekeurig genomen worden. Als bijzonder geval zal het eene rechte lijn zijn; deze zal in het algemeen een kegelmantel als oppervlak vormen terwijl een stuk van een rechte lijn een afgeknotte kegel geeft.

Een glijbeweging van twee congruente kegelvlakken is slechts mogelijk om de rotatieas. Beweging in de asrichting is onmogelijk door het materiaal (of zou tot verlies van contact leiden).

Gebruikt men een willekeurige kromme lijn als beschrijvende, dan ontstaat een oppervlak waarbij gedwongen contact blijft bestaan maar waarbij ook slechts glijbeweging om den as mogelijk is.

Denkt men zich daarentegen een rechte lijn wentelend om een as evenwijdig aan die lijn, dan zal een rechte omwentelingscilinder ontstaan. Twee dergelijke congruente vlakken laten glijbewegingen toe zoowel om den as als in de richting van den as.

Omdat de twee eersten slechts één soort van beweging toelaten en deze beweging gedwongen wordt in dien eenen bepaalden baan, zou men deze dwangbeweging kunnen noemen. Men spreekt ook van beweging met één vrijheidsgraad. In het derde geval heeft men eene beweging van twee vrijheidsgraden.

Een boloppervlak, ten slotte, kunnen we ons ontstaan denken als een bijzonder geval van een omwentelingslichaam, n.l. ontstaan door rotatie van een cirkel; (drie assen, drie graden van vrijheid).

Buiten deze beiden, rechte omwentelingscylinder en bol zijn er geen oppervlakken denkbaar, waarbij met behoud van vorm en contact twee soorten bewegingen ten opzichte van elkaar mogelijk zijn.

Algemeene cylindervlakken.

Een algemeen cylindervlak ontstaat wanneer men een willekeurige kromme zoodanig beweegt, dat alle punten dier kromme rechte evenwijdige lijnen beschrijven. Twee congruente algemeene cylindervlakken kunnen met behoud van het vlakkencontact slechts in één richting ten opzichte van elkaar worden bewogen; zij kunnen n.l. glijden in de richting der evenwijdige lijnen.

Bijzondere gevallen zijn:

a. translatie in den aangegeven zin van een rechte lijn; dan ontstaat een prisma, weer een bijzonder geval hiervan is:

b. de translatie van een rechte lijn, er ontstaat een plat vlak.

c. translatie in den aangegeven zin van een cirkel, er ontstaat een rechte omwentelingscylinder.

In alle algemeene gevallen bestaat slechts één graad van vrijheid, behalve bij *b.* waar we drie en bij *c.* waar we twee graden van vrijheid vinden.

Schroefvlak.

Een schroefvlak ontstaat als een willekeurige kromme wentelt om een vaste as en tegelijkertijd verschoven wordt in de richting van die as met eene snelheid, welke tot de rotatiesnelheid in eene bepaalde verhouding staat.

Meet men de rotatiesnelheid door den boog op de afstand l van den as en is h de in die tijdseenheid tot stand gekomen translatie dan heet $h: 2\pi$ de parameter van den schroef.

Bij $h: 2\pi = \frac{1}{\infty}$ wordt het schroefvlak een zuiver rotatievlak, bij $h: 2\pi = \infty$ wordt het een algemeen cilindervlak. Zoolang de parameter niet 0 of ∞ is, is slechts één beweging mogelijk.

Resumeerende kunnen we dus zeggen:

gewrichtsbeweging met uitgebreid niet vervormbaar vlakkencontact is mogelijk bij omwentelingsvlakken, alg. cilindervlakken en bij schroefvlakken; er bestaat uitsluitend glijbeweging; met uitzondering van omwentelingscylinder, bol en plat vlak is slechts één beweging, (dwangbeweging), mogelijk.

II. **Niet congruente vlakken** (gewrichten met gering contact).

Bij gewrichten, waarbij de leden slechts een gering contact hebben is glijbeweging niet meer de eenig mogelijke soort van beweging. We kunnen ons hierbij nog een rol- en een tolbeweging denken. Wat we hieronder verstaan zullen we nader zien. Het verschil tusschen de drie soorten van beweging is het duidelijkst, wanneer men zich een geval denkt, waarin de beide leden elkaar slechts in één punt raken, b.v. twee bolvormen. Door dit contactpunt zal een gemeenschappelijk raakvlak gebracht kunnen worden.

Glijbeweging: denken we ons een lid in rust en het andere lid in beweging dan zal of steeds één punt van lid I in aanraking zijn met het oppervlak van II en hierop een lijn beschrijven, of één punt van II zal steeds in aanraking zijn met het oppervlak van I. De lijn, die het bewegende punt op het oppervlak van het rustende lid beschrijft, noemen we het *spoor*.

Behoort het constante contactpunt aan het bewegende lid, dan noemen we de beweging eene glijbeweging van de eerste soort; behoort het constante contactpunt aan het rustende lid, dan spreken we van een glijbeweging der tweede soort.

Ook is het nog denkbaar, dat I om m_1 en II om m_2 in den zelfden zin roteeren. Er zal dan een glijbeweging ontstaan, die niet beantwoordt aan de door Fischer gegeven definitie, en die nòch tot de eerste, nòch tot de tweede soort behoort.

De beweging van I ten opzichte van II noemt men de relatieve beweging van I; die van II ten opzichte van I, de relatieve beweging van II.

Rolbeweging. Een der karakteristieke kenmerken der rolbeweging is, dat onafhankelijk van den vorm der vlakken steeds achtereenvolgens punten dier vlakken met elkaar in aanraking komen, die op gelijken spoorafstand gelegen zijn van hunne voorgangers. Verder is de rolbeweging ook op te vatten als een serie van oneindig kleine rotaties om moment-assen, die in het gemeenschappelijk raakvlak liggen en dient men in aanmerking te nemen, dat zoowel elk der leden kan bewegen terwijl het tweede lid in rust is, als dat beide leden tegelijkertijd ten opzichte van elkaar zich kunnen bewegen.

Tol- of torsiebeweging: deze beweging geschiedt steeds om een as door het contactpunt en loodrecht op het gemeenschappelijk raakvlak. Ook hier zijn drie soorten van relatiefbewegingen mogelijk.

Van de glij-, rol- en de tolbeweging zijn nu natuurlijk verschillende combinaties mogelijk, b.v.:

I.	II.
rust	glijdt;
„	rolt;
„	tolt;
„	glijdt en rolt;
„	glijdt en tolt;
„	rolt en tolt;
„	glijdt, rolt en tolt;
glijdt,	glijdt;

I.	II.
glijdt,	rolt;
„	tolt;
„	glijdt en rolt;
„	glijdt en tolt;
„	rolt en tolt;
„	glijdt, rolt ¹ en tolt;
rolt + combinaties als boven.	
tolt + combinaties als boven.	

Verdere complicaties, doordat onderscheidene bewegingen zoowel in positieven als in negatieven zin kunnen plaats hebben, zijn verder nog denkbaar terwijl ten slotte het aantal mogelijkheden tot in het oneindige groeit, omdat alle bewegingen, die we ons tot heden in een plat vlak dachten, ook in de verschillende ruimterichtingen mogelijk zijn.

Beschouwen we één dezer combinaties nader, b.v. die van glijden en rollen; er zal dan blijken, dat de resulterende beweging van I en II ten opzichte van elkaar o.a. afhankelijk is van de verhouding tusschen de snelheden der beide samenstellende bewegingen.

Nu is reeds uit den vorm der gewrichtsvlakken (bij gering contact) in de eerste plaats niet af te leiden met welke van de straks genoemde combinaties we te maken hebben.¹⁾

Deze opzichzelf reeds ondoenlijke taak zou ons bovendien

¹⁾ Henke, wien Eltner volgt, beschouwt het temporo-mandibulair gewricht als te bestaan uit twee „scharnier“-gewrichten, met uitgebreid contact tusschen fossa glenoidales en discus eenerzijds en discus en capitulum anderzijds.

Deze zienswijze kan ik niet deelen. Uit anatomisch oogpunt niet, omdat bij gewrichten met uitgebreid vlakkencontact als regel de kraakbeenlaag zeer dun is, en slechts schijnt te dienen om incongruentie op het heffen; en uit mechanisch oogpunt niet, omdat nog allerminst vaststaat, dat deze „gewrichten“ zouden behooren tot een der in onze algemeene beschouwingen genoemde drie soorten.

Eltner bouwt op deze zeer willekeurige beschouwing intusschen geheel zijne oplossing van het articulatie probleem en óók zijn articulator.

bij kaakgewricht verzwaaard worden door het feit, dat we rekening hebben te houden met de gelijktijdige beweging der linker- en rechter gewrichtshelft; dan: door de buitengewone vervormbaarheid van den discus articularis; en ten slotte al kenden we den aard der bewegingscomponenten, toch zal de verhouding tusschen de snelheden van twee (of drie) hunner, onmogelijk uit anatomische gegevens vastgesteld kunnen worden.

Het komt ons voor, dat dit alles te samen voldoende is om aan te toonen, dat studie der anatomie van het kaakgewricht ongeschikt is om ons iets omtrent de nadere bepaling van door middel van dit gewricht uit te voeren bewegingen te leeren.

(Wij zien er hierbij dan nog van af, dat in het algemeen lang niet alle passief mogelijke bewegingen ook actief kunnen worden uitgevoerd, en van de krimpings der praeparaten.)

Dat intusschen bij het volgroeide individu de componenten der beweging mede bepaald worden door den anatomischen vorm van het gewricht lijdt geen twijfel. In zoo sterke mate verschillende gewrichtsvormen als b.v. door *Tomes* en *Dolamore* zijn geconstateerd, kunnen niet beantwoorden aan onderling identieke bewegingen. In hoeverre de gewrichtsvorm de beweging beïnvloedt onttrekt zich voorloopig aan onze beoordeeling en kunnen we ook gevoegelijk buiten bespreking laten. Zelfs willen wij, terwille van het onderzoek, voorloopig aannemen, dat de richting elker bewegingscomponente eenzijdig bepaald is. Dan zou de resulterende beweging dus bepaald zijn door de snelheidsverhouding der componenten. Deze snelheden worden op hunne beurt bepaald door de op de kaak werkende krachten, door de spierwerking. Het is dus de coördinatie der spieren, welke de snelheidsverhouding regelt, en aldus mede een der oorzaken van een bepaalde bewegings-vorm wordt.

Waarschijnlijk past deze coördinatie zich wel aan bij ver-

anderde materiële verhoudingen. Het gewricht zelf bepaalt echter niet de resulterende beweging, maar het laat, zij het binnen zekere grenzen, een niet omschreven *groep* van bewegingen toe.

De tandstand.

Het deel der tandstand, dat ons vnl. interesseert is het zeer gecompliceerde aanrakingsoppervlak tusschen onder- en bovenkaak. Bij de eigenlijke maalbeweging nu blijft althans voor een deel vlakcontact tusschen de beide tandrijen bestaan. Terwille van het overzicht doen we goed het „occlusievlak” te zien als opgebouwd uit vier series van kleinere vlakjes, waarvan de eene serie helt van boven-achter naar onder-voor, een van boven-voor naar onder-achter, een serie van boven-rechtsch naar onder-linksch en een van boven-linksch naar onder-rechtsch. Louter uit een oogpunt van mechanica, is het beschouwen van de tandrijen als een „gewricht” zeker geoorloofd. Passen we op deze contact verschuivingen ook de beschouwingen toe, die we oorspronkelijk voor de gewrichten opstelden: bij elk der enkelvoudige bewegingen van het malen, (de propaline, de ectale, en de entale beweging) zal er contact blijven tusschen een of meer der corresponderende groepen van vlakjes. Hier blijft dus uitgebreid vlakkencontact, en wel, afgezien van de beweegbaarheid der tanden in hunne kassen, een absoluut onvervormbaar.

De geheele maalbeweging splitsen we nu in hare twee elementen en laten dus terwille van onze beschouwingen het „maxillo-mandibulaire gewricht” eveneens in twee series van gewrichten uiteenvallen. Elk lid dezer series noemen we, om in de terminologie te blijven, die ook van elementair-beweging spreekt, een „elementair-gewricht”. Neemt men bij elk dezer elementairgewrichten vlakkencontact aan, dan zal elk der vlakken deel moeten zijn van een omwentelingsvlak, een algemeen cilindervlak, van een schroefvlak, of van een serie van onderling evenwijdige

vlakken van een der drie genoemde soorten. De beweging, welke de leden van de elementair-gewrichten ten opzichte van elkaar uit kunnen voeren, zal een dwangbeweging zijn, en moet dus uit den vorm der gewrichtsvlakken zijn af te leiden, tenzij deze gelegen mochten zijn op een omwentelingscilinder, een bol of een plat vlak.

Over het afleiden der beweging, welke de geheele kaak tijdens de maalactie uitvoert, uit het oclusievlak, dus uit den tandstand, kan derhalve pas sprake zijn, als we met voldoende nauwkeurigheid den vorm en den stand van de elementair-gewrichtsvlakken kunnen bepalen en deze gegevens in een wiskundige formule vastleggen. Denkt men zich in, in dit procedée, met al de bronnen van fouten, die bij de in eersten aanleg noodzakelijke metingen reeds niet zijn te vermijden, en overweegt men daarenboven de vraag of daarbij niet zou kunnen blijken, dat het maxillo-mandibulair gewricht veeleer uit een serie elementair gewrichten met punt-contact bestaat, (in plaats van met vlakkencontact) dan moet men zich wel bewust worden van de dwalingen zijns weegs en althans neiging krijgen om ook mogelijkheden tot een andere oplossingswijze van het vraagstuk in overweging te nemen.

Vast blijft evenwel staan, door onmiddellijke waarneming, dat met behoud van contact tusschen de tandrijen niet elke willekeurige beweging der onderkaak mogelijk is.

Alles samenvattende vinden wij dus, dat eenerzijds het temporo-mandibulair gewricht mogelijkheid laat voor een groep van bewegingen en dat anderzijds het maxillo-mandibulair gewricht eveneens een nog onbekende groep van bewegingen toelaat.

Hoewel er nu niets tegen is van deze beide gewrichten afzonderlijk beschouwd de bewegingsvrijheden vast te stellen, moeten we thans er met nadruk op wijzen, dat beide gewrichten bij het individu *vast* zijn verbonden, als het ware één geheel vormen, en dat dus de maximale bewegingsvrijheid die is, welke in *beide* groepen wordt gevonden.

Afgezien van het spierenstelsel, hebben wij dus ook tandstand en gewricht beiden als determinanten der maalactie te aanvaarden.

Verder leidt een nadere beschouwing van het bovenstaande tot het inzicht, dat met één temporo-mandibulair gewricht meerdere maxillo-mandibulair gewrichten kunnen corresponderen; m.a.w., dat wij voor een patiënt zonder van zijn temporo-mandibulair gewricht eenig aanpassingsvermogen te eischen meerdere kunstgebitten kunnen maken, die onderling in tandstand verschillen maar niettemin alle goed kunnen functionneeren. Het omgekeerde is echter niet waar; bij een gegeven tandstand behoort slechts één temporo-mandibulair gewricht.

Indien nu hiermee is uitgemaakt, dat althans de factoren temporo-mandibulair-gewricht, tandstand en spierwerking alle drie invloed hebben op de kauwbeweging, dan is er niets gezegd over den aard dier factoren: of zij gelijkwaardig naast elkaar bestaan, of een der drie dominant is of dat er een onderling causaal verband bestaat, en (indien dit laatste het geval is) welke factor oorzaak en welke op zijn beurt gevolg is. Hiermee hangt de vraag omtrent het aanpassingsvermogen der factoren natuurlijk ten nauwste samen. Het wil mij voorkomen, dat sommige practici, die op grond hunner vermeende ervaringen reeds thans hierover een positief oordeel uitspreken, aan de eischen van een nauwgezet onderzoek te kort doen.
