

OORSPRONKELIJKE BIJDRAGEN

*Uit de afdeling Prothetische Tandheelkunde
van het Tandheelkundig Instituut te Utrecht.*

Hoofd: Prof. P. H. Buisman

DE ONTWIKKELING VAN DE ARTICULATOR VANAF ZIJN EERSTE VERSCHIJNINGSVORM (I)

DOOR A. A. D. DERKSEN

In de artikelenserie „Analyse der kaakbewegingen” (Tijdschrift Tandheelkunde Afl. 4/9 1953) werd een poging ondernomen om een overzicht te geven van de historische ontwikkeling van onze kennis op het gebied van de bewegingen van de onderkaak. Dit onderwerp werd uitsluitend van theoretische zijde belicht. De praktische toepassingen, de mogelijkheid dus tot het in praktijk brengen van de verschillende theorieën, bleven onbesproken, evenals de verwerkelijking door middel van de articulator.

Wanneer in deze verhandeling op de historische ontwikkeling van de articulator wordt ingegaan, dient te worden vooropgesteld dat ook thans uit de omvangrijke hoeveelheid concepties een greep moet worden gedaan, welke selectie door persoonlijke waardebeoordeling wordt beheerst.

Het ligt voor de hand dat de ontwikkeling van de articulatoren voor een deel parallel loopt met, d.w.z. gebaseerd is op, die van de verworven inzichten met betrekking tot de bewegingen van de onderkaak.

Tot 1840, het jaar waarin *Evans* de eerste echte articulator ontwikkelde, werd bij prothetische toepassingen eensdeels gebruik gemaakt van het gipsslot en daarnaast van de scharnierarticulator of ocludator, een apparaat waarmee men uitsluitend draaibewegingen in het verticale vlak vermag uit te voeren (*Gariot* (1805), *Evans*, *Lerchner*, *Cameron* (1840) enz.). Maar ook na *Evans* verschenen er nog talrijke vormen die in wezen niet op de betiteling articulator aanspraak konden maken.

Genoemd moge worden de z.g. conservator van *Schrott* (1864), waarmede uitsluitend op en neer gaande bewegingen waren uit te voeren. Dit toestel diende dan ook alleen om in de mond verkregen articulatie bij het verdere afwerken der protheses te behouden.

In dit verband is vermeldenswaard de uitspraak van *Schrott* dat de natuurlijke stand van de onderkaak kon worden verkregen door de patiënt slikbewegingen te laten uitvoeren.

Verder mogen de apparaten van *Thalman*, *Oehlecker* en *Stolper* niet worden vergeten. De twee eerstgenoemde constructeurs deden een poging de zijwaartse beweging na te bootsen door in hun

„articulator” een kogelgewricht aan te brengen, terwijl Stolper de *onderarm* beweegbaar maakte. Deze kon met een plaat langs een verstelbare stift glijden die aan de bovenarm was bevestigd. Deze staaf is in zekere zin te beschouwen als een voorloper van de incisale pin van de moderne articulator.

Afgezien van Evans hadden de hierboven genoemde en eveneens de vele niet vermelde constructeurs tot nu toe uitsluitend getracht de orthale bewegingen te imiteren, terwijl enkelen dit ook voor de laterale bewegingen beproefden. Het was Ehrhardt die ook de propaline beweging nabootste. De wijze waarop hij dit wilde verwezenlijken was voor Max Müller, aan wie voor een deel bovenstaande gegevens zijn ontleend, aanleiding op te merken: „man ist erstaunt über soviel Unsinn”.

Alvorens op de chronologische ontwikkeling van de articulatoren verder in te gaan, is het gewenst te bepalen wat onder een articulator dient te worden verstaan en een classificatie van de diverse articulatoren te laten vooraf gaan.

Een articulator is een toestel waarmee men de ruimtelijke relatie tussen de kaken onderling zowel als ten opzichte van het kaakgewricht kan reproduceren en waarmee men tevens in staat is de individuele kauwbewegingen bij benadering na te bootsen.

Diverse auteurs hebben een classificatie gegeven o.a. Max Müller (1925), die tot een verdeling in drie hoofdgroepen, onderverdeeld in zes groepen, is gekomen. Hier zal worden gebruik gemaakt van de indeling van Kantorowicz (1932). Hoewel deze niet geheel voldoet aan de fundamentele kenmerken die een classificatie dient te bezitten, nl. uitputtend zijn en niet overdekkend, kunnen verreweg de meeste types er in worden ondergebracht en is zij praktisch alleszins bruikbaar.

Kantorowicz onderscheidt:

1. Individueel instelbare articulatoren
 - a) met articulatorgewrichten
 - b) zonder articulatorgewrichten.
2. Middenwaarde articulatoren
 - a) met articulatorgewrichten
 - b) zonder articulatorgewrichten.

Onder een middenwaarde articulator wordt verstaan een apparaat dat niet verstelbaar is. De term „middenwaarde” duidt al aan, dat bij de constructie is uitgegaan van een gemiddelde; berekend uit de waarden die werden verkregen door bij een groot aantal proefpersonen de helling der condylusbaan te bepalen.

Bij individueel instelbare articulatoren daarentegen kunnen de gegevens betreffende de bij een willekeurige patiënt uitgevoerde registraties, in meer of mindere mate worden overgebracht.

Hoewel in deze beschouwing op het nu te bespreken punt niet dieper zal worden ingegaan, dient hier te worden opgemerkt, dat het, wat de bewegingen betreft die een articulator kan uitvoeren, *niet* hetzelfde is of het articulatorgewricht in principe bestaat uit een vlak, dat aan de

bovenarm is bevestigd en met de bovenarm langs een as beweegt, dan wel omgekeerd. Ook is deze verwisseling bij de incisale geleiding niet geoorloofd. Binnenkort zal een verhandeling het licht zien waarin de resultaten van een hiernaar ingesteld onderzoek worden gepubliceerd.

Zo is *Benson* (1934) van oordeel dat alleen articulatoren waarbij de gewrichtsvlakken aan de onderarm zijn aangebracht, de mogelijkheid bezitten een redelijk aanvaardbaar resultaat te geven.

Bergström (1950) daarentegen is van mening dat deze vlakken aan de bovenarm moeten zijn bevestigd. Deze auteur maakt dan ook onderscheid tussen condylar- en arcon articulatoren (ARTICULATOR CONDYLE). Hij deelt alle articulatortypen, die volgens het door hem voorgestane principe zijn geconstrueerd, in bij de arcon articulatoren. Het

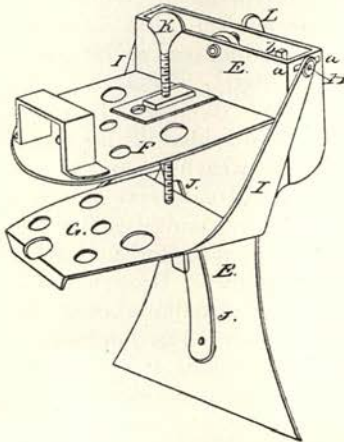


Fig. 1. Articulator van *Evans*

grote voordeel van de „arcon” articulatoren zou hierin bestaan, dat de relatie van het oclusale vlak ten opzichte van de ingestelde gewrichten in iedere stand van de bovenarm van de articulator blijft behouden. Dit in tegenstelling tot de „condylus” apparaten. In het hierna volgende zal, waar nodig, ook van *Bergström*'s indeling worden gebruik gemaakt. Het zal evenwel blijken dat de verschillende constructeurs met dit verschil geen rekening hebben gehouden.

Zoals reeds hierboven werd opgemerkt, construeerde *Evans* de eerste echte articulator in 1840. Het valt aanstonds op dat bij dit apparaat de onderarm beweegbaar is, dit in tegenstelling met verreweg het grootste deel van de constructies die na *Evans* zijn verschenen. Verder bezit hij de eigenschap dat de drie hoofdbewegingen n.l. de propaline, de orthale en de laterale beweging kunnen worden uitgevoerd. De beide articulatorgewrichten lopen horizontaal evenwijdig aan het sagittale vlak (fig. 1).

Hoewel Evans niet bekend kon zijn met de in 1896 gepubliceerde inzichten van Walker blijkt, dat hij het rotatiecentrum der laterale beweging evenals bij Walker op de intercondylaire as van de articulator heeft geprojecteerd, en wel midden tussen rechter en linker articulatorgewricht. De articulator volgens Evans bezit dus één „Wippunkt”, om in de terminologie van Gysi te spreken. Bij deze constructie gaat het „stilstaande” gewricht dus evenveel naar achteren als het „bewegende” gewricht naar voren. De breedte van de articulator is minder dan vier inch welke maat door Bonwill werd aangenomen en na hem door vele ontwerpers werd aangehouden. Tenslotte dient er op te worden gewezen dat afgezien van de kritiek die thans met onze huidige kennis op deze articulator is te oefenen, met dit apparaat de eerste en zéér belangrijke schrede werd gezet op de weg die zou voeren naar de geacheveerde constructies die wij thans kennen. Zo werd het articulatorgewricht op principieel juiste wijze aangebracht, in die zin dat de aan de beweegbare onderarm bevestigde as zich langs het vaste vlak van de bovenarm beweegt.

Na Evans dient direct Bonwill te worden genoemd. Deze onderzoeker, die meende, bescheiden als hij was, na de grote dienst die hij zijn vakgenoten had bewezen rustig te kunnen sterven, wordt algemeen beschouwd als de grondlegger van het articulatievraagstuk. Van hem zegt Müller: „Ich halte es für pietätlos, wenn manche Forscher nach Bonwill nur nörgelnd und achselzuckend über dessen Leistungen sprechen. Keiner dieser Besserwisser hat mehr für die Entstehung und Entwicklung des Artikulationsproblems getan als Bonwill, hat mehr unseren Patienten gedient als Bonwill . . .”.

Zonder te kort te willen doen aan Bonwill's verdienste, is schrijver dezes van mening dat te weinig aandacht is besteed aan het werk van Evans. In, voorzover hem bekend, alle publikaties die dit onderwerp behandelen wordt de naam Evans slechts terloops genoemd.

Technische gegevens van de articulator van Evans 1840.

Articulatorgewricht:

sagittaal: horizontaal

evenwijdig sag. vlak.

Rotatiecentrum van de laterale beweging midden tussen de articulatorgewrichten.

Afstand articulatorgewrichten kleiner dan 10 cm.

Openingsas valt samen met intercondylaire as.

Bij de articulator die Bonwill in 1858 (fig. 2) ontwierp heeft hier niet lang te worden stilgestaan. Deze „middenwaarde” articulator waarvan de bovenarm beweegbaar is, geniet naar mag worden aangenomen een zodanige bekendheid, dat hier kan worden volstaan met het vermelden van enkele technische kenmerken. (Meer in de vergetelheid geraakten de soortgelijke articulatoren van Starr (1868) Westmoland en Antes die eveneens een horizontaal verlopend articulatorgewricht bezaten).

Technische gegevens van de articulator van *Bonwill* 1858.

Articulatorgewricht:

sagittaal: horizontaal

evenwijdig aan het sagittale vlak.

Afstand articulatorgewrichten 10 cm.

Openingsas valt samen met intercondylaire as.

Bij de z.g. moderne uitvoering is een verticale stelschroef aangebracht. *Bonwill* zelf achtte deze niet noodzakelijk daar deze schroef bij het opstellen van een prothese hinderlijk en volgens hem voor een nauwgezet werker overbodig zou zijn. De modellen dienden in deze condylus-articulator te worden gezet volgens de naar hem genoemde driehoek, waarbij het vlak van occlusie horizontaal moest lopen.

Hoewel in mijn „Analyse der kaakbewegingen” reeds werd gewezen op het feit dat *Bonwill*'s theoretische inzichten verder waren dan zijn praktische toepassingen, moge hier nog eens worden vastgesteld dat hij in de betreffende publikatie van 1890, waarin hij zijn articulator met horizontaal bewegende articulatorgewrichten introduceerde, schreef, dat de rechter (dit is de heen en weergaande of „schwingende”) condylus zowel vóór als benedenwaarts beweegt gedurende de zijwaartse bewegingen. In dit artikel vond hij gelegenheid het articulaire evenwicht nader te omschrijven en zijn inzichten omtrent de kauwbeweging uiteen te zetten, in het bijzonder die fase ervan, waarbij contact tussen onder- en bovenelementen plaats vindt.

Hierbij bleek hij dezelfde opvattingen te zijn toegedaan als *Gysi* naderhand in zijn publikaties zou uiteen zetten. Het blijft intussen een raadsel hoe hij met zijn articulator bij de patiënt het door hem geëiste contact aan de balanszijde tot stand bracht. Dit klemt te meer omdat hij van oordeel was dat „the inner cusps of the upper (teeth) should as a rule be longer or higher than the other” (zie ook *Walker*, 1896).

Wanneer thans van de chronologische volgorde wordt afgeweken, geschiedt dit om enige woorden te kunnen wijden aan *Schwarze*. Deze auteur heeft vooral bekendheid verkregen doordat hij, na een verblijf in Amerika in Europa teruggekeerd, zich een ijverig propagandist van *Bonwill*'s theorieën toonde.

In de laatste jaren van de 19e eeuw heeft hij voornamelijk in Duitsland *Bonwill*'s inzichten algemeen verbreid. Hierbij ontpopte hij zich niet zozeer als een slaafs navolger van zijn „grote meester” dan wel als een kritische leerling, die voortbouwde op datgene wat hij bij *Bonwill* had geleerd. Zo ontwikkelde hij in een klein aantal jaren drie articulatoren, gebaseerd op de door *Bonwill* gehuldigde grondprincipes, maar waarbij rekening was gehouden met de anatomische helling van de condylusbaan.

In aansluiting op de articulator van *Bonwill* moet vervolgens die van *Grittmann* worden genoemd. Dit apparaat, hetwelk nog steeds bekendheid geniet, werd eveneens vóór 1900 ontworpen. Een jaar tevoren verscheen van diens hand een publikatie in welke hij — niet-tegenstaande hij de *Bonwill* articulator kenschetste als „the first

articulator which has copied nature" — de nadelen besprak, die dit instrument in het gebruik bleek te bezitten. Deze waren:

1. geringe ruimte die voor de modellen beschikbaar is.
2. gemakkelijk vastlopen gedurende de laterale bewegingen.
3. horizontaal verloop van de gewrichtsbanen en
4. de omstandigheid dat het monteren van de modellen volgens de driehoek van *Bonwill* niet steeds de situatie juist weergeeft.

Om deze redenen ontwierp hij een nieuwe articulator, waarbij de onderarm langer gemaakt was dan bij die van *Bonwill* en ook het „gewricht" totaal anders van uitvoering was. Wat dit laatste betreft schrijft de auteur:

„The lower section has for the reception of the upper section, parallel, perpendicular faces, looking inwards, between which are received the upper section, which has its ends rounded to the proper curve to allow the necessary lateral swinging motion and still fill the space it occupies. The joints are cylindrical pins attached to and projecting inwardly from the faces of the lower section, the upper section having slots for their reception. By giving the slots the right proportion of inclination, the average downward movement of the condyle as determined by the inspection of a large number of cases, is imitated."

Met dit apparaat deed dus de eerste echte arcon middenwaarde articulator zijn intrede. (fig. 3).

Op het eerste gezicht vertoont hij grote gelijkenis met het enige jaren later uitkomende apparaat van *Snow*. Dit was evenwel individueel instelbaar, terwijl het „gewricht" zodanig was geconstrueerd, dat van een „condyle articulator" mag worden gesproken.

De modellen dienden volgens *Grittmann* met behulp van de face bow van *Snow* in de articulator te worden gezet.

Technische gegevens van de articulator van *Grittmann* 1899.

Articulatorgewricht:

sagittaal: helling 15°
evenwijdig sagittale vlak

Afstand articulatorgewrichten 10 cm.

Openingsas valt samen met intercondylaire as.

Arcon articulator.

Nadat *Bonwill* eenmaal de belangstelling had opgewekt, verscheen er een stroom van tandheelkundige publikaties, welke zich met de bewegingen van de onderkaak bezig hielden. Eén van de betreffende auteurs dient in het kader van deze beschouwing allereerst te worden genoemd: *Walker*. Had men tot 1896 op het standpunt gestaan dat de condylus aan de zijde waarheen de transversale beweging was gericht, niet van plaats veranderde, *Walker* kwam in genoemd jaar aan de hand van zijn onderzoekingen tot de conclusie, dat dit kaakkopje — zij het ook in geringe mate — zich naar boven en naar achteren ver-

plaatste. Met behulp van een door hem geconstrueerd toestel, de z.g. facial clinometer, was hij tot deze ontdekking gekomen; tevens was hij in staat de sagittale condylusbaan te registreren. De helling van de sagittale condylusbaan varieerde volgens Walker van 25° — 45° , gemeten ten opzichte van het vlak van occlusie, en van 30° — 50° ten opzichte van de „facial line” (waarmee bedoeld is de in het sagittale vlak gelegen lijn die wenkbrauw en bovenlip raakt). Hoe hij, uitgaande van de driehoek van Bonwill en de gegevens die zijn registraties hem verschaften, de rotatie centra der laterale beweging construeerde, werd reeds vroeger uiteen gezet.

In dit verband is het van belang te vermelden dat hij tot de overtuiging kwam, dat het niet alleen noodzakelijk was de sagittale helling van de condylusbaan in de articulator te imiteren, maar tevens dat deze individueel moest kunnen worden ingesteld. De door hem geconstrueerde articulator, die voorzover bekend nooit op de markt is verschenen, was geconstrueerd volgens de hierboven geschetste inzichten. (fig. 4)

Technische gegevens van de „physiological” articulator van Walker 1898.

Articulatorgewricht:

sagittaal: instelbaar
evenwijdig sagittale vlak.

Afstand articulatorgewrichten 10 cm.

Openingsas valt samen met intercondylaire as.

Men zou kunnen zeggen dat hiermede de individueel instelbare articulator met articulatorgewricht zijn intrede had gedaan. Wanneer men met „instelbaar” bedoelt te zeggen dat de individuele sagittale helling van de condylusbaan, welke bij de patiënt is gemeten, op de articulator kan worden overgebracht, is deze stelling juist. Indien men echter dit woord in een iets wijdere betekenis wenst te gebruiken, dan is de articulator van Warnekros (1892) de eerste in deze groep. Deze meende dat de *grootte* der laterale uitslag bij de patiënt moest worden bepaald. Dit geschiedde door middel van twee stiften die ter plaatse van de molaren in de onderbasiswal werden gefixeerd en aldus de afgelegde banen in de bovenbasiswal vastlegden. Nadat de modellen volgens de driehoek van Bonwill in de articulator waren geplaatst, kon de grootte der laterale excursies op de articulator worden overgebracht, die daartoe van een schaalverdeling was voorzien (fig. 5).

Oorspronkelijk vermeldde Warnekros een andere registratiemethode die echter in principe op het bovenstaande neerkomt.

Technische gegevens van de articulator van Warnekros 1892.

Articulatorgewricht:

sagittaal: horizontaal en
evenwijdig sagittale vlak.

Grootte van de laterale beweging instelbaar.

Afstand articulatorgewrichten 10 cm.

Openingsas valt samen met intercondylaire as.

In het voorgaande werd een poging ondernomen een schets te geven van de ontwikkeling der articulatoren vanaf 1840 tot 1900. Achtereenvolgens werden occludator, middenwaarde- en individueel instelbare articulator besproken. Hoewel het op zichzelf interessant en voor een goed begrip noodzakelijk is, kennis te nemen van de ontwikkeling der inzichten (en de praktische toepassingen die hieruit voortkwamen) bij de auteurs uit deze jaren, geeft het eerste decennium van de twintigste eeuw een zodanige vooruitgang omtrent de kennis van de bewegende onderkaak te zien, dat hier een — zij het ook uiterst beknopt — overzicht gewenst is.

Walker had in 1898 vastgesteld dat het „stilstaande” kaakkopje gedurende laterale bewegingen van plaats veranderde, en naar boven en naar achteren bewoog, zij het ook in geringe mate. Verder meende hij dat de onderkaak gedurende de openingsbeweging om een denkbeeldige as draaide, welke ± 15 mm onder de proc. articularis moest worden gedacht. Andere onderzoekers o.a. Constant (± 1900), Kerr (1901), Spencer (1907) en Breuer (1910) waren het in zoverre met hem eens, dat de openingsas niet samenviel met de intercondylaire as, al verschilden zij van mening met hem (en ook onderling) waar deze as zich bevond.

Het was Bennett die in 1908 op deze en andere vragen een antwoord gaf. Kort samengevat komen zijn conclusies, voorzover hier van belang, op het volgende neer:

1. de openingsbeweging vindt plaats om een in de ruimte zich verplaatsende as.
2. de „stilstaande” condylus beweegt gedurende de zijwaartse beweging naar beneden en naar buiten, dit is de naar hem genoemde laterale beweging van Bennett.
3. de bewegende condylus gaat gedurende de laterale excursie van de onderkaak naar binnen, (vóór Bennett was reeds bekend dat dit kaakkopje naar voren werd gebracht (Bonwill) én naar beneden (Walker)). De hoek die deze baan maakt met het sagittale vlak noemt men de hoek van Bennett.

In de tweede plaats moet Gysi worden genoemd die in hetzelfde jaar als Bennett (1908) een publikatie het licht deed zien, in welke hij een analyse gaf van de bewegingen van de onderkaak en bovendien een door hem ontworpen individueel instelbare articulator (waarop wordt teruggekomen) aan de openbaarheid prijs gaf. Hoewel Gysi in de loop der jaren op onderscheidene punten van zienswijze veranderde, is dit één van de belangrijkste publikaties uit deze tijd. Allereerst beschrijft hij in zijn „Beitrag zum Artikulationsproblem” de door hem ontwikkelde apparatuur ter registratie van de bewegingen van de onderkaak. Het principe waarop deze extra-oraal toegepaste meetmethode is gebaseerd, mag voldoende bekend worden verondersteld. Als belangrijkste conclusies mogen hier worden genoemd:

1. de helling der sagittale condylusbaan is gemiddeld 33° .
2. de hoek van Bennett bedraagt gemiddeld 15° .



Fig. 2. Articulator van B o n w i l l (moderne uitvoering)

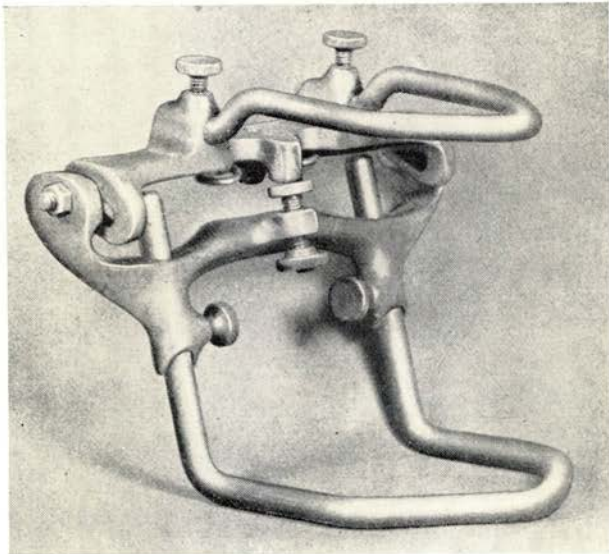


Fig. 3. Articulator van G r i t t m a n

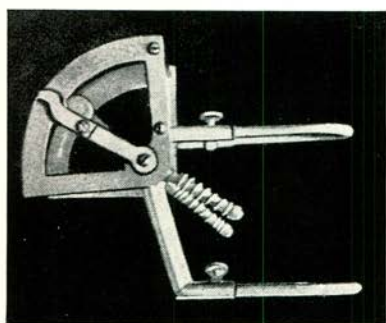


Fig. 4. Articulator van Walker



Fig. 5. Articulator van Warnekros

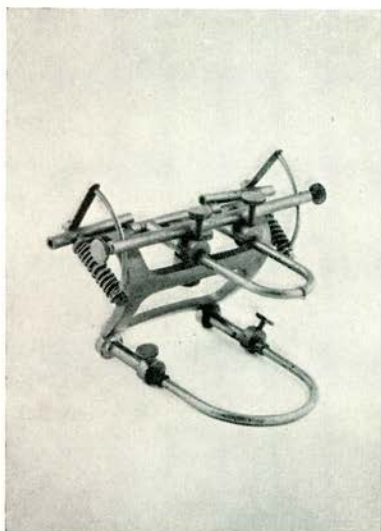


Fig. 6. Articulator van Christensen

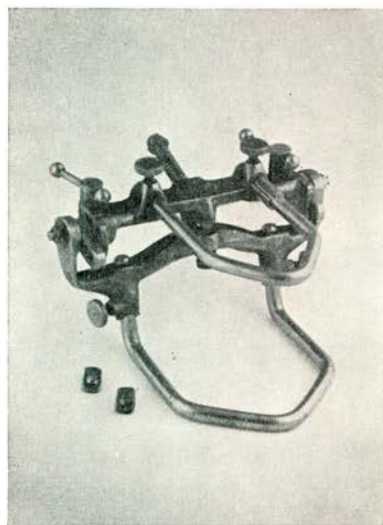


Fig. 7. Articulator van Snow

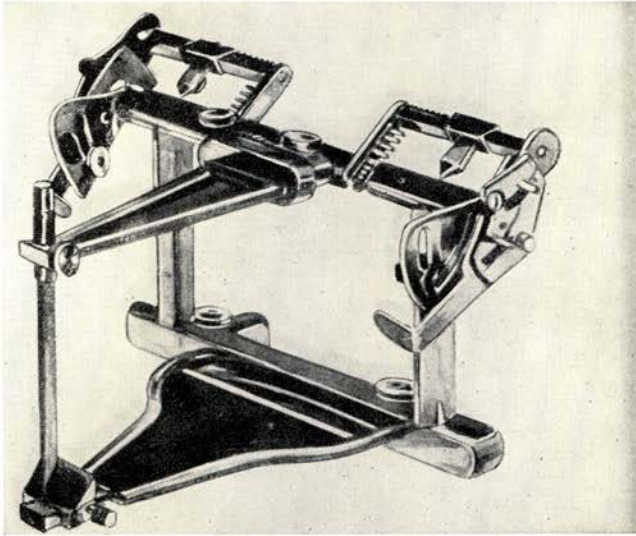


Fig. 8. Articulator van Gysi (1908)

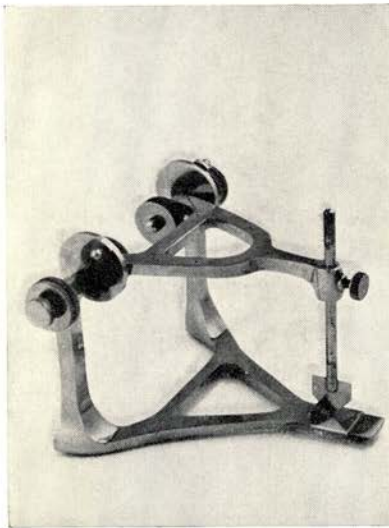


Fig. 10. Articulator van Eltner

3. bij het registreren der laterale symphysebaan komt de z.g. gotische boog tot stand, „ein ausgezeichnetes Hilfsmittel“, zo zegt hij, „um die sonst so schwierig zu finden Normalstellung des Unterkiefers ermitteln zu können“.
4. de rotatiecentra der laterale beweging kunnen worden geconstrueerd door loodlijnen op de benen van de gothische boog of pijlpunt op te richten. Daar waar deze de verbindingslijn van de beide centra der condyli snijden, bevinden zich de gezochte rotatiecentra, door Gysi „Wippunkte“ genoemd.
5. de as, om welke de orthale beweging plaats vindt, valt samen met de intercondylaire as.

Tenslotte dient in dit verband de aandacht gevestigd te worden op een artikel van Christensen (1901). Deze auteur werkte, nog voor Gysi zijn extra-orale registratie methode publiceerde (Gysi's werkwijze was o.a. gebaseerd op de methoden van Champion (1902), Parfitt (1903) en Constant (1908)), de z.g. intra-orale registratie-methode uit, die was gebaseerd op het feit dat gedurende de propaline beweging beide kaakkopjes de beweging volgens Bonwill—Walker uitvoeren, d.w.z. dat beide condyli gedurende deze beweging naar voren en naar beneden worden verplaatst. Tengevolge van deze daling ontstaat tussen de aan het vlak van Camper evenwijdig gesneden en op elkaar sluitende basiswallen in voorbeet een wigvormige ruimte, welke grootte evenredig is aan de daling van de condyli, dus aan de helling van de sagittale condylusbaan. De hier aangeduide methode wordt nog steeds, zij het ook enigszins gemodificeerd, toegepast, o.a. bij de check-bite registraties van Hanau e.a.

Op de door Christensen ontworpen articulator wordt bij de bespreking van de individueel instelbare articulator teruggekomen.

Het kan geen verbazing wekken, dat nu men beter was geïnformeerd omtrent de aard der bewegingen van de onderkaak, het niet aan pogingen heeft ontbroken om de verworven kennis in de praktijk toe te passen. Zo verscheen een groot aantal articulatoren op de markt, welke stuk voor stuk werden aangeprezen als *de* oplossing van het probleem. Het was echter niet zo eenvoudig een bruikbaar apparaat te construeren, dat aan de te stellen eisen voldeed. Dit blijkt uit het feit, dat ook in dit geval de kwaliteit der ontwerpen niet met het aantal uitvoeringen in overeenstemming was. Hierbij komt dat, toen men meende de individuele helling van de condylusbaan met betrekkelijk eenvoudige middelen te kunnen registreren, ook het aantal in de handel gebrachte individueel instelbare articulatoren met sprongen omhoog ging; hierbij waren de te overwinnen moeilijkheden nog aanzienlijk groter. Men was immers op gezag van verschillende auteurs, van wie in de eerste plaats Gysi moet worden genoemd, geleidelijk tot de overtuiging gekomen, dat het noodzakelijk was, bij het treffen van prothetische voorzieningen nauwgezet rekening te houden met de individuele anatomische gesteldheid van het kaakgewricht. Zo was het (en is het voor een deel nog) volgens

de literatuur. In de algemene praktijk, althans in Europa, heeft de gecompliceerde individueel instelbare articulator de meer eenvoudige uitvoeringen nooit kunnen verdringen. Dat hiermede ook door verschillende constructeurs rekening werd gehouden blijkt uit het feit, dat met name en zelfs G y s i, naast een aantal individueel instelbare articulatoren ook twee middenwaarde constructies in de handel deed brengen.

Wanneer thans een aantal articulatoren afzonderlijk wordt besproken, dan zal allereerst en zoveel mogelijk in chronologische volgorde, op de individueel instelbare articulatoren met articulatorgewricht de aandacht worden gevestigd. Hierbij (en ook bij de behandeling der andere articulatortypen) wordt, voorzover niet nadrukkelijk het tegendeel is vermeld, aangenomen dat de bovenarm van het apparaat beweegbaar is.

In de eerste plaats moet dan worden genoemd het in 1902 verschenen apparaat van C h r i s t e n s e n (fig. 6). Bij deze articulator, die werd ontwikkeld voordat de binnenwaartse beweging van de heen en weer gaande condylus bekend was, lopen de gewrichtsbanen uiteraard evenwijdig aan het sagittale vlak, een instelbaar rotatiecentrum voor de laterale beweging dat in de constructie van W a l k e r was aangebracht, is echter niet aanwezig.

Dat C h r i s t e n s e n het articulatorgewricht in sagittale richting verstelbaar maakte kan geen verwondering wekken. Deze experimentator was de uitvinder van de intra-orale registratiemethode ter bepaling van de sagittale helling van de gewrichtsbanen. Overigens vertoont de in vergelijking met W a l k e r eenvoudige constructie van het „gewricht” zeer veel overeenkomst met dat van B o n w i l l.

Hoewel H a y e s (1887), B a g b y (1894) en S n o w (1899) gewezen hadden op de noodzaak de juiste relatie van de bovenkaak tot het gewricht met behulp van een aangezichtsboog in de articulator over te brengen, eiste C h r i s t e n s e n het gebruik van de face-bow niet. Hij stelde zich tevreden met de door B o n w i l l aangegeven methode.

Technische gegevens van de articulator van C h r i s t e n s e n 1902.

Articulatorgewricht:

sagittaal: instelbaar

evenwijdig sagittale vlak.

Afstand articulatorgewrichten 10 cm.

Openingsas valt samen met intercondylaire as.

Direkt na C h r i s t e n s e n moet het apparaat van S n o w (fig. 7) worden genoemd. Deze auteur, die, zoals reeds werd opgemerkt een uiterst eenvoudige aangezichtsboog op zijn naam heeft staan, verraste de tandheelkundige wereld in 1906 met een al even eenvoudig uitgevoerde articulator, die momenteel nog steeds in de praktijk wordt gebruikt. Deze „condyle” articulator bezit evenmin een instelbaar rotatiecentrum voor de laterale bewegingen. Enige tijd later verscheen de S n o w Acme articulator, voorzien van een incisale pin. Ook bij dit apparaat, dat althans in ons land nooit de bekendheid heeft gekregen van zijn

oudere broer, komt de beweging van Bennett niet automatisch tot stand.

Technische gegevens van de articulator van Snow 1907.

Articulatorgewricht:

sagittaal: instelbaar

Afstand articulatorgewrichten 10 cm.

Openingsas valt samen met intercondylaire as.

Condylus-articulator.

De helling van de sagittale condylusbaan wordt bepaald met behulp van het Christensen fenomeen. Hiertoe gebruikt Snow de door hem daarvoor ontworpen z.g. „bite gauches”. De modellen worden met behulp van de face-bow van Snow in de articulator bevestigd.

Zoals reeds in het voorafgaande is vermeld, verscheen in 1908 van Gysi zijn „Beitrag zum Artikulationsproblem”. In deze publikatie waarvan de belangrijkste theoretische conclusies reeds werden besproken, stelt de schrijver vijf voorwaarden waaraan een articulator moet voldoen. Deze zijn:

1. de gewrichtsbaan dient individueel instelbaar te zijn.
2. ook de vorm van de gewrichtsbaan moet individueel kunnen worden aangepast.
3. de snijtandgeleiding moet instelbaar zijn.
4. de z.g. „Wippunkte” moeten eveneens individueel kunnen worden ingesteld.
5. de incisale geleiding mag de gewrichtsbaan niet beïnvloeden.

Aan de hand hiervan geeft Gysi een beschrijving van een door hem ontworpen articulator, die aan bovengenoemde punten zou voldoen. Men mag wel zeggen dat dit apparaat een omwenteling in de articulatorbouw heeft teweeggebracht. Vandaar dat het noodzakelijk is iets langer bij dit eerste toestel van Gysi te blijven stilstaan.

Figuur 8 laat zien dat hier sprake is van een arcon articulator met sagittaal instelbare gewrichten (punt 1). Ook de vorm van de gewrichtsbanen is individueel aan te passen (punt 2). Bij de articulator werden namelijk vier paar z.g. „Doppelschlitzplatten” geleverd, die aan de bovenarm van de articulator werden bevestigd.

Deze waren rechtlijnig, zwak S-vormig of sterk S-vormig gekromd. Werd de bovenarm van de articulator bewogen, dan gleden deze „Schlitzplatten” langs de „vorken” die aan de onderarm waren gefixeerd. Reeds werd opgemerkt dat in 1908 Gysi van oordeel was dat de rotatiecentra van de laterale beweging, door hem „Wippunkte” genoemd, op de intercondylaire as waren gelegen. Hoe deze konden worden gevonden werd eveneens reeds aangeduid. De figuur laat zien dat deze „Wippunkte” aan de bovenarm bevestigd zijn en bij laterale bewegingen als rotatiecentra optreden.

Wat in het bijzonder tref is dat dit het eerste apparaat is, hetwelk is voorzien van een incisale pin. Gysi zelf zegt hiervan dat deze in de eerste plaats dient om de eenmaal gekozen „Artikulationshöhe” (verticale dimensie) vast te houden. Hierdoor wordt de stabiliteit van het appa-

raat aanzienlijk verhoogd. Deze incisale stift rust op een hellend vlak (de incisale geleiding) die een helling van 60° bezit, d.i. volgens hem de gemiddelde helling van de palatinale vlakken der bovenfrontelementen. Gelijk hij het zelf uitdrukt: „Mit Hilfe dieser Einrichtung kann der Gelenkkopfführung mit der Schneidezahnführung des Unterkiefers kombiniert werden und zwar in genau präzisierter sicherer Weise, die von allen Zufälligkeiten und willkürlichen Naturwidrigkeiten unabhängig ist.”

Welke voetangels en klemmen hier liggen, en welke problemen hier werden binnengehaald, is noch tot G y s i noch tot de meeste van zijn navolgers doorgedrongen.

Ditzelfde geldt voor G y s i's opmerking, dat „es bekanntlich auf dasselbe herauskommt” of men de boven- dan wel de onderarm van een articulator laat bewegen.

Het is V a n D o o r n (1931) geweest die hier voor het eerst op heeft gewezen. Zoals reeds werd medegedeeld hoopt schrijver hier binnenkort op terug te komen.

Kort samengevat is het gebruik van de G y s i - articulator van 1908 als volgt:

Nadat de verticale dimensie is bepaald, wordt met behulp van de extra-orale registratie-apparatuur de sagittale helling van rechter- en linker condylusbaan bepaald, waarna de pijlpuntregistratie wordt uitgevoerd. Vervolgens kon het ondermodel door middel van het registratie-apparaat (dat thans als facebow dient) in de articulator worden vastgezet. Wanneer dit laatste weer van de articulator is verwijderd (de hoefijzervormige plaat waarop de gothische boog is geregistreerd, blijft aan de onderbasiswal bevestigd) kunnen de juiste gegleufde plaatjes worden uitgezocht en volgens de gemeten helling aan de articulator worden bevestigd, waarna het bovenmodel overeenkomstig de correct centrische relatie (pijlpuntregistratie) in de articulator wordt geplaatst.

Het instellen der „Wippunkte” geschiedt door de articulator zijwaartse bewegingen te laten maken waarbij deze zolang worden verschoven totdat de baan van de stift van de symfysebaanregistrator overeenstemt met die, welke in de mond was gevonden.

Technische gegevens van de articulator van G y s i 1908.

Articulatorgewricht:

sagittaal: instelbaar

evenwijdig sagittale vlak verlopend,

vorm aanpasbaar bij de geregistreeerde baan.

Incisale geleiding:

sagittaal: helling 60°

transversaal: vlak

Rotatiecentra van de laterale beweging op de intercondylaire as en individueel instelbaar.

Afstand articulatorgewrichten 10 cm.

Openingsas valt samen met intercondylaire as.

Arcon articulator.

Hoewel in de verhandeling over „Analyse der Kaakbeweging” reeds werd ingegaan op de inzichten die E l t n e r in de jaren 1909—1911 uitvoerig ontwikkelde en die van de gangbare opvattingen aanzienlijk afweken, lijkt het gewenst vooraf een kort overzicht te geven van de theoretische grondslagen waarop dit apparaat berust.

E l t n e r gaat ervan uit dat de afstand van het centrum van de condylus tot dat van het tuberculum articulare gedurende alle bewegingen constant blijft (fig. 9).

„Bei allen Bewegungen des Unterkiefers beschreibt die untere Scharnierachse (die durch het centrum van de condylus gaat) im Sagittalschnitt durch das Kiefergelenk eine Kreisförmige Kurve (Achsenkurve), um das Zentrum des Tuberkulum als Mittelpunkt.” De straal van de

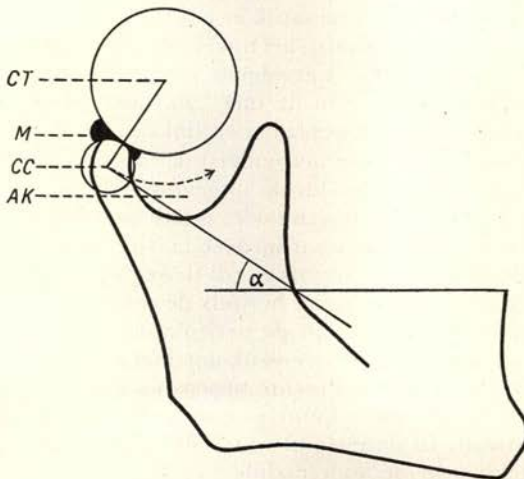


Fig. 9. Schema van het kaakgewricht. (Volgens E l t n e r 1912)

door de as doorlopende kromme is gelijk aan de som van de stralen van condylus en tuberculum, vermeerderd met de dikte van de meniscus op zijn dunste plaats.

Zijn lengte kan aanzienlijk variëren, evenals de hoek, die de askromme met het vlak van occlusie maakt. Verder zijn van belang de afstand der condyli (gemeten van af het mediaanvlak), die tussen condylus en vlak van occlusie en de helling van de incisiefbaan. Bij protrusieve excursie beweegt de onderste scharnieras zich dus op een cilindermantel, bij laterale beweging conform een kegelmantel.

Na met stents een afdruk van de onderkaak te hebben genomen, wordt — terwijl de afdruk nog in situ wordt gehouden — het extra-orale registratie-apparaat aan de lepel bevestigd en de registratiestiften op het midden der condyli ingesteld. Vervolgens worden op rechthoekig bijgesneden stukken karton de condylusbanen afgetekend, door de patiënt zijwaartse bewegingen te laten uitvoeren.

Hierbij dient op de voorkant van de kaak een plaats, die op het gips-model terug te vinden moet zijn, aangetekend te worden.

De registratiestiften kunnen nu worden verwijderd evenals afdruk en face-bow.

Het vervaardigen van de bovenafdruk en de beetbepaling geschieden op de gebruikelijke wijze. Met behulp van een celluloid schijf, waarop concentrische cirkels zijn aangebracht, worden thans de cirkelbogen gezocht, die het meest met de gevonden condylusbanen overeenstemmen, b.v. rechts 20 mm en links 14 mm. De middelpunten van de cirkels worden op de registratiekartons overgebracht, waarna ze met de punten van de registraties, die de centrische relatie aangeven, verbonden worden. Langs deze lijnen worden de beide kaarten omgevouwen.

Na verwijdering van het bovenstuk van de articulator, wordt het rechterasje van het rechter tussenstuk in het met „20” gemerkte gat van de rechter „draaischijf” geplaatst, het linker asje in de met „14” gemerkte opening van de linker schijf. Vervolgens wordt de rechter as van het onderstuk van de articulator in de met „20” aangeduide opening van het rechter rechte tussenstuk geplaatst en links in het gat „14” (fig. 10).

De gelaatsboog kan nu aan het onderstuk van de articulator worden bevestigd, waarna de onderafdruk uitgegoten en aan de onderarm gefixeerd kan worden. Het bovenmodel wordt met behulp van de beet aan de bovenarm vastgezet, waarbij deze laatste zo veel mogelijk naar voren wordt getrokken. Vervolgens wordt de registratiekaart zó tegen de articulator geplaatst, dat het punt, hetwelk de centrische relatie aangeeft, met het onderste draaipunt van de articulator samenvalt, terwijl het merkteken voor aan de kaart overeenkomt met het op het model aangegeven punt. Nu wordt het rechte tussenstuk gedraaid tot het bovenste draaipunt met het middelpunt van de cirkelvormige baan van de condylus samenvalt. In deze stand wordt de „draaischijf” gefixeerd.

Hetzelfde geldt voor de andere zijde.

Technische gegevens van de articulator van E l t n e r 1909.

Articulorgewricht:

straal „Achsenkurve” instelbaar van 6 tot 24 mm.

hoek tussen „Achsenkurve” en vlak van occlusie instelbaar van 9° tot 55° .
evenwijdig sagittale vlak.

Incisale geleiding:

sagittaal: helling

transversaal: vlak

Afstand articulorgewrichten instelbaar van 86 tot 108 mm.

Openingsas valt samen met intercondylaire as.

(Wordt vervolgd)