N.T.v.T. 76 (1969), november

Uit de afdeling Gnathologie van het Tandheelkundig Instituut te Utrecht. Hoofd: A. A. D. Derksen, lector.

EEN HARDNEKKIGE ILLUSIE

A. A. D. DERKSEN

Bezinning op een mogelijkheid de volledige prothese maximale stabiliteit en kauwrendement te geven, deed reeds aan het eind van de vorige eeuw de toenmalige prothetisten middelen beramen om dit in instrumentele zin tastbare vorm te geven.

Zij kwamen tot de conclusie dat daarvoor in de eerste plaats nodig was de articulator dusdanig te construeren dat de bewegingen in het kaakgewricht konden worden nagebootst en op de articulator in overeenstemming gebracht met die van de individuele patiënt.

Daarbij zou het nodig zijn de ruimtelijke positie van het bovenmodel ten opzichte van de intercondylaire as van de articulator gelijk te maken aan die van de bovenkaak met betrekking tot de kaakgewrichten. Hiervoor werd de aangezichtsboog ontworpen.

Het eerste leidde tot de vervaardiging van de z.g. instelbare articulator waarbij men o.a. in staat is de neerdalende weg die de kaakkopjes bij voorwaartse beweging en bij mondopening moeten afleggen te imiteren.

Bij zijwaartse kauwbeweging heeft men ook nog te maken met een niet alleen voor- maar tevens binnenwaartse verplaatsing van het kaakkopje aan de niet-actieve zijde, welke beweging ook alweer geschiedt langs een benedenwaarts hellend vlak, aan welke beweging de naam van Bennett verbonden is. Ook de helling van de condylusbaan aan deze zijde is binnen bepaalde grenzen individueel variërend.

Het vlak, gedacht door de koorden van het gebogen occlusievlak, wordt geacht evenwijdig te zijn aan het vlak van Camper en is bij de volledige prothese weergegeven door dat van de basiswallen, waarmee de beetplaten zuiver op elkaar passen voor de uit te voeren registraties.

De lezer die hiermee niet dagelijks van doen heeft, herinnert zich niettemin het fenomeen, genoemd naar Christensen, dat optreedt in de vorm van een wigvormige gaping wanneer de onderkaak naar voren wordt geschoven. Zij houdt verband met de voorwaartse helling van de condylus-

baan waarvan de (individuele) hoek met b.v. het vlak van Camper in het gewricht van de articulator wordt vastgelegd.

Het heeft geen zin de lezer hier te vermoeien met de wijze waarop de onderscheidene individuele kenmerken van de bewegingen in het kaakgewricht in dat van de articulator worden gereproduceerd.

Wat ons hier kan bezighouden is het feit dat ook in recente publikaties ervan wordt uitgegaan dat o.a. voor een wetenschappelijk gekwalificeerde vervaardiging van de prothese de face-bow als onmisbaar hulpinstrument niet kan worden gemist.

De face-bow is desondanks in vele instrumentaria een herinnering aan en een symbool van goede voornemens. De bezitters hebben zich op het een of andere punt van hun loopbaan verplicht gezien dit apparaat aan te schaffen. De neiging om het inderdaad te gebruiken was aldra minder sterk en werd gemakkelijk door een niet-prothetisch complex verdrongen. Voor zover nu de face-bow had moeten dienen tot het meten van grootheden welker werkelijk in de praktijk en bij toepassing voorkomende variaties invloed zouden hebben op de functie van een te vervaardigen prothese, hebben zij ongetwijfeld juist gehandeld door aan hun gevoel toe te geven. Zo ongeveer Bakker in zijn publikatie, getiteld: „De waarde van metingen aan het individu in de praktische prothetiek" (1936).

Ondanks de omstandigheid dat het onweerlegbare bewijs door de auteur werd geleverd, treft men in de literatuur nog geregeld verhandelingen aan, waarin het gebruik van de aangezichtsboog wordt aanbevolen, resp. noodzakelijk geacht. Ook de ontwerpers van nieuwe articulatoren voelen zich blijkbaar steeds genoodzaakt een dergelijk apparaat aan hun constructie toe te voegen (Brandrup Wognsen, 1952; Bergström, 1952; e.a.).

Een en ander wekt ertoe op het nut van de face-bow als mythe nog eens onder de loep te nemen. Dit lijkt ook als eerbetoon niet misplaatst omdat de aanhangers van de face-bow het niet nodig hebben gevonden in 1967 het 80-jarig bestaan van het instrument te herdenken.

De face-bow kan worden omschreven als een apparaat waarmee men in staat is de modellen – in het bijzonder het bovenmodel – in dezelfde relatie ten opzichte van de gewrichten in de articulator te plaatsen als waarin de maxilla zich ten opzichte van de kaakgewrichten bevindt. Na de introductie van het apparaat van Hayes (1887) volgde een veelheid van modificaties, waarvan slechts die van Snow (1899), Hanau (1921), Dentatus, Bergström (1952) en Brandrup Wognsen (1952) zich hebben gehandhaafd.

Hoe werd het gebruikt en ingesteld?

1. Door voorafgaande vaststelling (via palpatie) van de gewrichten: Snow (1899), Schröder (1927), Schlosser (1948), Sears (1926), waarbij opgemerkt moet worden dat eerstgenoemde auteur sinds 1917 gebruik maakte van de z.g. „condyle indicator" van Farmer.
2. Op de lijn van de laterale ooghoek naar de tragus op een afstand tot de laatste van: 10 mm, Gysi (1908); 11 mm, Swenson (1947); 12½ mm, Monson (1920); 13 mm, Schlosser (1948).

   Als meetpunten werden daarbij uiteenlopende punten van de tragus aangewezen; de voorzijde van de uitwendige gehoorgang, de bovenrand, het midden of de tragus zonder nadere precisering.
3. Op 12 mm vóór de uitwendige gehoorgang in een horizontaal vlak (?) dat door de meatus wordt gedacht: Prothero (1911).
4. Ten opzichte van beide uitwendige gehoorgangen: Bergström (1952).
5. Op de z.g. scharnieras: Posselt (1964), Stuart (1959) enz.

Zoals uit het bovenstaande blijkt is er van eenheid geen sprake. Wanneer men ervan uitgaat dat met de best denkbare face-bow die in de handel verkrijgbaar is, de relatie van de bovenkaak ten opzichte van beide kaakgewrichten op de meest nauwkeurige wijze is bepaald, dan dienen vervolgens de modellen overeenkomstig de verkregen gegevens in de articulator te worden overgebracht. Op welke?

Een middenwaarde articulator is daarvoor ontoereikend: alleen een instelbare articulator komt in aanmerking, een dusdanig instrument dat daarbij minstens de sagittale en de laterale condylusbaan aan de individuele gegevens van de patiënt kunnen worden aangepast. Om aan deze voorwaarden te kunnen voldoen is men genoodzaakt registraties van de condylusbaan uit te voeren, waarbij er keus is tussen de extra- en intra-orale methode.

Ten aanzien van de sagittale condylusbaan kan men twee wegen volgen:

a. Men kan treden in de voetstappen van Walker (1896) en zijn vele volgelingen zoals Campion (1902), Gysi (1908, 1914, 1927), Spreng (1955), Gerber (1955), om van McCollum, Stuart, Granger en andere „gnathologen" maar niet te spreken.
b. Of men kan bij voorkeur te werk gaan volgens Christensen (1901), Hanau (1922), Schlosser (1948), Swenson (1967) en vele anderen.

Anders gezegd: stelt men er prijs op de anatomische helling van het tuberculum articulare in de articulator over te brengen, of wenst men ook rekening te houden met de resiliëntie van mucosa – eventueel periodontium – en discus articularis? Op deze wijze wordt nl. het z.g.

„Realeff" in de registratie tot uitdrukking gebracht zoals die door Hanau (1922) is ingevoerd. Wat over de sagittale gewrichtsbaan werd opgemerkt geldt eveneens voor de laterale, al wordt aan het registreren ervan minder waarde toegekend. Meestal stelt men zich ermee tevreden (jeder Konsekwenz führt zum Teufel) de betreffende hoek van Bennett op 15° in te stellen, terwijl anderzijds toepassing van de formule van Hanau $\frac{S}{8} + 12 = L$ (waarin S de sagittale en L de laterale condylusbaan voorstelt) wordt aanbevolen. Vooropgesteld moet echter worden dat het zeer wel mogelijk is de laterale condylusbaan met meer of minder nauwkeurigheid te registreren. In hoeverre men zich op de betrouwbaarheid van de uitkomsten dezer registratiemethoden kan verlaten zal nader worden ingegaan.

De voorstanders van de extra-orale werkwijze geven toe dat hun methode niet tot reproduceerbare resultaten voert; zo ging Gysi (1908) ervan uit dat een fout van 5° mogelijk is, maar die desondanks kan worden verwaarloosd als zijnde van geen belang. Müller (1920) echter ging nog verder en achtte een afwijking van 10°–12° geoorloofd.

Een onderzoek in het Tandheelkundig Instituut te Utrecht leidde tot de in tabel I weergegeven resultaten. Bij dit onderzoek werd zoals in de tabel tot uiting komt, de registratietafel met de hand gefixeerd en met behulp van een hoofdband aan het hoofd bevestigd. De conclusie, uit de verkregen gegevens, schijnt gewettigd dat de resultaten niet aan de verwachtingen beantwoorden.

De intra-orale registratiemethode verschaft, wanneer bij een zelfde proefpersoon de sagittale condylusbaan zowel intra- als extra-oraal wordt bepaald, altijd kleinere waarden dan de extra-orale (Realeff). De

Tabel I. Extra-orale registraties van de condylusbaan bij een proefpersoon.

	met de hand gefixeerd		met hoofdband gefixeerd	
	links	rechts	links	rechts
helling C-baan	13°-31°	5°-20°	18°-36°	19°-34°
gemiddelde helling	16,9°	13,2°	27,2°	24,3°
standaarddeviatie	4,4°	3,8°	4,3°	3,0°
aantal metingen	20	20	20	20

uitkomsten van de intra-orale werkwijze zijn volgens Wright (1939) afhankelijk van:

1. de resiliëntie van de mucosa,
2. de uitgeoefende druk,
3. de aard van het speeksel,
4. de meer of minder nauwkeurige pasvorm van de basisplaten.

Daarnaast is ook de geoefendheid van de operateur en de zinvolle medewerking van de patiënt van grote invloed op de verkregen waarden.

Ontbreken beide, dan is met andere storende factoren de intra-orale registratiemethode een twijfelachtige procedure. Dit vindt eveneens in de recente literatuur bevestiging.

Zo kwam Craddock (1949) na een onderzoek bij natuurlijke, niet gemutileerde gebitten (waarbij de kans op fouten altijd geringer is dan bij prothesedragers) tot de conclusie dat deze werkwijze als „practically worthless" moet worden gekwalificeerd. Als materiaal voor de controlebeet gebruikt hij was. Ook Nevakari (1957) stelde met een medewerker een overeenkomend onderzoek in bij zeven proefpersonen, eveneens met ongemutileerde natuurlijke gebitten en goede occlusie. Beiden maakten van dezelfde articulatoren en modellen gebruik. Hun individuele bevindingen liepen, ondanks de gunstige omstandigheden, sterk uiteen. De gemiddelde afwijking bedroeg 14°, de uiterste waarden bedroegen 0° en 30°.

Naar de reproduceerbaarheid van de uitkomsten van de intra-orale methode werd in Utrecht eveneens een onderzoek ingesteld bij dezelfde proefpersoon waarbij ook de extra-orale werkwijze was toegepast. De door schrijver dezes en een medewerker verkregen resultaten zijn in tabel II weergegeven.

Tabel II. Intra-orale registratie van de condylusbaan bij de proefpersoon van tabel I.

	auteur		medewerker	
	links	rechts	links	rechts
helling C-baan	−5°-+10°	−2°-+8°	−3°-+16°	−8°-+10°
gemiddelde helling	−0,2°	+3,2°	+7,1°	−3°
standaarddeviatie	3,6°	2,7°	4°	4,4°
aantal metingen	30	30	30	30

Vermeld dient te worden dat de voorstanders van deze methode de zwakke punten ervan niet zijn ontgaan. Als uitvloeisel daarvan doet Schweitzer (1951) dan ook een concessie door als zijn oordeel uit te spreken dat een fout van 7° van weinig of geen invloed is op het prothetische resultaat.

Tenslotte moge hier nog worden gewezen op twee feiten:

1. elke fout die bij het intra-oraal registreren wordt gemaakt ten aanzien van de grootte van de hoek van Christensen, vertienvoudigt zich na het overbrengen in de articulator (Bakker, 1936);
2. zowel bij de intra- als bij de extra-orale registratiemethode is de gevonden sagittale (ook de laterale) condylusbaan afhankelijk van de vorm (plat, concaaf, convex) van het geleidingsvlak van het centrale draagpunt.

Het bovenstaande zou voldoende kunnen zijn om aan te tonen dat de opoffering van tijd, besteed aan individuele metingen aan een patiënt, niet wordt beloond, aangezien aan beide registratiemethoden een grote mate van onnauwkeurigheid inherent is.

Toch lijkt het nuttig om nog enige aandacht aan de hoek van Christensen te besteden.

Theoretisch is deze hoek van een aantal factoren afhankelijk en wel:

1. van de helling van de condylusbaan,
2. van de lengte van de zijden van de driehoek van Bonwill, dus van de lengte van de hoogtelijn op de basis, die beide condyli verbindt,
3. van de afstand waarover de mandibula bij het registreren naar voren wordt verplaatst.

In 1959 verrichtte Christensen een onderzoek naar de invloed van deze factoren op de grootte van de wigvormige ruimte.

De resultaten hiervan zijn in de tabellen III en IV weergegeven. Men ziet hieruit dat de grootte van de hoek van Christensen in wezen zeer klein is, en wel maximaal ca. 7° bij een voorwaartse beweging van niet minder dan 10 mm en een helling van de condylusbaan van 60°, waarden die vrijwel nooit in de praktijk voorkomen. Voorts blijken de afmetingen van de driehoek van Bonwill van uiterst geringe invloed op de grootte van de hoek te zijn. Onder normale omstandigheden bij een gewrichtsbaanhelling van 30° en een proale beweging van 5 mm is de grootte van de hoek niet meer dan 1,6°.

De tabellen III en IV geven echter niet alleen meer informatie omtrent de resultaten van de intra-orale registratiemethoden, zij verschaffen dit ook aangaande de extra-orale.

Tabel III. De hoek van Christensen bij variërende lengte der proale beweging en variërende helling van de condylusbaan (volgens F.T. Christensen, 1959)

p \ β	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
1 mm	0,06	0,12	0,19	0,23	0,28	0,33	0,38	0,44	0,50	0,56	0,63	0,70
2 mm	0,12	0,24	0,38	0,46	0,56	0,66	0,76	0,88	1,00	1,12	1,26	1,40
3 mm	0,18	0,36	0,57	0,69	0,84	0,99	1,14	1,32	1,50	1,68	1,89	2,11
4 mm	0,24	0,48	0,76	0,92	1,12	1,32	1,53	1,76	2,00	2,24	2,52	2,82
5 mm	0,31	0,62	0,87	1,14	1,39	1,66	1,92	2,20	2,50	2,80	3,15	3,53
6 mm	0,37	0,74	1,06	1,37	1,67	1,99	2,30	2,64	3,00	3,36	3,78	4,23
7 mm	0,43	0,86	1,25	1,60	1,95	2,32	2,68	3,08	3,50	3,92	4,41	4,93
8 mm	0,49	0,98	1,44	1,83	2,23	2,65	3,06	3,52	4,00	4,48	5,04	5,64
9 mm	0,55	1,11	1,64	2,06	2,51	2,98	3,45	3,96	4,50	5,04	5,67	6,35
10 mm	0,62	1,24	1,74	2,28	2,78	3,32	3,84	4,40	5,00	5,60	6,30	7,06

β: de helling der condylusbaan; p: grootte der proale beweging

Tabel IV. De hoek van Christensen bij variërende lengte van de zijden van de driehoek van Bonwill (volgens F.T. Christensen, 1959).

β \ s	110 mm (a=110 sin 60°=95,3)	100 mm (a=100 sin 60°=86,6)	90 mm (a=90 sin 60°=77,9)
15°	0,79°	0,87°	0,97°
30°	1,51°	1,66°	1,85°
45°	2,26°	2,50°	2,78°
60°	3,20°	3,53°	3,94°

a: de hoogtelijn in de driehoek van Bonwill; β: de helling van de condylusbaan; s: de zijden van de driehoek van Bonwill. De hoek van Balkwill is 26° en de grootte van de proale beweging is 5 mm.

Wanneer men ervan uitgaat dat de gemiddelde sagittale condylusbaan een helling vertoont van 25°–30° ten opzichte van het vlak van occlusie terwijl de grootte van de articulaire beweging maximaal 3 mm bedraagt, dan leert tabel III het volgende. Een fout van 10° resp. 15° in de C-baan van de articulator, correspondeert in de mond van de patiënt met een afwijking van de hoek van Christensen van maximaal 0,3° resp. 0,9°.

Uit tabel IV komt bovendien naar voren dat de afmetingen van de driehoek van Bonwill (face-bow) op de grootte van de hoek van zeer weinig invloed zijn.

Concluderend kan derhalve worden gesteld, dat nòch het gebruik van de face-bow, nòch het registreren van de gewrichtsbanen tot een grotere articulaire perfectie leidt, een resultaat dat de voorstanders van individuele metingen aan de patiënt daarvan niet alleen veronderstellen, maar ten onrechte ook verwachten.

Literatuur:

1. *Bakker, B. R.* (1936): De waarde van metingen aan het individu in de praktische prothetiek. T.v.T. 43: 231–239.
2. *Christensen, F.* (1959): The effect of Bonwill's triangle on complete dentures. J. Prosth. Dent. 9: 791–796.
3. *Derksen, A. A. D., Korenhof, C. A. W.* (1966): The protrusive movement in articulators, II. Its practical importance. J. Dent. Res. 45: 751–761.
4. *Derksen, A. A. D.* (1968): Inleiding tot bouw en functie van het kauwstelsel. Oosthoek.

Jutfaseweg 7,
Utrecht.