

ANALYSE DER KAAKBEWEGINGEN (V)

HISTORISCH OVERZICHT

DOOR A. A. D. DERKSEN

(Slot)

Tot nu toe hebben wij ons bezig gehouden met de onderzoeken die betrekking hadden op „the mandibles capacity for movement” zoals P o s s e l t de relatief grote bewegingen die de mandibula kan uitvoeren, noemde. Het is echter volledigheidshalve gewenst nader in te gaan op een beweging van kleinere omvang die vooral de laatste tijd meer in het middelpunt van de belangstelling heeft gestaan, n.l. de beweging van de centrische relatie tot of even voorbij de rustpositie.

In deze beschouwing mag het overbodig worden geacht nader op deze twee begrippen in te gaan. Voldoende is het ze met één der talloze in de literatuur voorkomende definities nader te omschrijven. „The rest position of the mandible may be defined as that position in which the mandible is unvoluntarily suspended by the reciprocal coordination of the muscles of mastication and the depressor muscles with teeth separated.” De centrische relatie kan worden gedefinieerd als de meest dorsale „unstrained” positie van de beide condyli in de fossa glenoidalis bij een bepaalde graad van mondopening, waarbij onder „unstrained”, een begrip door H a n a u ingevoerd, verstaan wordt dat geen kauwdruk wordt uitgeoefend. Deze centrische relatie kan het best met behulp van de pijlpunt-registratie worden bepaald. Tevens mag als bekend worden aangenomen dat de interocclusale ruimte of freeway space, die tussen beide relaties optreedt, varieert van 1—9 mm met als gemiddelde 2—3 mm, maar bij ieder individu constant is.

In dit verband moet hier worden opgemerkt dat niet nader zal worden ingegaan op de in feite geringe, maar toch niet onbelangrijke verschillen van inzicht die, wat betreft de betekenis van de z.g. pijlpunt, bestaan tussen de „scholen” van M c C o l l u m, H a l l en G y s i, zoals P o s s e l t (1952) ze indeelde.

Voldoende is het hier laatstgenoemde auteurs aan het woord te laten:

„The M c C o l l u m-school (S t a l l a r d, 1937; M c C o l l u m, 1939; S t u a r t, 1939—'40; M c L e a n, 1939, and G r a n g e r, 1945, 1950), S c h u y l e r (1929), and also other authors consider a position of the mandible corresponding to the arrow point to be the reference position of choice, and in complete and „normal” dentitions they believe the arrow point contact position to correspond to the intercuspal position. They consider a lack of coincidence between these two positions to be non-physiological.

Hall (1929, 1930), Kurth (1938), Denen (1938), Edmand (1938), and Boos (1940, 1943) — in the table below called the „Hall group” — on the other hand, prefer a mandibular position that is situated about one mm anteriorly of the arrow point. They consider the latter to correspond to a „retruded” or „strained” intermaxillary relation, while the more anterior position is often characterized as „true” or „functional”.

Gysi (1929), Brown (1930), Hight (1932), Fischer (1935), and Furnas (1935) — the „Gysi group” — are of the opinion that the mandible may be actively or passively moved posterior of the arrow point, corresponding to a „strained” or „forced” relation.

The main groups of opinions have been listed in the following table.

	The McCollum school	The Hall group	The Gysi group
Intercuspal position anterior of arrow point .	Eccentric jaw relationship or excentric intercuspatation	True or functional centric relation	
Arrow point	True centric	Retruded or strained centric relation	Centric occlusion
Position posterior of arrow point			Strained or forced relation

De vraag is nu: welke beweging voert de onderkaak uit, wanneer zij van de rustpositie in de centrische relatie wordt gebracht?

Bij de beantwoording van deze vraag moet eerst de aandacht worden gevestigd op het werk van McCollum en de Gnathological Society, ook al hebben de bij deze werkgemeenschap aangesloten onderzoekers zich met het gehele vraagstuk van de onderkaakbeweging bezig gehouden.

De gegevens betreffende de Gnathological Society zijn voor het grootste deel ontleend aan Schweitzer, „Oral rehabilitation”.

Deze onderzoekers maakten, bouwende op het werk van „the early investigators as well as the more modern investigators”, gebruik van een apparaatuur, die in de literatuur bekend staat als de gnathoscoop en gnathograaf. Vooral de gnathoscoop is van belang en is in feite een perfect en geraffineerd ontworpen face-bow met welke o.a. de openingsbeweging werd onderzocht.

Bij deze onderzoekingen zou gebleken zijn dat de onderkaak ten minste over een afstand van een halve inch kan worden geopend zonder dat een verschuiving optreedt. Deze beweging kan dus als een zuivere ro-

tatie worden gezien, die om een stilstaande as plaats vindt, welke constant is voor een bepaalde kaak.

Of met andere woorden: „no matter what position of lateral or protrusive movements the mandible may assume, any opening movement will be around the axis of opening, which is presented by a point of a line in the head of the condyle.”

Hoewel, zoals in de aanvang van dit overzicht is gesteld, de bewegingen van de onderkaak slechts als zodanig worden behandeld en dus geen verband met de praktische (klinische) prothetiek zal worden gelegd, dient hier nog gememoreerd te worden dat *McColum*, wat de laterale beweging betreft, van oordeel was dat de laterale beweging van *Bennett* niet door iedereen werd uitgevoerd en zelfs bij bepaalde individuen eenzijdig kan optreden. In tegenstelling tot *Gysi* hecht deze onderzoeker, evenals *Granger* e.a., grote betekenis aan deze beweging, welke invloed op de articulatie even groot zo niet groter zou zijn dan die van de andere bewegingstypen.

In 1936 publiceerde *Higley* zijn methode „in which all the requirements for the best radiographic technic have been applied to a lateral view of the temporomandibular joint.”

In samenwerking met *Logan* verscheen in 1941 van de hand van deze auteur een publicatie, in welke hij de resultaten van een onderzoek bij 58 proefpersonen van 19—27 jaar vastlegde. Evenals we dat gezien hebben bij *Tomes* en *Dolamore* werd de beweging van de onderkaak in vier standen vastgelegd n.l. bij gesloten tandenrijen (physical rest) en bij twee (physiologic rest), zes en twaalf mm opening. Hierbij werden de opnamen volgens bovengenoemde methoden verricht, waarbij op de door *Speidel* en *Maxon* (1939) aangegeven wijze een horizontale en twee verticale „coördinaten” werden verkregen.

Aan de hand van deze lijnen werd de verandering in stand van de condyli nagegaan. Hierbij kwam de auteur tot de volgende conclusie, voorzover deze in dit verband van belang is: 70,6 % van de onderzochte gevallen vertoonden „a forward shift” van de condyli van „physical rest” naar „physiologic rest”.

Thomson kwam, nadat hij zich al jaren met de rustpositie had bezig gehouden, in 1946 tot de conclusie dat „the normal closing path of the mandible from resting to occlusal position (is) of a simple rotary type, the condyle acting as the centre” . . . Soms wordt echter een, zij het ook geringe, verschuiving waargenomen van welke *Thomson* opmerkt „if slight, this may still be considered normal.”

Ook bij dit onderzoek werd van de röntgenografie gebruik gemaakt. Volgens *Schweizer* heeft ook *Boman* zich in 1948 met dit onderwerp bezig gehouden. Met behulp van de cephalometrische röntgentechniek van *Broadbent* en de door *Lindblom* ontwikkelde oriëntatie-apparatuur werden 25 personen onderzocht, waarbij bleek dat in 14 gevallen van een zuivere rotatie sprake was, in 8 van een primaire rotatie met een geringe translatie samengaand, terwijl in 3 gevallen van een combinatie van draaiing en verschuiving kon worden gesproken.

Wanneer we thans, na deze verschillende inzichten naast elkaar gezet te hebben, ons nog wat langer met de Amerikaanse literatuur over dit onderwerp bezig houden, dan geschiedt dit niet uit kritische overwegingen doch eerder om de lezer een indruk te geven van de tegenstrijdige opvattingen van verschillende auteurs, waarbij tevens de betreuenswaardige omstandigheid zal uitkomen, dat aan gene zijde van de oceaan de Europese literatuur feitelijk terra incognita is.

Dit laatste geldt zelfs voor een toch zo belezen auteur als *S c h w e i t z e r*. Deze concludeert, na in zijn boek „Oral rehabilitation” een overzicht van de verschillende onderzoeken te hebben gegeven, waarbij hij de voor- en tegenstanders van de „hinge axis”-theorie tegenover elkaar plaatste: „there are two distinct axis, therefore both schools of thought are correct.”

Immers, zo betoogt deze schrijver: de „hinge axis” bevindt zich in het centrum der beide condyli, en „the opening axis is in the region of the mandibular foramen.” De eerste verplaatst zich met de condyli, de laatste is bij gesloten mond identiek met de eerste, maar: „as soon as the opening has involved more than this primary inovement, the opening axis moves to the region of the mandibular foramen.”

Afgezien van het feit dat dit laatste nog te bezien staat (*B e n n e t t*, *G y s i*, *B a k k e r*) komt hier de vraag naar voren wat de praktische betekenis van deze onderscheiden assen is.

Alle onderzoek op dit gebied is immers gericht op de vraag of het eerste deel van de openingsbeweging al dan niet plaats vindt om een vast rotatie-centrum. In dit verband is het slechts van secundair belang of de beide kaakkopjes ten opzichte van de discus articularis een scharnier-beweging uitvoeren, daar deze laatste zich mogelijk verplaatst en men dus in dat geval met de resulterende beweging te maken heeft.

Hetzelfde verschijnsel doet zich voor in „The Journal of Prosthetic Dentistry” van Maart 1952, waarin *C l a p p* een artikel wijdt aan het feit dat er „no usable vertical opening axis in the mandible” zou zijn terwijl *G r a n g e r* in de hierop volgende publicatie het tegendeel aanvoert.

Dit is voor hoofdredacteur *B o u c h e r* aanleiding op te merken: „The various interpretations of the problem depend upon the particular segment of movement being studied and upon whether the condyles and the mandible are considered as a separate entity (*G r a n g e r*) or whether they are considered in relation to the skull (*C l a p p*).”

Intussen laat hij in het midden welke interpretatie z.i. de juiste is.

Om ons niet te lang met de beweging van de rustpositie naar de centrale occlusie bezig te houden, zij hier slechts nog op enige publicaties der laatste jaren gewezen.

Allereerst het onderzoek van *K u r t h e n F e i n s t e i n*, dat zuiver experimenteel met een Hanau articulator werd uitgevoerd.

In het kort komt het onderzoek op het volgende neer:

De auteurs gebruikten een Hanau-articulator, aan welks incisale pin een registreer-apparaat volgens *G y s i* werd gesoldeerd; bovendien werd ter hoogte van het articulator-„gewricht” aan het onderstuk van

de articulator een registreertafel aangebracht. De articulator werd zó ingesteld, dat slechts een zuivere scharnierbeweging kon worden uitgevoerd.

Nadat de registreerstift met de van een laagje was voorziene registreertafel in contact was gebracht (ter plaatse van de intercondylaire as) werd de articulator maximaal geopend, waarbij de stift een cirkelvormige baan op de registreertafel beschreef. Deze openingsbeweging van meer dan 180° werd verschillende malen herhaald, waarbij de stift telkens een andere stand kreeg, totdat zij volkomen op haar plaats bleef. Voor deze beweging was dus het zuivere rotatie-centrum gevonden.

Daar de mens echter niet in staat is, zijn mond 180° te openen, werd de proef herhaald met een opening van 11° , in overeenstemming met de theorie, dat de openings-as van de onderkaak gedurende de eerste openingsbeweging niet van plaats verandert. Hierbij werden verscheidene punten gevonden die voor openingscentrum konden doorgaan; het bleek voorts onmogelijk te bepalen, welk van deze punten het juiste geometrische centrum van de scharnierbeweging was.

De auteurs geven vervolgens een wiskundige verklaring van dit phenomeen. Zij gaan daarbij uit van de *B o n w i l l*-driehoek, welks hoogtelijn $2\sqrt{3}$ inches bedraagt en die dus de straal is van de cirkelvormige baan, die de tophoek om de basis beschrijft. Hierop voortbouwende vervaardigde schr. houten modellen op twee maal de gevonden grootte. De onderkaak werd $1\frac{1}{2}$ inch geopend. Wanneer nu de middelloodlijnen worden getrokken op de koorden van de bogen, die de symphyse en de projectie van de disto-buccale knobbel van de M_2 inf. op het sagittale vlak gedurende deze openingsbeweging beschrijven, dan zal het snijpunt *O* van deze middelloodlijnen het rotatie-centrum zijn.

Met het oog hierop werden in de buurt van dit punt *O* tussen beide middelloodlijnen gaten geboord. Deze gaten bleken voor het merendeel te voldoen aan de eis, die men aan een rotatie-centrum mag stellen, m.a.w. met deze gaten als rotatie-centrum bleek de onderkaak weer in „apparent occlusion” te kunnen worden gebracht. Teruggebracht op schaal 1 : 1 bleek de afstand van deze gaten tot het bovengenoemde punt *O* ongeveer 2 mm te bedragen.

De auteurs concluderen dat verschillende punten als rotatie-centrum kunnen worden beschouwd; zij trokken de waarde van het bepalen van een zodanig punt voor de klinische tandheelkunde in twijfel.

Uit het onderzoek van *K u r t h* en *F e i n s t e i n* bleek dus dat het begrip „hinge axis” zoals dit door *M c C o l l u m* was gevonden (ook hij bediende zich van de hierboven beschreven methode, n.l. het verstellen van de stift, totdat deze bij de openingsbeweging op zijn plaats bleef), met de nodige reserve dient te worden aanvaard. In de eerste plaats is het in het licht van bovenstaande publicatie gezien uiterst twijfelachtig of *M c C o l l u m* bij de meer dan tweehonderd proefpersonen, bij welke hij de openingsas bepaalde, inderdaad de rotatie-as heeft gevonden. Vervolgens dringt zich de vraag op of, aangenomen dat dit laatste wel is geschied, de gevonden as als een physiologische beschouwd mag worden; immers het feit dat de mond „can be opened . . .

without protruding the mandible" houdt zeer zeker niet in, dat er geen verschuiving bij de physiologische openingsbeweging optreedt.

M c C o l l u m, M c L e a n e a. lieten zich n.l. niet uit of de door hen gevonden „hinge axis" betrekking heeft op de physiologische dan wel op de z.g. „border" beweging.

Hierop wordt ook door P o s s e l t (1952) in zijn reeds eerder aangehaalde studie gewezen. Deze auteur komt tot de volgende conclusies: „It has been shown that the mandible *can* perform a posterior hinge-opening and -closing movement.

In the course of the posterior hinge-opening movement the condyles could be possibly prevented from sliding forwards, at any rate with a posterior bite opening of $19,2 \pm 1,9$ mm . . ."

en: „the habitual path of closure seems to follow a course anteriorly of the posterior path."

In zijn artikel „Movements of the condyle from rest position to initial contact and full occlusion" komt ook A l e x a n d e r (1952) tot de overtuiging dat zeer zeker in lang niet alle gevallen van een zuivere rotatie gesproken mag worden. Deze auteur onderzocht vijftig proefpersonen met behulp van de röntgenografische methode van L i n d b l o m.

Van de op deze wijze verkregen foto's, drie van ieder geval, werden diagrammen gemaakt, zodat aan de hand van de aldus verkregen figuren de bewegingen nader konden worden geanalyseerd.

Schr. komt hierbij tot een indeling in drie groepen: De eerste groep vertoonde een zuivere rotatie van de rust- naar de contactpositie en van deze naar de centrale occlusie.

Bij de tweede groep bleek er van de rustpositie naar de contactpositie een translatiebeweging te bestaan.

De derde groep liet een translatie zien van de contactpositie naar de centrale occlusie, terwijl het eerste deel van de beweging of een draaiing of een verschuiving was.

Bestaat dus momenteel nog steeds onzekerheid over de vraag of bij het zo belangrijke eerste deel van de openingsbeweging van zuivere rotatie en (of) translatie sprake is, bij kennisneming van de Europese literatuur blijkt, dat hiermede de bestaande mogelijkheden niet zijn uitgeput.

In dit verband dient de aandacht gevestigd te worden op de onderzoekingen van de röntgenoloog Z i m m e r, die in de Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde in 1941 zijn werkwijze publiceerde. De auteur bediende zich van de z.g. „Flächenkymographie" van S t u m p f, een methode die in het kort op het volgende neerkomt:

De beweging (b.v. die van het kaakkopje) wordt met behulp van röntgenstralen opgenomen, met dien verstande, dat gedurende de beweging een rooster zich tussen object en film verschuift (fig. 39).

Het rooster, een loden plaat, waarin om de 12 mm evenwijdige 0,5—1,0 mm brede gleuven zijn aangebracht, verplaatst zich gedurende de belichting over een afstand van 11 mm. Het gevolg hiervan zal zijn dat de twaalfde millimeter gedurende de belichting niet door de X-stralen

zal worden getroffen. Op de film zullen dus strepen te zien komen, z.g. „Markierungsstreife”, waartussen het bewegingsbeeld wordt vastgelegd. Op een 12 cm hoge film kunnen dus 10 afzonderlijke „Bewegungsräume” bekeken en geanalyseerd worden.

Met behulp van op deze wijze verkregen foto's kwam de auteur, in

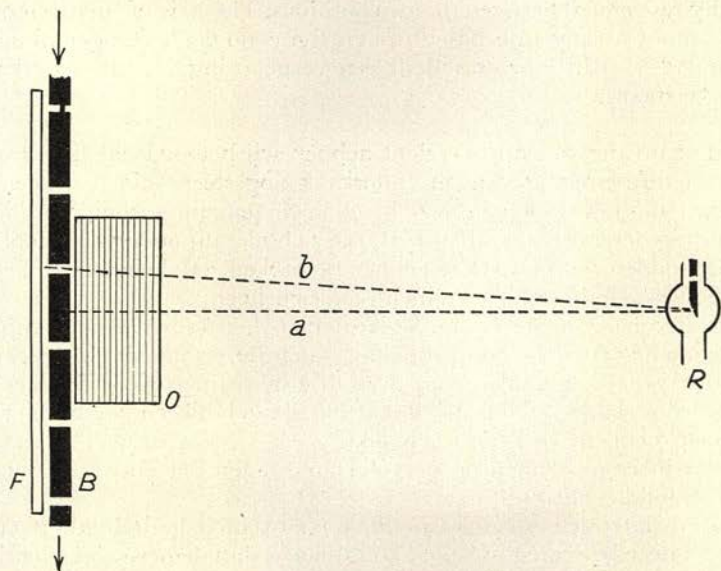


Fig. 39. Schema van het experiment. (Volgens Zimmer 1941)

tegenstelling tot de tot dusver algemeen verbreide mening, tot de volgende conclusie:

„In der Ausgangsstellung liegt der Discus articularis der Schädelbasis S-formig gekrümmt an. Das Kieferköpchen „schlummert” in der Discusmulde. Bei der Kieferöffnung rutscht das Kieferköpchen zuerst, . . .

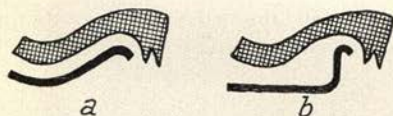


Fig. 40. Schematische voorstelling van de beweging die de processus articularis bij orthale beweging uitvoert. (Volgens Zimmer 1941)

nicht nach vorn, sondern nach abwärts . . . und dann (wird es) rasch vor das Tuberculum articulare gezogen” (fig. 40b).

Tot een dergelijke conclusie komt enige jaren later de Zweed Posselt (1952), die hoewel hij de betrokken beweging minder nauwkeurig beschrijft dan Zimmer, toch ook van mening is, dat de eerste

phase van de openingsbeweging een ander karakter heeft, dan tot nu toe algemeen werd aangenomen. Schrijver concludeert: „My investigations have shown that the greatest change of position . . . from the intercuspal position to the rest position takes place in caudal direction . . . I can only consider that these results show that the mandible performs a bodily movement between the two positions. The axis of such a movement cannot at any rate pass through the condyles”. (Onder „bodily movement” wordt door de auteur een verplaatsing van de onderkaak *in toto* verstaan).

In de aanvang van dit overzicht hebben wij betoogd dat het vraagstuk van de beweging van de onderkaak nog steeds niet is opgelost.

Nu wij aan het einde van onze beschouwingen zijn gekomen, na min of meer uitvoerig een aantal auteurs, die zich met dit onderwerp hebben bezig gehouden en hun werk te hebben besproken, zal de belangstellende lezer bovenstaande stelling kunnen onderschrijven.

Nog afgezien van de vraag, welke banen het kauwvlakkencomplex gedurende de orthale — de propaline — en de ectale-entale beweging beschrijft, is ook de analyse van deze drie bewegingstypen afzonderlijk niet volledig gelukt. Met de moeilijkheden die zich bij een poging hiertoe voordoen, hebben wij kennis gemaakt.

Onder meer moet men op de volgende vragen het antwoord (voorlopig?) schuldig blijven:

Vindt de laterale beweging van *B e n n e t t* bij ieder individu plaats?

Indien deze beweging tot stand komt, hoe is dan de bewegingsrichting van het „stilstaande” kaakkopje? Naar buiten en naar voren of naar buiten en naar achteren?

Verder doet zich de vraag voor of deze verplaatsingen naar boven of naar beneden gericht zijn. Of is het zo dat alle mogelijke combinaties bij verschillende individuen plaats vinden?

Ook over het eerste deel van de orthale beweging bestaat zoals wij gezien hebben geen eenstemmig oordeel. Hetzelfde geldt voor de retropulsie beweging.

Het zal een ieder, die in deze problemen belang stelt, duidelijk wezen, dat ook op dit terrein van studie nog veel systematisch onderzoek nodig zal zijn, alvorens men ten aanzien van bovenstaande vragen tot een verantwoorde conclusie zal komen.