

POST ACADEMIAM

DE INVLOED VAN DE OCCLUSIE OP DE KAAKPOSITIES

J. A. DE BOEVER

Uit de dienst voor Kroon- en Brugwerk en Parodontologie van de rijksuniversiteit te Gent.

Trefwoorden: Gnathologie – Occlusie – Kaakrelaties

1. Inleiding

Op het gebied van de occlusie, occlusiestanden zowel centrische als excentrische, kan men in de literatuur van de laatste vijftig jaar heel wat terugvinden (voor een overzicht zie Graf en Geering¹).

Het gaat echter in hoofdzaak om epidemiologische studies, over geschriften die de neerslag zijn van klinische observaties, geloofsverklaringen en minder over experimentele studies of klinisch, gestandaardiseerd vervolgonderzoek.

Bij de kritische bespreking van de invloed van de occlusie op de kaakpositie is het noodzakelijk met nadruk onderscheid te maken tussen experimenteel gefundeerde gegevens enerzijds en de klinische, niet per se experimenteel gefundeerde of bewezen, werkmethode.

Het is niet altijd mogelijk om de invloed van de occlusie op de kaakpositie te analyseren zonder de functionele aspecten van het stomatognathische stelsel (als kauwen en slikken) erbij te betrekken. Ze verduidelijken vaak de wisselwerking tussen occlusie en kaakpositie. De kaakpositie of occlusie zijn slechts in zoverre belangrijk dat ze de orthofunctie van het individu beïnvloeden of in een dysfunctie veranderen dan wel tot parafuncties aanleiding geven.

2. Statische centrische contactposities en de kaakpositie

Voor de duidelijkheid van het te behandelen onderwerp geldt de volgende terminologie (het gebruik ervan houdt geen appreciatie in noch een stellingname ten opzichte van andere ook wel gebruikte terminologieën).

2.1. Definitie centrische contactposities

Centrische occlusie:

Maximale contactstand waarbij een maximaal aantal gebitselementen met elkaar in contact komt en die gepaard gaat met de ongedwongen en symmetrische contractie van de mm. levatores. De condyli bevinden zich 'centraal', symmetrisch in de fossa. Het is een habituele sluitpositie.

Centrische relatie:

Contactstand tussen onder- en bovenkaak waarbij de condyli maximaal craniaal, dorsaal en bilateraal symmetrisch in het 'centrum' van de fossa staan. De plaats van de condyli in de fossa is bepaald en beperkt door de gewrichtsligamenten. Het is dus een ligamentspositie. Deze positie is een habituele contactstand, een actief (op geleide van de tandarts) of een passief (door de patiënt zelf) bewerkstelligde positie.

Uit de definities blijkt al de interrelatie tussen de occlusale 'interface', en de positie van de kaak als geheel ten opzichte van de schedel en de musculatuur. De kaakpositie wordt dus steeds bepaald door actieve elementen (spieren en receptoren) en passieve elementen (de occlusale determinanten). Epidemiologisch onderzoek toont aan dat, al naar gelang van de studies, bij 10% tot 30% van de onderzochten de twee contactposities in één punt (point centric) samenvallen: de maximale contactstand van de occlusie en de centrische stand van de condyli zouden dus samenvallen.

Bij 70% van de onderzochte personen vallen de twee contactposities niet samen en varieert de afstand, ter hoogte

Samenvatting:

De invloed van de occlusie in centrische en excentrische standen, op de kaakposities en in het bijzonder op de plaats van de condylen in de fossae, werd in de laatste 50 jaar uitgebreid bestudeerd. De studies in de literatuur zijn vooral epidemiologisch van aard en hebben zelden een experimenteel karakter. Het ontbreekt vooral niet aan niet-experimenteel gefundeerde dogma's.

Het is niet bewezen of in ideale omstandigheden er één dan wel twee statische contactposities zijn tussen onder- en bovenkaak. Het is wel duidelijk dat ze niet per se moeten samenvallen en dat een te grote afstand tussen de twee statische contactposities leidt tot instabiliteit. Het is niet bewezen dat de centrische contactpositie moet samenvallen met een radiografisch controleerbare concentrische positie van de condylen.

Excentrische contacten hebben ook hun invloed op het bewegingsverloop van de condylen; welke excentrische contacten al of niet wenselijk zijn is niet uitgewerkt. Het meeste bewijsmateriaal bestaat tegen contacten langs de niet-werkende kant bij laterale bewegingen van de onderkaak.

Occlusale contacten veroorzaken reflexantwoorden en spelen zeker een belangrijke rol in de positionering van de onderkaak. Het is aannemelijk dat er voor de statische centrische positie en de excentrische standen een 'range' van contactposities bestaat waarbij de plaats van de condyli ten opzichte van de schedel niet zuiver mechanisch maar veeleer functioneel en reflectoair wordt geregeld.

van de ondersnijtanden van 0.25 tot 1.5 mm; hij neemt toe met de leeftijd. Het verschil tussen de posities ('long centric') hoeft niet per se langs een lineair traject in één vlak tot stand te komen.

2.2. Bespreking

Uit epidemiologische gegevens op zich is niet op te maken of de 'long centric', de 'point centric' dan wel de centrische occlusie als preferentiële onderkaakposities kunnen worden beschouwd.

Rokni en Ismail² toonden wel aan dat met de centrische occlusie en de centrische relatie twee duidelijk, ook radiografisch onderkenbare, van elkaar verschillende condyli-standen over-

eenkomen. Daarbij ligt de met de centrische occlusie overeenstemmende condylusstand meer naar ventraal en caudaal.

Het bestaan van een centrische positie van de condyli in de fossa en dus van de onderkaak ten opzichte van de schedel, als vooropgezet door o.a. Gerber³ en Weinberg^{4,6}, gepaard aan of bepaald door de centrische occlusie van de gebitsbogen, is onbewezen. Gewoonlijk worden latere röntgenopnamen van de condyli als bewijsmateriaal gebruikt voor de concentriciteit van condyli en fossa.

Bij ons weten is er slechts één morfometrische studie (Kovaleski et al.⁷) die exact aantoon dat, ook bij asymptotische, normale patiënten, die concentriciteit niet bestaat.

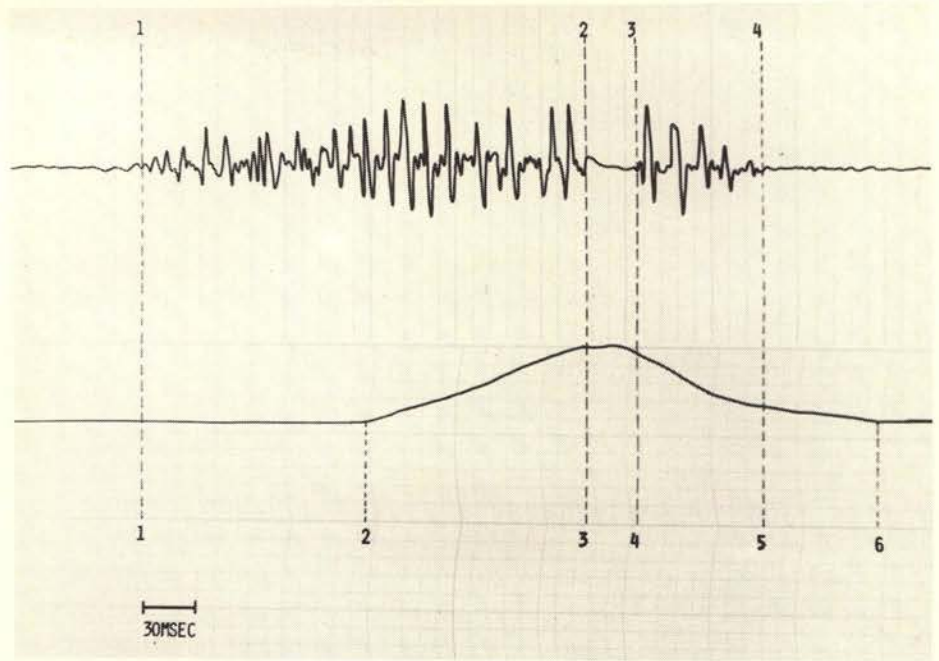
Andere, radiologische studies wijzen echter op de onmogelijkheid om de exacte positie van de condyli te bepalen door middel van röntgenopnamen van het kaakgewricht (Klein et al.⁸, Omnell en Petersson⁹).

De vorm van de intercuspidatie, de min of meer uitgesproken graad van 'locked occlusion', is in de gebitsontwikkeling mede bepalend voor de definitieve kaakpositie. Zoals studies van Stöckli¹⁰ en anderen aantoonen, is bij het groeiende kind de fysiologische ombouw van de gewrichtsstructuren onder invloed van een mesio- of disto-occlusie een fysiologisch feit.

Bij de volwassene (Hiniker en Ramfjord¹¹) is dit echter niet het geval en is een adaptatie van gewrichtsstructuren onder invloed van de occlusale verhoudingen niet meer te verwachten.

De functionaliteit van de twee kaakposities (centrische relatie – centrische occlusie) is in weerwil van alle elektromyografische en radiotelemetrische studies nog een punt van discussie. Volgens de één zijn beide posities voor verschillende functies de preferentiële kaakpositie, volgens de ander is alleen de habituele centrische occlusie functioneel.

Met pantografische methoden, waarvan echter de validiteit vanuit neuromusculair standpunt in twijfel kan



Afb. 1. Relatie van het elektromyogram van de m. masseter (in het bijzonder van de 'silent period') tot het verloop van de kauwkracht tijdens één kauwbeweging. Bovenste curve: elektromyogram, tussen 2 en 3: 'silent period'. Onderste curve: kauwkracht.

worden getrokken, werd gepoogd de functionaliteit van de centrische relatie en de dorsale grensstanden van de onderkaak aan te tonen.

Er is een verschil in elektromyografisch contractiepatroon wanneer de patiënt sluit in de geretrudeerde positie en wanneer hij dat doet in een meer ventrale positie (dual bite) (Ingervall en Egermerk – Erikson¹²).

Uit deze resultaten zou kunnen worden geconcludeerd dat een kaakpositie té ventraal van de dorsale centrische kaakpositie, geprovoceerd door de gebitselementen, functioneel minder stabiel is.

Er wordt vaak vooropgesteld (b.v. Hannam et al.¹³) dat de kauwkrachten het best in de intercuspace positie kunnen worden geabsorbeerd. Bij de maximale intercuspace positie zouden de gebitselementen niet alleen mechanisch weerstand bieden, maar evenzeer via reflexen de uitoefening van de kracht regelen.

De 'silent period' tijdens de normale kauwfunctie in de mm. levatores mandibulae, zou als parameter voor de relatie kauwkracht-reflexogene inhibitie kunnen worden beschouwd. Een ana-

lyse van de tijdsrelatie tussen de grootte van de kauwkracht, het verloop ervan in positieve of negatieve zin, en de 'silent period' toont echter aan dat dit waarschijnlijk niet het geval is (afb. 1, tabel I). De relatie kaakpositie en kauwkracht of isometrische kracht is ook niet te herleiden tot een eenvoudig systeem van hefboomen.

Bij het uitoefenen van harde druk kan geen verschil worden waargenomen in de cranio-caudale positie van de condylen. In antero-posterieure zin trad er bij hard dichtbijten een verplaatsing naar dorsaal op (Williamson et al.¹⁴).

In een groot aantal studies (o.a. Haddad et al.,¹⁵ McNamara¹⁶) zijn de veranderingen in het EMG nagegaan bij de correctie van de occlusie en het

Tabel I. Kauwkracht en 'silent period'. Aantal malen (in procenten) dat tijdens 50 kauwbewegingen de 'silent period' samenviel met het stijgende, dalende of constante deel van de kauwkracht-curve (zie ook afb. 1).

Kauwkracht Proefpersoon	Stijgend	Dalend	Constant
	1	38%	52%
2	50%	29%	21%
3	38%	51%	11%

eliminieren van de premature contacten. Na het corrigeren van de occlusie worden in de parameters van het EMG zowel kwantitatieve als kwalitatieve veranderingen waargenomen, die leiden tot een normalisatie ervan.

De neuromusculaire relevantie van de verschillende studies is voorlopig gering doordat de resultaten niet alleen nogal tegenstrijdig maar ook in verschillende richtingen te interpreteren zijn. Interessant ware het hier om niet alleen de onmiddellijke en misschien slechts tijdelijke, maar ook de blijvende veranderingen op lange termijn te onderzoeken.

3. Excentrische contactposities

De onderkaak kan een aantal excentrische contactposities innemen waarbij de condyli zich ten opzichte van de schedel in hun fossae overeenkomstig verplaatsen.

3.1. Definities

Excentrische propulsiestand:

De zes fronttanden (in de praktijk vaak slechts de centrale snijtanden in boven- en onderkaak) blijven in contact bij een propulsiebeweging. De condyli glijden langs de eminentia articularis waarbij disclusie optreedt in de dorsale zone van de tandbogen.

Excentrische laterale standen:

Aan de werkende kant: de condylus draait ter plaatse in de fossa of wordt, onder invloed van de occlusale determinanten, terzelfder tijd naar lateraal verplaatst (Bennett-beweging, 'lateral side shift').

De elementen die aan de werkende kant contact maken zijn:

- alleen de hoektanden (bij de zogenaamde hoektandgeleiding);
- meer elementen inclusief de hoektand (het zogenaamde groepencontact).

Aan de niet-werkende kant: geen contact tussen de gebitselementen en de condylus verplaatst zich langs de mediane fossawand naar een excentrische, mediane, ventrale en caudale stand.

3.2. Bespreking

Zowel in de westerse populatie als bij de primitieve volkeren komt de unilaterale of de bilaterale geleiding weinig voor (Ingervall¹²) en wel bij resp. 18% en 2%. Er wordt, uitgaande van experimenten in de gedecerebreerde kat, gepostuleerd dat in verband met de grotere input van de mechanoreceptoren in het parodontium van de hoektand de hoektandgeleiding noodzakelijk is voor de neuromusculaire regulatie van de excentrische onderkaakpositie. Onderzoek van Butler en Zander¹⁷ over de ombouw van de occlusie van hoektandgeleiding naar groepencontact toont geen duidelijk meetbare veranderingen in de 'silent period' of het contractiepatroon. Alleen het aantal contacten op de hoektand is bij de hoektandgeleiding in excentrische positie lager, wat enigszins in tegenspraak zou zijn met de eerste bewering maar ook als een uitdrukking van 'occlusal interface response' kan worden aangezien.

Een experimenteel aangetoonde relatie tussen de occlusievorm (hoektandgeleiding of niet) en de graad van laterale stand van de onderkaak is niet bekend.

Toch hechten heel wat klinisch georiënteerde 'ideologieën' veel belang aan de passieve occlusale factoren (zoals knobbelhelling, curve van Spee en de 'Bennett-shift') en hun al of niet vermeend belang voor de kaakpositie (Guichet¹⁸). De invloed van deze excentrische occlusistanden op de stand van de condylus in de gewrichtskom is moeilijk vast te stellen door de complexiteit van de omliggende structuren.

Niettemin ontbreekt het niet aan verfijnde methoden om de invloed van de occlusie op de excentrische condylusstanden te bestuderen, bijvoorbeeld met behulp van cinematografie (Hickey et al.¹⁹, Gibbs et al.²⁰), transducers (Gibbs et al.²⁰) en implantaten van radionucleïden (Salomon en Waysen-son²¹).

Niet de methoden zelf, maar het feit dat validiteit van de resultaten niet kan worden nagegaan en die resultaten niet uitgedrukt worden in cijfers, zijn be-

langrijk. Graf⁷ toonde cinematografisch aan dat een niet-werkend contact een distractie in de condylus teweegbrengt.

Het strekt tot nadenken dat voor de soms fervente discussie over de relatie kaakpositie-occlusale determinanten in de excentrische zones zo weinig hard wetenschappelijk feitenmateriaal voorhanden is. Het is duidelijk dat 'occlusal feedback' door occlusaal contact met een bijbehorend reflexantwoord, een belangrijke rol spelen in de positionering van de onderkaak. Een aantal factoren als de grootte, de uitgeoefende kracht, de richting ervan, de duur, de toestand van het parodontium en pulpa, de leeftijd, als ook centrale factoren zullen de 'threshold' bepalen voor de occlusale reflexantwoorden die de kaakpositie beïnvloeden.

Factoren die de sensitiviteit van de desbetreffende receptoren vergroten of verkleinen spelen eveneens een belangrijke rol. De graad van de stimulus zal mede bepalen of men te doen heeft met een al of niet vertraagde respons. Occlusale premature contacten kunnen invloed uitoefenen op andere neuromusculaire delen van het kaaksysteem. Niet alle premature occlusale interferenties moeten aanleiding geven tot fundamentele of statische afwijkingen, maar leiden tot het ontwikkelen van zogenaamde 'avoidance patterns' die uiteindelijk dienen tot het beschermen van de parodontale en dentale structuren.

Ook compensatoire antwoorden kunnen worden uitgelokt.

Door premature contacten in de CR-positie, mogelijk gebruikt als positie voor het slikken, komt het voor dat de patiënt geen contact heeft tussen onder- en bovenboog maar tijdens de slikreflex met de tong een 'bracing effect' ontwikkelt (de zogenaamde viscerale of infantiele slikreflex).

Daarmee is nog niets gezegd over de occlusie bij partiële edentaten en totale edentaten en over de invloed daarvan op de kaakpositie. De rol van de receptoren van het parodontale ligament moet worden overgenomen door andere, vooral mucosale receptoren. Het is onwaarschijnlijk dat spierrecep-

toren met een soort 'geheugen' ertoe zouden bijdragen de originele kaakpositie te bewaren.

4. Conclusie

Hoewel bij veel personen twee statisch centrische contactposities bestaan is het niet duidelijk welke positie de positie is waarnaar gestreefd wordt, noch met welke condyluspositie een bepaalde oclusievorm overeenkomt. Het is aannemelijk dat er voor de statisch centrische positie een 'range' van statische contactposities bestaat, waarbij de positie van de condyli en dus van de onderkaak ten opzichte van de schedel, niet zuiver mechanisch maar veeleer functioneel en reflectoair wordt geregeld.

Men kan stellen dat een centrische positie van de condyli (met een normale 'range') moet overeenkomen met een maximum aan intercuspitatie van de gebitselementen in één positie of in twee die dicht bij elkaar liggen.

Bij *excentrische* contactposities is het duidelijk dat contact aan de 'niet-werkende' kant, positiedeviaties en distractie in het gewricht veroorzaakt met eventueel dysfunctie als gevolg.

De statische, centrische en excentrische contactposities van de onderkaak worden dus zowel door passieve als door actieve factoren bepaald: passieve als knobbelhellingen, de palatinale vlakken van de bovensnijtanden, de condylusbaanhelling, actieve als de spiercontracties met hun bijhorende reflexantwoorden.

Summary:

Title: The influence of the occlusion on jaw positions.

Keywords: Gnathology - Occlusion - Jaw relation

The influence of the occlusion in centric or excentric positions, on the jaw position and the situation of the condyles in the fossae has been studied intensively over the last fifty years. Be-

sides the numerous epidemiological studies, however, experimental investigations are not so frequently found in the literature.

It can be concluded that the position of the condyles in the fossae can be changed in the growing, developing child, but not in adults, by rearranging the occlusion.

It is doubtful that a centric occlusion must coincide with a concentric position of the condyles. Whether or not the two static positions (centric occlusion or centric relation) are functional is not clear, because many results are obtained in investigations using unphysiologic techniques interfering with the normal neuromuscular basis. However, it is clear that the two centric jaw positions do not necessarily coincide; a very long distance between these positions leads to occlusal instability.

The 'silent period' in the elevator muscles has been related to many parameters of the occlusion. Because no fixed relation has been found between the pattern in the functional occlusal forces and the 'silent period', it is very doubtful that this neurophysiologic mechanism regulates the direction of change and the magnitude of the exerted force.

Excentric occlusal contacts also have an influence on influence movement pattern of the condyles.

Occlusal contacts, provoking reflex responses, play an important role in the positioning of the jaw.

Many factors, such as the magnitude and the direction of the exerted force, the state of the pulpa and the periodontium, the age and the state of the central nervous system, determine the threshold for occlusal feedback and, therefore, indirectly the changes in jaw position.

Compensatory mechanisms must play a role too, because not every excentricity of jaws, induced by the occlusion, leads to dysfunction.

Literatuur:

1. Graf, H., Geering, H. (1978): Rationale for clinical application of different occlusal philosophies. *Oral Sciences Rev* 10:1.
2. Rokni, A., Ismail, Y. H. (1978): Radiographic comparison of condylar position in centric relation and centric occlusion. *J Dent Res* 57. Spec. Issue - Abstr 1070.
3. Gerber, A. (1971): Kiefergelenk und Zahnokklusion. *Dtsch Zahnartzl Z* 26: 119.
4. Weinberg, L. A. (1979/1980): The etiology, diagnosis and treatment of TMJ-dysfunction. Part I. *J Prosthet Dent* 42: 654.
5. Weinberg, L. A. (1979/1980): The etiology, diagnosis and treatment of TMJ-dysfunction. Part II. *J Prosthet Dent* 42: 58.
6. Weinberg, L. A. (1979/1980): The etiology,

diagnosis and treatment of TMJ-dysfunction. Part III. *J Prosthet Dent* 41: 186.

7. Kovaleski, W. C., Beiley, J. O., Ash, M. M. (1976): Evaluation via TMJ radiography of condylar position in normal patients. *J Dent Res* 55. Spec Issue B-Abstr. 1074.
8. Klein, I. E., Blaterfein, L., Miglino, J. C. (1970): Comparison of the fidelity of radiographs of mandibular condyls made by different techniques. *J Prosthet Dent* 24: 419.
9. Omnell, K. A., Petersson, A. (1976): Radiography of the TMJ utilizing oblique lateral transcranial projection. *Odont Rev* 17: 77.
10. Stockli, P. W., Willert, H. G. (1971): Tissue reactions in TMJ resulting from anterior displacement of the mandible in the monkey. *Am J Orthod* 60: 142.
11. Hiniker, J. J., Ramfjord, S. P. (1966): Anterior displacement of the mandible in adult rhesus monkeys. *J Prosthet Dent* 16: 503.
12. Ingervall, B., Egermark-Erikson, I. (1979): Function of temporal and masseter muscles in individuals with dual bite. *Angle Orthod* 49: 131.
13. Hannam, A. G., Matheus, B., Yemm, R. (1969): Changes in the activity of the masseter muscle following tooth contact in man. *Arch Oral Biol* 14: 1401.
14. Williamson, E. H., Steinke, R. M., Morse, P. K. (1980): Centric relation, a comparison of muscle determined position and operator guidance. *Am J Orthod* 77: 133.
15. Haddad, A. W. et al. (1974): Effects of occlusal adjustment on tooth contact during mastication. *J Periodontol* 45: 714.
16. McNamara, D. C. (1976): Electrodiagnosis at median occlusal position for human subjects with mandibular joint syndrome. *Arch Oral Biol* 21: 325.
17. Butler, H., Zander, H. A. (1968): Evaluation of two occlusal concepts. *Parodontol* 2: 5.
18. Guichet, N. F. (1977): Biologic laws governing functions of muscles that move the mandible. Part I-IV. *J Prosthet Dent* 37: 648; 38: 174.
19. Hickey, J. C. (1963): Mandibular movements in three dimensions. *J Prosthet Dent* 13: 72.
20. Gibbs, C. H., Messerman, T., Resurick, J. B., Derdor, J. (1971): Functional movements of the mandible. *J Prosthet Dent* 36: 206.
21. Salomon, J. A., Waysenson, B. D. et al (1978): Calibration et mesures de déplacements mandibulaires sur articulateur au moyen de radioisotopes. *Cah Proth* 6: 131.

Januari 1982. Adres: Prof. Dr. J. A. de Boever, De Pintelaan 135, B-9000 Gent, België.