



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

Begrippen en definities

Aarab, G.; Wetselaar, P.; Lobbezoo, F.

Publication date

2015

Document Version

Final published version

Published in

Occlusie en articulatie: wetenschappelijk bewijs en klinisch handelen

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Aarab, G., Wetselaar, P., & Lobbezoo, F. (2015). Begrippen en definities. In F. Lobbezoo, & C. de Baat (Eds.), *Occlusie en articulatie: wetenschappelijk bewijs en klinisch handelen* (pp. 48-61). Prelum. <http://www.prelum.nl/product/occlusie-en-articulatie>

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Samenvatting

Met een goede kennis van de occlusie en de articulatie kan worden voorkomen dat tandheelkundige behandelingen aanleiding geven tot storingen in deze functies. Een ruimtelijk inzicht in de bewegingsmogelijkheden van de mandibula is essentieel voor een goed begrip van de occlusie en de articulatie bij bijvoorbeeld de restauratieve vormgeving van een gebitselement. Als moet worden ingegrepen in de occlusie en/of de articulatie, kan men kiezen uit twee uitgangspunten: de kenmerken zoals die worden aangetroffen in het gezonde orofaciale systeem van de patiënt, of het doel waarnaar wordt gestreefd bij het occlusale herstel van een gestoorde functie. Op basis van deze twee uitgangspunten spreekt men wel van een fysiologisch en van een gnathologisch occlusie- en articulatieconcept. Doorgaans wordt het uitgangspunt gehanteerd dat de bestaande occlusie en articulatie niet moeten worden veranderd als deze als comfortabel en storingsvrij worden ervaren: het fysiologische occlusie- en articulatieconcept.

5.1

Inleiding

Voor het handhaven van een goede levenskwaliteit is een goed functionerend orofaciaal systeem een essentiële voorwaarde. In de natuur zien we een opvallende aanpassing van het orofaciale systeem bij verschillende diersoorten aan hun specifieke leefwijze. Een goed voorbeeld hiervan vormen de anatomische verschillen in de temporomandibulaire gewrichten, de kauwspieren en het occlusiesysteem van carnivoren (vleeseters) en herbivoren (planteneters). Bij de carnivoren zijn de temporomandibulaire gewrichten helemaal aangepast aan de eis om de prooi snel te kunnen grijpen en verscheuren: scharnierende gewrichten waardoor de bek ver open kan, sterke kauwspieren om krachtig te kunnen dichtbijten en scherpe, puntige cuspidaten. Daarentegen moeten de herbivoren hun plantaardige voedsel kunnen fijnmalen. Daarom hebben zij temporomandibulaire gewrichten die zijwaartse bewegingen mogelijk maken en vlakke kiezen die het voedsel kunnen vermalen. Strikt biologisch gezien is de mens een omnivoor (alleseter). Zijn orofaciale systeem vertoont daarom kenmerken van beide soorten. De verregaande specialisatie van de menselijke soort heeft geresulteerd in de opgerichte lichaamshouding, de hoogontwikkelde hersenfunctie en de ontwikkeling van een specifiek menselijke functie, de spraak. Dit heeft tot gevolg gehad dat ook het orofaciale systeem van de mens, en in het bijzonder de temporomandibulaire gewrichten daarvan, zich heeft ontwikkeld tot een geheel menseigen, complex georganiseerd systeem. Deze complexiteit vereist een goed functionerend evenwicht tussen de verschillende onderdelen. Daarnaast dient het orofaciale systeem soms als 'uitlaatklep' voor geestelijke spanningen, bijvoorbeeld stress, met als uiting bruxisme (hfdst. 4).

Een goed inzicht in de functies van de kauwspieren, de temporomandibulaire gewrichten, de occlusie (het statische contact van de gebitselementen van de mandibula met die van de maxilla) en de articulatie (het over elkaar glijden van de occlusale vlakken van de gebitselementen) vormt een belangrijk onderdeel van de tandheelkunde. De meeste mensen hebben een comfortabele occlusie: bij dichtbijten maken veel tanden en kiezen op hetzelfde moment contact, wat gepaard gaat met een kort, helder tikgeluid. Ook de articulatie verloopt in de meeste gevallen probleemloos: tijdens het eten wordt het voedsel vermalen tussen de kiezen door kleine schuifbewegingen van de mandibula ten opzichte van de maxilla. Met andere woorden, mensen hebben doorgaans een comfortabele occlusie en articulatie waaraan ze in de loop der jaren gewend zijn geraakt.

Met een goede kennis van de occlusie en de articulatie kan worden voorkomen dat tandheelkundige behandelingen aanleiding geven tot storingen in deze functies. Een storing in de occlusie en/of articulatie zou bijvoorbeeld kunnen leiden tot fractuur van een restauratie en/of van een gebitselement, alsmede tot een verhoogde mobiliteit van gebitselementen. In het verleden bestond de overtuiging dat afwijkingen in de occlusie en/of de articulatie temporomandibulaire disfunctie en bruxisme kunnen veroorzaken (hfdst. 2, 3 en 4). In de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw is men zich echter gaan realiseren dat de rol van de occluso-anatomische factoren bij het ontstaan van temporomandibulaire disfunctie en bruxisme aanzienlijk kleiner is dan lang werd verondersteld. Deze rol is zo klein dat een behandeling die alleen hierop is gericht, obsoleet is. De rol van neuromusculaire en psychosociale factoren, zoals bruxisme en stress, is vele malen groter. Hierop dient de behandeling dan ook te zijn gericht (American Academy of Orofacial Pain, 2013).

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste begrippen en definities over occlusie en articulatie omschreven. Daarnaast worden de occlusie en de articulatie in het gezonde orofaciale systeem besproken, gevolgd door een beschrijving van twee occlusie- en articulatieconcepten. Ten slotte worden richtlijnen gegeven voor wanneer men in de dagelijkse praktijk de occlusie en/of de articulatie van een patiënt moet wijzigen.

5.2 Begrippen en definities

Voor een goed begrip van de occlusie en de articulatie worden in de tabellen 5.1 tot en met 5.4 begrippen omschreven die afkomstig zijn uit *The glossary of prosthodontic terms* (2005) en de Nederlandse literatuur (Naeije en Van Loon, 1998; Witter et al., 2013). Waar nodig zijn nieuwe definities geformuleerd.

Tabel 5.1 Definities van begrippen op het terrein van de occlusie.

Begrip	Definitie
Angle-klasse I	De normale sagittale occlusie tussen de molaren van de maxilla en de mandibula. De mesiobuccale knobbel van de eerste molaar in de mandibula valt precies tussen de eerste premolaar en de eerste molaar in de maxilla.
Angle-klasse II	De sagittale occlusie tussen de molaren van de maxilla en de mandibula, waarbij de mesiobuccale knobbel van de eerste molaar in de mandibula zich meer distaal van de eerste molaar in de maxilla bevindt dan bij Angle-klasse I.
Angle-klasse III	De sagittale occlusie tussen de molaren van de maxilla en de mandibula, waarbij de mesiobuccale knobbel van de eerste molaar in de mandibula zich meer mesiaal van de eerste molaar in de maxilla bevindt dan bij Angle-klasse I.
Centrale occlusie	De occlusiepositie van de mandibula ten opzichte van de maxilla in de centrale relatie.

Centrale relatie	De relatie van de mandibula ten opzichte van de schedel waarvan het Frankfurter vlak horizontaal verloopt, waarbij het caput mandibulae zich beiderzijds in de ongedwongen, meest dorsale stand in de fossa articularis bevindt.
Dwangbeet	Een relatie van de mandibula ten opzichte van de maxilla die ontstaat na het afglijden van de mandibula in anterieure, posterieure en/of laterale richting vanuit een prematuur contact naar de maximale occlusie.
End-to-endrelatie	Een relatie van de mandibula ten opzichte van de maxilla waarbij de horizontale en de verticale overbeet 0 mm bedragen.
Frontrelatie	De relatie tussen de gebitselementen in het front van de maxilla en de mandibula.
Geretrudeerde contactpositie	Positie van de mandibula die wordt bereikt door de mandibula bij de sluitbeweging te geleiden naar de dorsale grenspositie.
Habituele occlusie	De occlusie die aanwezig is als de habituele sluitingsbaan van de mandibula eindigt.
Horizontale overbeet	De horizontale overlap van de gebitselementen in het front van de maxilla ten opzichte van de gebitselementen in het front van de mandibula.
Interferentie	Een contact tussen antagonistische gebitselementen dat vloeiend verloopende articulatiebewegingen verstoort.
Kruisbeet	Een relatie tussen de gebitselementen in de maxilla en de mandibula waarbij in de maximale occlusie een of meer gebitselementen in de maxilla zich linguaal van de tandboog in de mandibula bevinden.
Maximale occlusie	De occlusie waarbij de occlusale vlakken van de maxilla en de mandibula maximaal contact met elkaar maken.
Molaarrelatie	De relatie tussen de molaren van de maxilla en de mandibula.
Occlusie	Elk statisch (stilstaand) contact tussen de gebitselementen van de mandibula en die van de maxilla.
Open beet	Een maximale occlusie waarbij een of meer antagonistische gebitselementen geen contact maken.
Prematuur contact	Een contact tussen antagonistische gebitselementen dat een vloeiende beweging tot in habituele occlusie verstoort.
Relatie	Elke verhouding tussen de maxilla en de mandibula, ongeacht de verhouding tussen de gebitselementen van de maxilla en de mandibula.
Rustpositie	De positie van de mandibula die zich bevindt op de habituele sluitingsbaan en die wordt ingenomen als de tot het orofaciale systeem behorende spieren op comfortabele wijze ontspannen zijn en het hoofd zich bevindt in het Frankfurter vlak.
Verticale overbeet	De verticale overlap van de gebitselementen in het front van de maxilla ten opzichte van de gebitselementen in het front van de mandibula.

Tabel 5.2 Definities van begrippen op het terrein van de articulatie.

Begrip	Definitie
Articulatie	Elk dynamisch (glijdend) contact tussen de gebitselementen van de mandibula en die van de maxilla.
Cuspidaatgeleiding	De vorm van articulatie waarbij de laterale beweging van de mandibula aan de werkende zijde uitsluitend door de cuspidaten wordt geleid en waarbij disclusie in de zijdelingse delen optreedt (afb. 5.5).
Frontgeleiding	De vorm van articulatie waarbij de anterieure beweging van de mandibula uitsluitend door de incisieven en/of de cuspidaten wordt geleid en waarbij disclusie in de zijdelingse delen optreedt (afb. 5.8).
Gebalanceerde geleiding	De vorm van articulatie waarbij tijdens de laterale beweging van de mandibula zowel aan de werkende als aan de niet-werkende zijde een of meer glijcontacten aanwezig zijn (afb. 5.7).

Groepsgeleiding lateraal	De vorm van articulatie waarbij de laterale beweging van de mandibula aan de werkende zijde wordt geleid door meerdere gebitselementen (afb. 5.6).
Groepsgeleiding anterieur	De vorm van articulatie waarbij de anterieure beweging van de mandibula wordt geleid door meerdere gebitselementen (afb. 5.9).
Niet-werkende zijde	De andere zijde dan de zijde waar de mandibula naartoe beweegt bij een laterale beweging vanuit de maximale occlusie.
Werkende zijde	De zijde waar de mandibula naartoe beweegt bij een laterale beweging vanuit de maximale occlusie.

Tabel 5.3 Definities van vlakken, bewegingen en gerelateerde punten.

Begrip	Definitie
Figuur van Posselt	De figuur wordt gevormd door de grensbewegingen van het incisiepunt in het sagittale vlak (afb. 5.1).
Frankfurter vlak	Het vlak dat wordt bepaald door het bovenste punt van de buitenste gehoorgang beiderzijds en het laagste punt van de linker orbita.
Grensbeweging	Een beweging van de mandibula langs een van de extreme posities (grensposities) die de mandibula kan innemen.
Habituele beweging	De vrije beweging van de mandibula zoals deze bepaald wordt door de functie van de kauwspieren en de anatomie van de temporomandibulaire gewrichten.
Horizontale vlak	Zie afbeelding 5.1.
Incisiepunt	Het raakpunt tussen de incisale randen van de twee centrale incisieven in de mandibula.
Laterotrusie	Een laterale beweging van de mandibula.
Oclusievlak	Het vlak dat wordt bepaald door het incisiepunt en de distobuccale knobbels van de tweede molaren in de mandibula.
Protrusie	De anterieure beweging van de mandibula.
Retrusie	De posterieure beweging van de mandibula.
Sagittale vlak	Het mediane vlak (afb. 5.1).
Transversale vlak	Het frontale vlak (afb. 5.1).
Vlak van Camper	Het vlak dat wordt bepaald door het subnasale en het midden van de buitenste gehoorgang beiderzijds.

Tabel 5.4 Definities van banen, curven en hoeken.

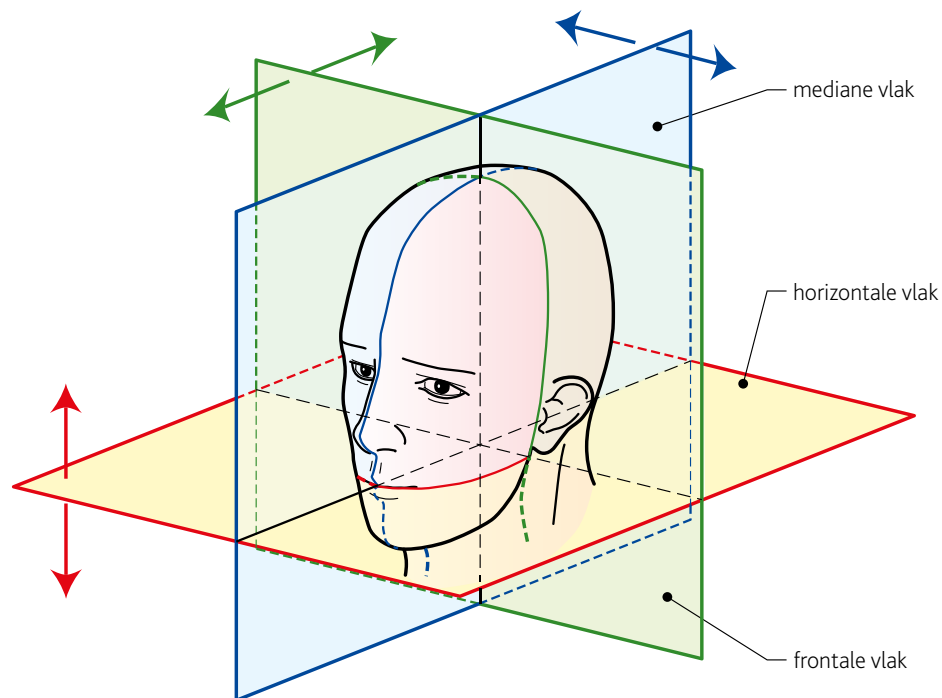
Begrip	Definitie
Beweging van Bennet	De laterale verplaatsing van het caput mandibulae aan de werkende zijde bij laterotrusie.
Compensatiecurve	De curve in de mandibula die loopt van de top van de cuspidaat over de buccale knobbels van de premolaren en molaren langs de anterieure zijde van de ramus ascendens mandibulae.
Fenomeen van Christensen	De wigvormige ruimte in de (pre)molaarregio die ontstaat bij protrusie.
Gotische boog	De boog die wordt gevormd door de bewegingen van de mandibula in het horizontale vlak (afb. 5.4).
Hoek van Bennet	De hoek die de baan van het caput mandibulae aan de niet-werkende zijde maakt met het sagittale vlak bij laterotrusie.
Incisiebaan	Het traject dat de centrale incisieven in de mandibula in contact met de incisieven in de maxilla afleggen bij protrusie van de mandibula.

5.3 Grensbewegingen

Voor een goed begrip van de occlusie en de articulatie van een patiënt is een goed ruimtelijk inzicht in de bewegingsmogelijkheden van de mandibula essentieel. Het temporomandibulaire gewricht is zodanig gebouwd dat de mandibula vele bewegingen kan uitvoeren. De diversiteit van bewegingsmogelijkheden van de mandibula kan leiden tot een groot aantal contactposities tussen de gebitsbogen van de mandibula en de maxilla. Als gevolg van biomechanische en neuromusculaire invloeden die een rol spelen bij de totstandkoming van de bewegingen van de mandibula tijdens kauwen, spreken, slikken enzovoort, zijn de bewegingen van de mandibula complex. In het kader van vereenvoudiging worden de bewegingen van de mandibula vaak beschreven in de drie afzonderlijke vlakken, het mediane, het horizontale en het frontale vlak (Naeije en Van Loon, 1998; [afb. 5.1](#)).

Posselt heeft in 1952 beschreven dat alle bewegingen van de mandibula plaatsvinden binnen het raamwerk van grensposities. Vandaar dat de beschrijving van deze bewegingen hiermee begint. De mandibula maakt een grensbeweging wanneer een beweging plaatsvindt langs de uiterste posities (grensposities) die de mandibula kan innemen. Grensposities worden enerzijds bepaald door de contactposities van de gebitselementen van de mandibula met die van de maxilla. Deze contactposities komen tot stand door de occlusie en de articulatie. Anderzijds worden grensposities bepaald door de anatomische structuren van het orofaciale systeem, onder andere de temporomandibulaire gewrichten, de ligamenten en de kauwspieren. Wanneer de mandibula langs de grensposities beweegt, kan het incisiefpunt van de mandibula zich ongeveer 10 tot 15 mm naar lateraal, 40 tot 60 mm naar caudaal, 6 tot 10 mm naar ventraal en 0 tot 2 mm naar dorsaal verplaatsen (Naeije en Van Loon, 1998). De grensbewegingen in het mediane vlak worden weergegeven in de figuur van Posselt ([afb. 5.2](#)) (Posselt, 1958). De grensbewegingen van de mandibula in het

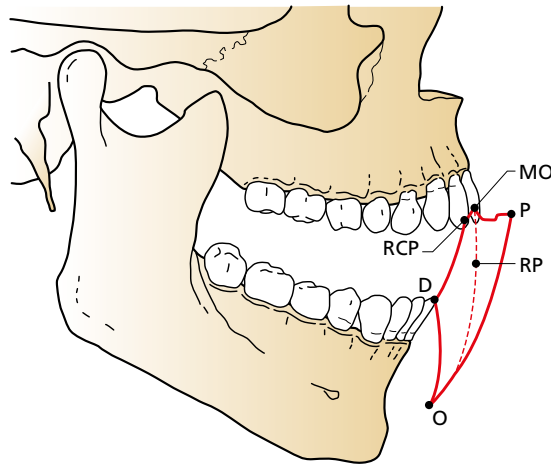
Afbeelding 5.1
Posities van het mediane, het horizontale en het frontale vlak.



frontale en het horizontale vlak zijn te zien in [afbeelding 5.3 en 5.4](#). De rustpositie van de mandibula ligt op zijn habituele sluitingsbaan en wordt ingenomen wanneer de tot het orofaciale systeem behorende musculatuur op comfortabele wijze ontspannen is. De rustpositie is dus geen grenspositie. Daar de rustpositie die de mandibula kan innemen mede afhankelijk is van de houding van het hoofd, wordt deze positie klinisch bepaald op het moment dat de patiënt zijn hoofd rechtop houdt, dat wil zeggen zijn Frankfurter vlak horizontaal houdt. In de rustpositie bestaat er enige ruimte tussen de gebitselementen van de mandibula en de maxilla, de interocclusale ruimte in rust. Deze interocclusale ruimte wordt ook wel de 'freeway space' genoemd en bedraagt in het front 1-3 mm (Witter et al., 2013). De rustpositie kan klinisch worden gemeten als de afstand tussen twee markeringspunten op het aangezicht; meestal wordt gekozen voor de kin en het filtrum (verticale centrale sleuf in de bovenlip) (Witter et al., 2013). De klinische rustpositie, hoewel niet scherp gedefinieerd, wordt voldoende reproduceerbaar geacht om de verticale dimensie in rust en vervolgens de optimale verticale dimensie in de contactpositie van de maxilla en de mandibula te bepalen (Den Haan en Witter, 2011).

Afbeelding 5.2

Grensbewegingen van de mandibula in het mediane vlak, geregistreerd bij het incisiefpunt: figuur van Posselt met daarin de habituele open-sluitbeweging.

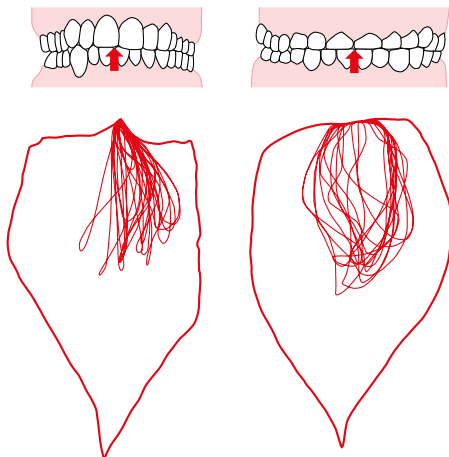


Legenda:

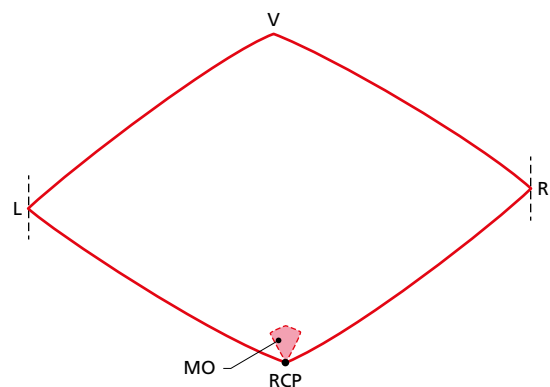
- RCP** = gerecluseerde contactpositie;
- MO** = maximale occlusie;
- P** = meest protrusieve deel van de figuur van Posselt;
- RP** = rustpositie;
- D** = eindpunt van scharnierasbeweging, deze beweging is hoofdzakelijk rotationeel;
- O** = het traject van D naar O is een combinatie van rotatie en translatie van de mandibula.

(Naeije en Van Loon, 1998)

Afbeelding 5.3 Voorbeelden van grensbewegingen van het incisiefpunt van de mandibula in het frontale vlak.



Afbeelding 5.4 Grensbeweging van het incisiefpunt van de mandibula in het horizontale vlak. Links (L); rechts (R); anterior (V); gerecluseerde contactpositie (RCP); maximale occlusie (MO). De lijn L-RCP-R vormt de gotische boog.



5.4 Occlusie en articulatie

De gebitselementen in de mandibula kunnen vele contactposities innemen met hun antagonisten in de maxilla. Een belangrijke contactpositie is de maximale occlusie. In deze contactpositie passen de occlusale vlakken van de gebitselementen van de maxilla en de mandibula maximaal in elkaar. De mandibula wordt gewoonlijk tijdens sluiting naar deze positie geleid door occlusale hellingen van de gebitselementen in de maxilla. Vandaar dat deze positie de eindpositie is tijdens het kauwen en tijdens het slikken. De habituele occlusie is de occlusie waarin de habituele sluitingsbaan eindigt. Onder de sluitingsbaan wordt de vrije beweging van de mandibula verstaan die wordt bepaald door de kauwspieren en de temporomandibulaire gewrichten. De maximale occlusie en de habituele occlusie vallen samen wanneer aan het einde van de habituele sluitingsbaan geen premature contacten optreden. Lokale occlusiestoornissen worden als premature contacten of occlusale interferenties aangeduid. Ze kunnen een zogenoemde dwangbeet veroorzaken door het afglijden van de mandibula vanuit een prematuur contact naar de maximale occlusie. Premature contacten komen veelvuldig voor en wetenschappelijk onderzoek van de laatste jaren geeft aan dat zij in het algemeen niet leiden tot temporomandibulaire disfunctie (Carlsson, 2010). Door neuromusculaire en psychosociale factoren (zoals bruxisme en stress) aan te pakken, kan temporomandibulaire disfunctie vrijwel altijd worden behandeld zonder wijzigingen aan te brengen in de occlusie.

Een andere belangrijke contactpositie is de centrale occlusie; deze wordt gewoonlijk pas ingenomen wanneer de patiënt passief, dat wil zeggen onder leiding van een tandarts, zijn mandibula naar dorsaal beweegt. De maximale en de centrale occlusie vallen bij ongeveer 10% van de volwassenen samen (Witter et al., 2013). Bij de meeste volwassenen glijdt de mandibula in occlusaal contact vanuit de centrale occlusie naar de maximale occlusie, ook wel de 'slide in centric' genoemd. De mandibula glijdt bij ongeveer 80% van de mensen af in anterieure en craniale richting over een afstand van slechts 1 mm.

In het algemeen kan bij laterale articulatiebewegingen vanuit de maximale occlusie onderscheid worden gemaakt tussen:

1. cuspidaatgeleiding (afb. 5.5);
2. laterale groepsgeleiding (afb. 5.6);
3. gebalanceerde geleiding (afb. 5.7).

Bij de anterieure articulatiebeweging vanuit de maximale occlusie kan onderscheid worden gemaakt tussen:

4. frontgeleiding (afb. 5.8);
5. anterieure groepsgeleiding (afb. 5.9).

Bij zowel cuspidaatgeleiding als frontgeleiding maken de antagonistische (pre)molaren bij articulatie geen contact. Dit wordt disclusie genoemd. Het is goed mogelijk dat een persoon aan de ene zijde cuspidaatgeleiding heeft en aan de andere zijde groepsgeleiding. Ook kan in de eerste fase van de articulatie sprake zijn van groepsgeleiding, terwijl later in de beweging wordt overgegaan op cuspidaatgeleiding of omgekeerd. Gedurende het leven zijn de articulatiepatronen aan wijzigingen onderhevig als gevolg van gebitsslijtage, migraties en verlies van gebitselementen. Zo kan door slijtage van de cuspidaten op den duur een cuspidaatgeleiding overgaan in een groepsgeleiding. Bij bruxisme kan deze verandering versneld optreden.

In het anterieure gebied spelen de vorming van klanken en de esthetische functie een grote rol. In het sagittale vlak wordt de frontrelatie gekenmerkt door de



Afbeelding 5.5 Bij cuspidaatgeleiding wordt de laterale articulatiebeweging uitsluitend geleid door de cuspidaten aan de werkende zijde.



Afbeelding 5.6 Bij groepsgeleiding nemen meerdere gebitselementen aan de werkende zijde deel aan de articulatie.



Afbeelding 5.7 Bij een gebalanceerde geleiding bestaan tijdens articulatie zowel aan de werkende als de niet-werkende zijde contacten tussen de gebitselementen in de maxilla en de mandibula.



Afbeelding 5.8 Bij frontgeleiding wordt de anterieure contactbeweging van de mandibula uitsluitend door de gebitselementen in het front geleid.



Afbeelding 5.9 Bij anterieure groepsgeleiding wordt de anterieure beweging van de mandibula door meerdere gebitselementen geleid.

horizontale overbeet ('overjet') en de verticale overbeet ('overbite'). Bij een normale overbeet overlappen de frontelementen elkaar voor circa een derde van de hoogte van de klinische kroon. Bij een diepe beet is de verticale overbeet groter dan een derde van de hoogte van de klinische kroon en bij een open beet is de verticale overbeet negatief. Contact makende antagonistische gebitselementen in het front worden frontale eenheden genoemd. In totaal zijn er bij een compleet occlusiesysteem in het front zes frontale eenheden.

In de (pre)molaarstreek zijn de kauw- en steunfunctie van primair belang. Met de steunfunctie ('posterior support') wordt bedoeld de ondersteuning van de overige gebitselementen. In de (pre)molaarstreek worden de occlusale contacten tussen antagonistische gebitselementen occlusale eenheden genoemd. In totaal zijn er tien occlusale eenheden aanwezig bij een compleet occlusiesysteem, inclusief de derde

molaren. Indien het nodig is om het kauwoppervlak of de lengte van tandbogen nauwkeuriger aan te geven dan in aantallen occlusale eenheden, worden occlusale eenheden aangeduid in premolaarequivalenten: een antagonistisch paar molaren telt in dat geval al twee occlusale eenheden (Witter et al., 2013).

5.4.1

Articulator

De occlusie en de articulatie kunnen niet alleen intraoraal maar ook extraoraal worden bestudeerd. Om dit laatste mogelijk te maken, worden van de gebitsbogen in de maxilla en de mandibula afdrukken gemaakt die worden uitgegoten in gips. De hieruit voortkomende gebitsmodellen kunnen in de juiste positie ten opzicht van elkaar worden geplaatst door middel van een beetregistratie (bijvoorbeeld een wasbeet). Wanneer de gebitsmodellen met de hand worden vastgehouden, kan alleen de occlusie worden bestudeerd. Worden ze in een zogenoemde articulator geplaatst, dan kan ook de articulatie worden bestudeerd. Een articulator is een hulpmiddel waarmee de relatie van de gebitselementen in de maxilla en de mandibula ten opzichte van elkaar wordt vastgelegd (afb. 5.10). Tevens kunnen hiermee de articulatiebewegingen buiten de mond worden nagebootst.

Gebitsmodellen worden in een articulator geplaatst wanneer meer inzicht moet worden verkregen in de occlusie en de articulatie. Dit kan nodig zijn in geval van uitgebreide behandelplannen, zoals de vervaardiging van vaste en/of uitneembare prothetische constructies in het tandtechnische laboratorium. Er bestaan veel verschillende articulatoren die hiervoor geschikt zijn, variërend van gedeeltelijk instelbaar tot volledig instelbaar. Het is beslist niet zo dat een volledig instelbare articulator tot een betere schatting leidt van de werkelijke occlusie en articulatie in de mond. Meer instelmogelijkheden kunnen ook leiden tot meer onnauwkeurigheden. Belangrijker is dat tandartsen en tandtechnici die met deze instrumenten werken, de mogelijkheden en de beperkingen kennen. Een kroon, een brug, een partiële en/of een volledige gebitsprothese die is vervaardigd met behulp van een articulator, geeft doorgaans klinisch een kleinere kans op stoornissen in de occlusie en de articulatie. Men kan immers met de gebitsmodellen in de articulator de occlusie en de articulatie nabootsen zoals ze in de mond voorkomen. Een ander voordeel

Afbeelding 5.10

Voorbeeld van een articulator.



van een articulator is dat er van diverse kanten kan worden beoordeeld. Elke moderne articulator kan rotatie- en translatiebewegingen uitvoeren, enigszins gelijk aan de bewegingen van het caput mandibulae in het temporomandibulaire gewricht. Zelfs de meest geavanceerde articulator kan de werkelijke bewegingen van de mandibula echter niet volledig nabootsen. De articulator is een mechanisch systeem, terwijl het orofaciale systeem wordt gestuurd door spieren, gewrichten en neurologische reflexen, waardoor er meer variabelen zijn dan in een articulator kunnen worden ingebouwd. Een ander verschil met de werkelijkheid is dat vaak alleen de bovenarm van een articulator, met daaraan het gebitsmodel van de maxilla, kan bewegen. Bewegingen zijn dus gespiegeld: een verschuiving van de bovenarm naar rechts, staat in werkelijkheid gelijk aan de beweging van de mandibula naar links.

5.4.2

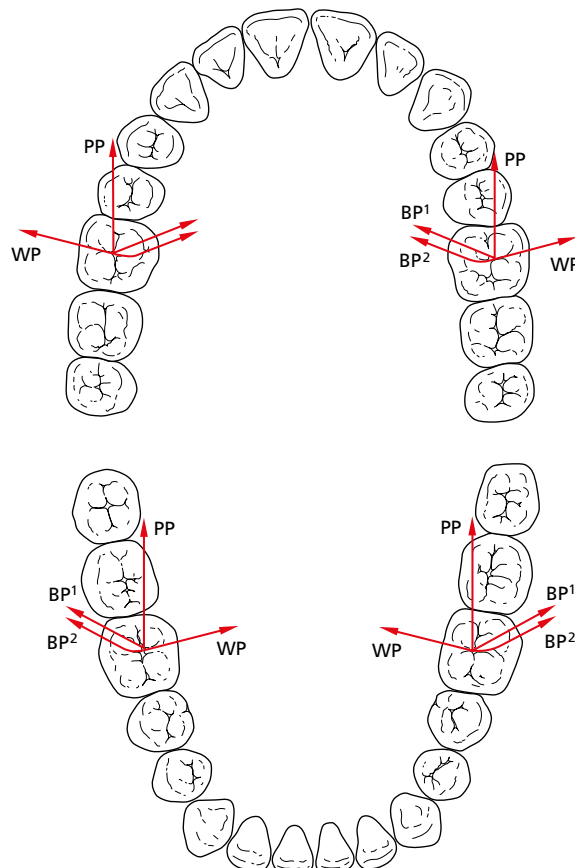
Occlusale vormgeving

Om vorm te geven aan de occlusale vlakken van gebitselementen, is inzicht nodig in de factoren die bepalend zijn voor de occlusale vormgeving. Immers, de occlusale vorm, die bestaat uit fossae, ontsnappingsgroeven, fissuren en randlijsten, draagt bij aan een ongestoorde bewegingsfunctie van de mandibula, dat wil zeggen aan een bewegingsfunctie zonder interferenties (Naeije en Van Loon, 1998).

Bij gezonde personen is bij een anterieure articulatiebeweging van 3 mm de disclusie in de zijdelingse delen ongeveer 1,5 mm en bij een laterale articulatiebeweging van 3 mm is de disclusie aan de niet-werkende zijde eveneens ongeveer 1,5 mm.

Afbeelding 5.11

Bewegingsrichtingen van de occlusie-dragende knobbels over de antagoneerende occlusale vlakken tijdens proale en laterale bewegingen van de mandibula.



Legenda:

WP = werkpad;

BP¹ = balanspad zonder
immediate side-shift;

BP² = balanspad met
immediate side-shift;

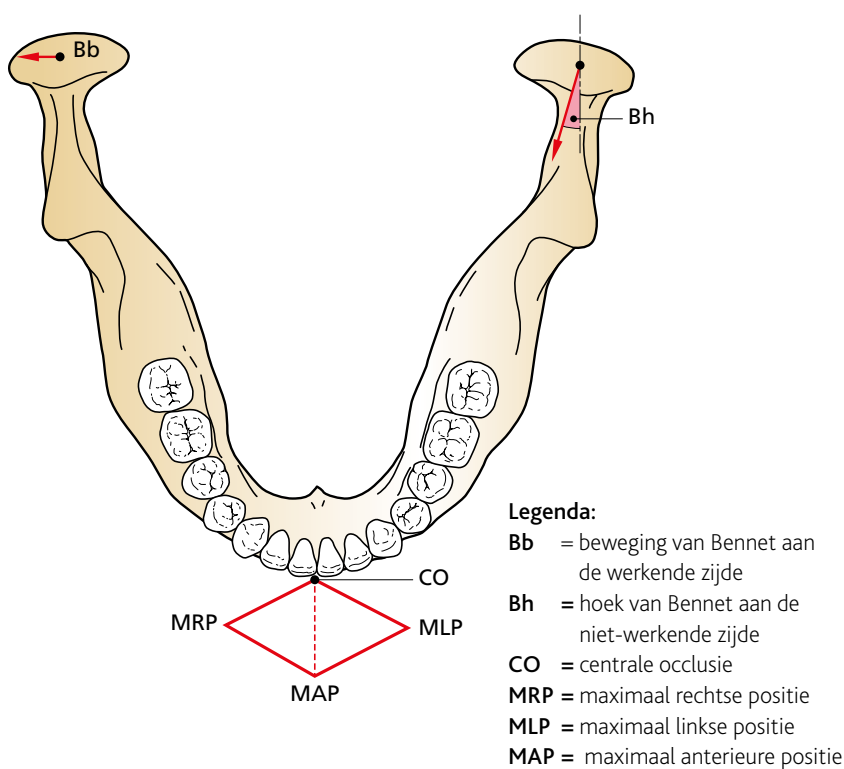
PP = protrusiepad.

(Naeije en Van Loon, 1998)

Als praktische regel kan worden aangehouden dat de mate van disclusie in de zijdelingse delen ongeveer de helft bedraagt van de anterieure of laterale verplaatsing van de mandibula (Naeije en Van Loon, 1998). Voor een oclusale knobbel moet de mogelijkheid bestaan ongestoord uit het antagonerende oclusale vlak te bewegen via een ontsnappingsgroef. Bij deze beweging kan onderscheid worden gemaakt tussen een werkpad, een balanspad en een anterieur pad. Deze paden zijn in afbeelding 5.11 schematisch weergegeven als rechte lijnen, maar in werkelijkheid verlopen deze trajecten licht gebogen. Bij laterale en anterieure articulatiebewegingen bewegen de oclusiedragende knobbels in de maxilla zich volgens deze vaste paden uit de fossae van de (pre)molaren in de mandibula.

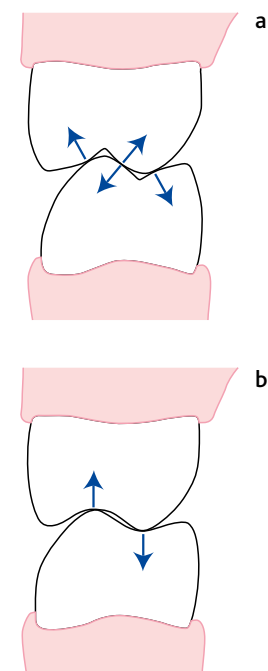
De articulatiecontacten aan de werkende zijde zorgen vaak voor de disclusie aan de niet-werkende zijde. Wanneer deze disclusie door cuspidaatgeleiding tot stand komt, is de invloed van de oclusale knobbels op de antagonerende oclusale vlakken aan de werkende zijde minder groot. Immers, cuspidaatgeleiding zorgt doorgaans voor een direct optredende, vaak progressief verlopende disclusie. Bij veel mensen treedt bij laterale bewegingen een geringe verplaatsing op van het caput mandibulae richting de werkende zijde, de zogenoemde beweging van Bennett ('side shift'; 'Bennett shift'; 'immediate side shift') (afb. 5.12). De richting van de beweging van Bennett hangt af van de structuren in het temporomandibulaire gewricht en de contractie van de musculus pterygoideus lateralis. Bij 80% van de mensen bedraagt deze verplaatsing maximaal 1,5 mm in het horizontale vlak (Mohl et al., 1988). De hoek van Bennet is de hoek die de baan van het caput mandibulae aan de nietwerkende zijde maakt met het sagittale vlak bij een laterale beweging van de mandibula.

Afbeelding 5.12 Beweging van Bennet.



Afbeelding 5.13 Knobbel-cristacontacten.

Dwarsdoorsnede ter plaatse van molaren: knobbel-fossacontact (tripodisme) (a); knobbeltop-fossacontact (b).



De grootte en de richting van de beweging van Bennett zijn van belang bij de occlusale vormgeving van restauraties en vaste prothetische constructies.

Bij de vormgeving van het occlusale deel van restauraties en prothetische constructies moeten keuzen worden gemaakt voor de occlusale vlakken en de occlusale contactgebieden. Occlusale contactgebieden kunnen worden vormgegeven als een driepuntscontact (tripodisme) tussen dragende knobbels en de antagonistische knobbelhellingen rondom een fossa (Witter et al., 2013). Dit worden knobbel-fossacontacten genoemd. Hiermee wordt de occlusie gefixeerd in één positie en kan worden gesproken van een puntocclusie ('point centric'). Om in restauraties en prothetische constructies toch een zekere vrijheid van occlusie mogelijk te maken, heeft een contact tussen de top van de dragende knobbel met een antagonistische fossa de voorkeur. Driepuntscontacten in fossae zijn namelijk moeilijk te realiseren en moeilijk aan te passen, terwijl contacten tussen knobbeltop en fossa eveneens stabiliteit geven, maar wel met een zekere vrijheid van occlusie. Daarnaast komen veelvuldig tweepuntscontacten tussen een knobbeltop en twee antagonistische randlijsten voor. Deze worden knobbel-cristacontacten genoemd (afb. 5.13).

De occlusale vormgeving van restauraties en prothetische constructies moet door middel van stabiele occlusale contacten bijdragen aan occlusale en mandibulaire stabiliteit. Bij occlusale stabiliteit ('occlusal stability') migreren gebitselementen niet overmatig, dat wil zeggen niet meer dan in een normaal verouderingsproces. Een goede interdigitatie en een goede locatie van de occlusale contacten dragen bij aan een de occlusale stabiliteit, maar ook aan de mandibulaire stabiliteit ('mandibular stability'). Mandibulaire stabiliteit is de stabiliteit van de mandibula ten opzichte van de schedel als de gebitselementen van de mandibula en de maxilla in occlusie staan (Witter et al., 2013).

Bij een Angle-klasse I maken de gebitselementen in de mandibula, met uitzondering van de centrale incisieven, contact met twee gebitselementen van de maxilla. De locaties waar de occlusie plaatsvindt, bepalen het occlusievlak. Het belang van het occlusievlak in de occlusale vormgeving is gelegen in de sagittale en frontale curven van de tandbogen, die per persoon verschillen en binnen personen in de loop der jaren veranderen. Deze curven zijn van belang voor de occlusale vormgeving bij het vervaardigen van restauraties en vaste prothetische constructies bij patiënten (Witter et al., 2013).

5.5 Occlusie- en articulatieconcepten

Occlusie- en articulatieconcepten zijn als richtlijn nuttig bij het restauratieve of prothetische herstel van de occlusie en de articulatie. Het ontwerpen en vervaardigen van restauraties en prothetische constructies is gericht op het handhaven of het bevorderen van de gezondheid van het occlusiesysteem en het orofaciale systeem. Bij een wijziging van de occlusie en de articulatie kan men kiezen uit twee concepten. Men neemt als uitgangspunt ofwel de kenmerken zoals die worden aangetroffen in het bestaande occlusiesysteem, ofwel het occlusale doel waarnaar wordt gestreefd bij het herstel van een gestoorde functie. Op basis van deze twee uitgangspunten spreekt men wel van een fysiologische of gezonde occlusie en articulatie en van een gnathologische of ideale occlusie en articulatie. In het verleden zijn veel onderzoeken verricht om verschillende occlusieconcepten in relatie tot de orale functie te evalueren. De meeste onderzoeken hebben echter een ontoereikende methodologie en zijn van onvoldoende kwaliteit om een goede uitspraak over deze vermeende relatie te kunnen doen. Op dit moment is er daarom onvoldoende wetenschappelijk bewijs voorhanden om een specifiek occlusieconcept te adviseren bij restauratieve en/of prothetische behandelplannen (Koyano et al., 2012).

5.5.1

Het fysiologische occlusie- en articulatieconcept

Een belangrijk kenmerk van een fysiologische occlusie en articulatie is dat deze passen binnen het bestaande occlusie- en orofaciale systeem van de patiënt. Tussen verschillende individuen kenmerken deze fysiologische occlusie en articulatie zich door een grote variabiliteit in vorm en functie. Er zijn immers veel sterk uiteenlopende vormen van occlusie en articulatie die als comfortabel en functioneel worden ervaren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een open beet, een kruisbeet of een diepe beet. Het is dus niet het type occlusie en articulatie waar het om draait, maar het gegeven dat de persoon de occlusie en articulatie als comfortabel, functioneel en storingsvrij ervaart. Vanuit dit oogpunt is er dan geen aanleiding om er veranderingen in aan te brengen.

Het fysiologische occlusie- en articulatieconcept kenmerkt zich dus door een orofaciaal systeem dat vrij is van pathologie en functiestoornissen. Daarnaast zijn er voldoende kauwcomfort, voldoende mandibulaire stabiliteit en een acceptabele esthetiek. Restauraties en prothetische constructies moeten zo veel mogelijk worden aangepast aan de bestaande occlusie en articulatie door de oorspronkelijk occlusale/incisale kenmerken in de restauraties en prothetische constructies over te nemen. Van belang daarbij is dat er voldoende referentiepunten zijn. Referentiepunten zijn specifieke anatomische vormen van een te restaureren gebitselement zelf, van buur-elementen of van antagonisten. Bijna alle restauratieve en prothetische behandelingen kunnen binnen het fysiologische concept worden uitgevoerd, zoals:

- kleine composietrestauraties waarbij een groot deel van de anatomische vorm nog aanwezig is;
- grote composietrestauraties waarbij een groot deel of het gehele occlusale/incisale vlak wordt gerestaureerd, bijvoorbeeld bij gebitsslijtage of trauma;
- kronen en bruggen, zowel op natuurlijke gebitselementen als op implantaten;
- partiële gebitsprothesen.

Daar de restauraties en prothetische constructies ook over een langere periode de bestaande occlusale situatie moeten bestendigen, kunnen zich situaties voordoen waarin toch kenmerken moeten worden ingebouwd die oorspronkelijk niet aanwezig waren, maar die wel tot het fysiologische occlusie- en articulatieconcept behoren. Er bestaat dus geen spanningsveld tussen enerzijds het zuiver kopiëren van de bestaande occlusie- en articulatiekenmerken ten behoeve van het behoud van de bestaande, fysiologische verhoudingen op korte termijn, en anderzijds het eventueel aanpassen daarvan voor het behoud van een fysiologische occlusie en articulatie op langere termijn. De keuzen die soms op het niveau van een gebitselement moeten worden gemaakt, vragen inzicht in de prognose, de occlusie- en articulatiekenmerken en de wensen van de patiënt (Naeije en Van Loon, 1998).

5.5.2

Het gnathologische occlusie- en articulatieconcept

Het gnathologische occlusie- en articulatieconcept wordt nagestreefd bij grondige wijziging van de bestaande occlusie en articulatie. Deze 'ideale' occlusie wordt echter zelden aangetroffen in de natuurlijke dentitie (Koyano et al., 2012). Het gnathologische concept kan worden toegepast als (bijna) alle occlusale en incisale vlakken opnieuw moeten worden vormgegeven. In het algemeen is men het erover eens dat binnen het gnathologische occlusie- en articulatieconcept het orofaciale systeem vrij is van interferenties, dat de nieuwe maximale occlusie zich anterior van de centrale occlusie moet bevinden en dat de mandibula in maximale occlusie stabiel moet kunnen steunen tegen de maxilla.

Binnen het gnathologische articulatieconcept wordt gewoonlijk uitgegaan van het principe van de wederzijds beschermende occlusie en articulatie (Mohl et al.,

1988; Witter et al., 2013). De gedachte hierachter is dat gebitselementen die minder geschikt zijn voor het opvangen van laterale articulatiekrachten, tijdens articulatie uit occlusie moeten worden gehaald. Dit gebeurt door de gebitselementen die wel geschikt zijn voor het opvangen van laterale articulatiekrachten. De geschiktheid is gebaseerd op de anatomie van de desbetreffende gebitselementen en op hun positie in het occlusiesysteem. Wederzijds beschermende articulatie betekent dat bij de laterale articulatiebewegingen de articulerende gebitselementen aan de werkende zijde (meestal de cuspidaten) zorg moeten dragen voor disclusie van alle gebitselementen aan de niet-werkende zijde. Bij anterieure articulatiebewegingen moeten de articulerende anterieure gebitselementen zorgen voor disclusie van alle gebitselementen in de zijdelingse delen. Wanneer echter de gebitselementen die voor de disclusie moeten zorgen (bijvoorbeeld de cuspidaten en de incisieven) niet meer in staat zijn de horizontale articulatie te dragen, kan van de wederzijds beschermende articulatie worden afgeweken en kan een gebalanceerde articulatie worden ingebouwd. Ook bij het vervaardigen van een volledige gebitsprothese zal gebruik worden gemaakt van een gebalanceerde articulatie.

5.6 Slotbeschouwing

Variabiliteit in occlusie en articulatie bestaat niet alleen tussen personen, maar ook binnen een persoon. De huidige inzichten erkennen bovendien dat de occlusie en de articulatie gedurende een mensenleven geen statische feiten zijn. Gebitsslijtage, migratie van gebitselementen en vormverandering van temporomandibulaire gewrichten in het verloop van de tijd benadrukken de noodzaak van toepassing van het fysiologische occlusie- en articulatieconcept. Het willen realiseren van een (ideale) occlusie en articulatie die geen variatie toelaten, blijkt zinloos. Daarom wordt de aandacht verlegd van de kenmerken waaraan een ideale occlusie en articulatie zouden moeten voldoen, naar kenmerken waaraan een gezonde occlusie en articulatie zouden moeten voldoen. Een gezonde occlusie en articulatie worden gekenmerkt door afwezigheid van pathologie, een subjectief toereikende orale functie en variabiliteit in vorm en functie. Als uitgangspunt wordt dus gehanteerd dat de bestaande occlusie en articulatie niet moeten worden veranderd als deze als comfortabel en storingsvrij worden ervaren: het fysiologische occlusie- en articulatieconcept. Alleen als er (bijna) geen referentiepunten van de oorspronkelijke occlusie en articulatie zijn, kan het gnathologische occlusie- en articulatieconcept als uitgangspunt fungeren.

Literatuur

- American Academy of Orofacial Pain. In: Leeuw R de, ed. Orofacial pain. Guidelines for assessment, diagnosis, and management. 5th ed. Hanover Park (IL): Quintessence Publishing Co, 2013; 127-167.
- Carlsson GE. Some dogmas related to prosthodontics, temporomandibular disorders and occlusion. *Acta Odontol Scand* 2010; 68: 313-322.
- Haan R den, Witter DJ. Occlusale verticale dimensie bij volledige gebitsprothesen. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2011; 118: 640-645.
- Koyano K, Tsukiyama Y, Kuwatsuru R. Rehabilitation of occlusion - science or art? *J Oral Rehabil* 2012; 39: 513-521.
- Mohl ND, Zarb GA, Carlsson GE, Rugh JD. *Textbook of occlusion*. Chicago: Quintessence Publishing Co, 1988.
- Naeije M, Loon LAJ van. *Craniomandibulaire functie en dysfunctie*. Houten/Diegem: Bohn Stafleu van Loghum, 1998.
- Posselt U. Range of movement of the mandible. *J Am Dent Assoc* 1958; 56: 10-13.
- The glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 10-92.
- Witter DJ, Gerritsen AE, Spijker A van 't, Creugers NHJ. Kronen en bruggen in relatie tot het occlusiesysteem. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2013; 120: 68-80.
-