

## Neutrale zone. Een bij vervaardiging van volledige gebitsprothesen vaak verwaarloosde anatomische ruimte

Bij het opstellen van een volledige gebitsprothese moet niet alleen naar het occlusieconcept worden gekeken, maar naar het totale occlusiesysteem. Belangrijk onderdeel daarvan is de positie van de prothese-elementen. Dit prothetische deel van het occlusiesysteem staat in directe relatie met de tong, de mondbodem, de wangen en de lippen. Prothese-elementen dienen zich in de onderprothese te bevinden in de zogeheten neutrale zone van de edentate onderkaak. Dat is de spanningsloze ruimte tussen enerzijds de tong en anderzijds de kauw- en mimische musculatuur die de bewegingen van de lippen en de wangen verzorgen. Daarnaast moeten de prothesemolaren en de contour van het prothesebasismateriaal van de bovenprothese de wangen en de bovenlip ondersteunen om te voorkomen dat een 'prothesegezicht' ontstaat.

Waas MAJ van. Neutrale zone. Een bij vervaardiging van volledige gebitsprothesen vaak verwaarloosde anatomische ruimte

Ned Tijdschr Tandheelkd 2011; 118: 563-567

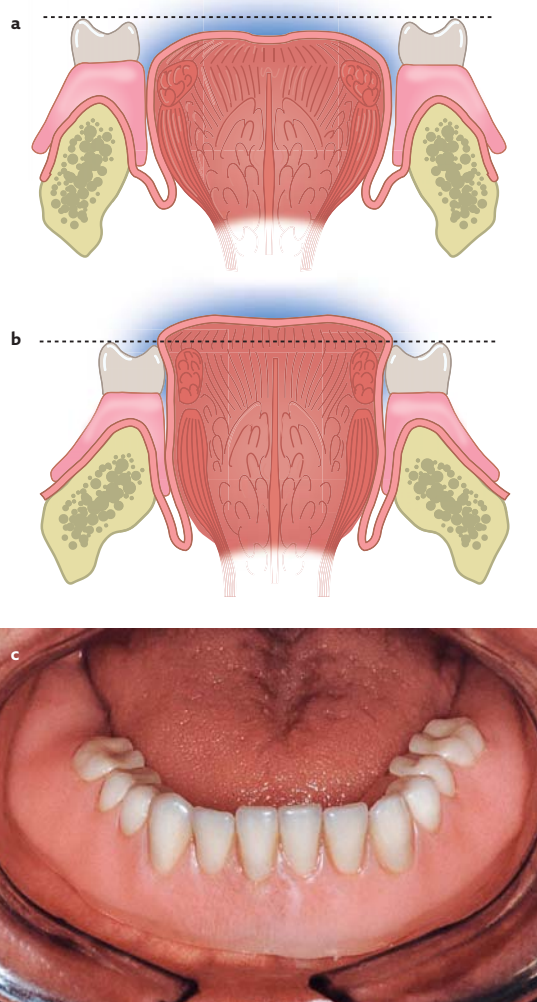
doi: 10.5177/ntvt.2011.11.11126

### Inleiding

In een edentate mond is sprake van een sterk gereduceerd occlusiesysteem. Het occlusiesysteem is onderdeel van het orofaciale systeem en bestaat uit de processus alveolaris maxillae en mandibulae en de al dan niet occluderende gebitselementen of prothese-elementen (Witter et al, 2011). Zijn ook nog de processus alveolares atrofisch, dan zou men kunnen spreken van een extreem gereduceerd occlusiesysteem. De totale reconstructie van een (extreem) gereduceerd occlusiesysteem met volledige gebitsprothesen is het in extremis verlenen van mondzorg die grote deskundigheid en veel ervaring vergt. Ook bij vervaardiging van volledige gebitsprothesen geldt dat de ketting zo sterk als de zwakste schakel is en daarom verdient elke schakel van het vervaardigingsproces maximale aandacht. Een van die schakels is de opstelling van de prothese-elementen.

Reeds in het begin van de vorige eeuw werd uitgebreid stilgestaan bij de vraag waar de prothese-elementen van een volledige gebitsprothese precies moesten worden opgesteld. Vooral de opstelling van de prothese(pre)molaren leidde tot veel discussie. Men had al snel door dat 'blindelings' de opstelling van de dentitie imiteren niet de oplossing was. Het kauwproces vereist stabiele gebitsprothesen die niet bij elke beweging van hun plaats komen (Kapur et al, 1965a, Kapur en Soman, 1965a; Kapur en Soman, 1965b; Kapur en Soman, 1965c; Kapur et al, 1965b). Dus geen cuspidaatgeleiding, maar een gebalanceerde articulatie en geen anatomisch gevormde prothesemolaren, maar prothesemolaren met minder steile knobbelhellingen van 0° of 20°.

Ook het aantal op te stellen prothesemolaren en de locatie ten opzichte van de processus alveolaris maxillae en



Afb. 1. Schematische weergave (a en b) en praktijksituatie (c) van het functieprobleem dat ontstaat bij te ver naar linguaal opgestelde prothesemolaren in de onderprothese omdat ze op die positie interfereren met de tong.

mandibulae stond ter discussie. In die discussie werden globaal 3 occlusieconcepten onderscheiden. Het oudste is het anatomische occlusieconcept. Daarbij zijn de prothesemolaren nagenoeg anatomisch gevormd met knobbelhellingen van 20° of 33°. Ze worden in een gebalanceerde articulatie opgesteld. Onder andere Gysi (1865-1957) speelde bij de promotie van dit occlusieconcept een belangrijke rol. Later kwam het mechanische occlusieconcept in zwang. Dit occlusieconcept werd in de Verenigde Staten vooral gepropageerd door Nagle en Sears (1958) en in Nederland in de jaren '60 van de vorige eeuw door Van der Ven, hoogleraar prothetische tandheelkunde aan de Rijksuniversiteit Groningen, en Flögel, hoogleraar prothetische tandheelkunde



**Afb. 2.** Opstelling van de prothese-elementen in 'end-to-end' en in kruisbeet omdat de prothesemolaren zo veel mogelijk loodrecht op de processus alveolaris zijn geplaatst bij sterke atrofie van beide processus alveolares.

aan de universiteit Utrecht. De prothesemolaren worden bij dit occlusieconcept loodrecht op de processus alveolaris opgesteld. Van der Ven gebruikte daarbij geprefabriceerde niet-anatomisch gevormde platte prothesemolaren in de boven- en de onderprothese (0°-kiezen) en Flögel platte prothesemolaren in de bovenprothese en semi-anatomisch gevormde prothesemolaren in de onderprothese. Ten slotte werd in de Verenigde Staten het 'lingualized' occlusieconcept gepropageerd, dat vanuit Zwitserland door Gerber (1972) verder werd ontwikkeld. In de jaren '80 werd het occlusieconcept door Kalk gemodificeerd en in Nederland geïntroduceerd (Kalk et al, 2001). De prothesemolaren voor de bovenprothese hebben bij dit occlusieconcept 1 grote palatinale knobbel en kleinere buccale knobbels. Het occlusieconcept dankt zijn naam aan het feit dat de grote palatinale knobbels het occlusale contact in de bovenprothese naar 'linguaal' verplaatsen waardoor dit contact loodrecht op de processus alveolaris maxillae ligt, terwijl een groot deel van de prothesemolaar zich meer buccaal bevindt.

In de discussies over het aantal en de vorm van de prothesemolaren en hun positionering ten opzichte van de processus alveolaris maxillae en mandibulae speelde de positie ten opzichte van de musculatuur ook een rol. De kauw-, tong- en mimische musculatuur oefenen invloed uit op de stabiliteit en dus op het functioneren van de gebitsprothesen (Beresin en Schiesser, 1973; Flögel, 1981). Het advies was de prothese-elementen van de onderprothese in de zogeheten neutrale zone op te stellen. Deze zone kan het best worden omschreven als de spanningsloze ruimte tussen enerzijds de tong en anderzijds de onderlip en de wangen.

In dit artikel wordt ingegaan op het belang van de neutrale zone bij het opstellen van de prothese-elementen voor volledige gebitsprothesen, waarbij de ideeën van de Nederlander Reneman (1923-1978) extra aandacht krijgen.

### Positie van de prothese-elementen

Zeker in het mechanische occlusieconcept en in mindere mate in de 2 andere occlusieconcepten wordt bij de opstelling van de prothese-elementen weinig rekening gehou-

### Thema: De volledige gebitsprothese nader belicht 1

den met de neutrale zone. Beresin en Schiesser (1973) gaven aan dat de prothesemolaren en het omgevende deel van de gebitsprothese niet vrij in de ruimte tussen de boven- en de onderkaak kunnen worden opgesteld. Er dient bewust rekening te worden gehouden met de bewegingen van de lokale musculatuur. Te ver naar linguaal opgestelde prothesemolaren in de onderprothese interfereren met de tong en veroorzaken instabiliteit van de onderprothese en functiestoornissen op het vlak van kauwen, comfort en spraak (afb. 1). Dit probleem ontstaat vooral bij sterke atrofie van beide processus alveolares, waarbij de bovenkaak smaller en de onderkaak breder wordt, en als bovendien de prothesemolaren toch zo veel mogelijk loodrecht op de processus alveolaris worden opgesteld (afb. 2). Zelfs een 'end-to-end'-opstelling lost dit probleem niet op. De prothesemolaren in de boven- en de onderprothese staan te ver naar palatinaal/linguaal, waardoor er geen ruimte is voor de tong, en waardoor aan de buccale zijde de wangen onvoldoende door de gebitsprothese worden ondersteund waardoor een 'prothese-gezicht' ontstaat. Een vuistregel is dat de linguale vlakken van de linguale knobbels van de molaren in de onderprothese niet voorbij de verticale positie van de linea mylohyoidea mogen staan. Ook bij de frontopstelling speelt de neutrale zone een belangrijke rol: te ver naar linguaal of te ver naar labiaal opgestelde prothese-elementen in de onderprothese leiden ook tot een instabiele onderprothese en functiestoornissen.

### Visie van Reneman

Reneman keek vooral naar de functie van de mimische musculatuur, de processus alveolares, de verschillende typen kaken, de patronen van reductie van alveolair kaakbot en het functioneren van de lippen, de wangen en de tong in de natuurlijke situatie (Flögel, 1981). Een uitgebreid citaat uit het ter nagedachtenis aan Reneman uitgebrachte boek geeft goed weer wat hij bedoelde toen hij volgens zijn visie over de opstelling van de prothese-elementen in een gebitsprothese sprak (intermezzo 1) (Flögel, 1981). Daarbij dient te worden vermeld dat Reneman met de 'wang-lipspier', een niet bestaande anatomische structuur, vermoedelijk een combinatie van de musculus buccinator en de musculus orbicularis oris bedoelde.

Met door hemzelf gemaakte tekeningen probeerde Reneman het krachtenspel waaraan een gebitsprothese is overgeleverd te illustreren (afb. 3 en 4). Al gebruikte Reneman het begrip 'neutrale zone' niet expliciet, duidelijk is wel hoe belangrijk hij het vond om bij de opstelling van de prothese-elementen meer naar de musculatuur dan naar de processus alveolares te kijken.

Door sommige auteurs, in Nederland bijvoorbeeld Van Willigen (1969), werden technieken voorgesteld om de 'neutrale ruimte' door middel van afdrukken met dun alginaat op te zoeken, maar dat vond weinig navolging. De boodschap is echter wel duidelijk: zorg ervoor dat de prothese-elementen en het omgevende deel van de gebitsprothese niet buiten de neutrale zone liggen zodat de gebitsprothese in rust en tijdens de orale functies stabiel in de mond kan blijven liggen.

**Intermezzo 1.****Citaat van Reneman met zijn visie op de opstelling van de prothese-elementen in een gebitsprothese (Flögel, 1981).**

“Al heeft de tegenwoordige tandarts er geen moeite meer mee de tanden zodanig te plaatsen dat zij de lippen steun geven, toch is het typische ‘prothesegezicht’ nog allerminst verdwenen. De extreem ingeklapte mondpartij mag dan wel niet in die mate meer voorkomen als vroeger, maar de omgevallen mondhoeken, al of niet gepaard met perlèches, ragaden en vooral de slappe en daardoor uitdrukkingsloze bovenlip, behoren nog steeds tot het vaste beeld van de prothesedragers. Het prothesegezicht wordt door tandartsen als het onvermijdelijke gevolg van jarenlange tandeloosheid beschouwd, als een verschijnsel waartegen geen kruid is gewassen. Die fatalistische instelling is het gevolg van gebrek aan kennis binnen de professie, waardoor het prothesegezicht ontstaat. De primaire oorzaak is namelijk niet het atrofieren van de mimische spieren als gevolg van het ontbreken van het natuurlijke gebit, waardoor het biologische systeem ‘nu eenmaal’ is verstoord, maar houdt simpelweg verband met het wegvallen van de voorheen aanwezige tonus in de wang-lipspier.

Wang- en lipspier samen namelijk kunnen worden beschouwd als één ononderbroken spierplaat die van ligament tot ligament om de kaakwallen gespannen ligt. Deze spierplaat ontspringt aan de linker- en de rechterzijde van de bovenkaak, lateraal en dorsocraniaal van de tubera. De spanning in deze spier is voornamelijk afhankelijk van de vestibulaire vorm van de kaakwallen, vooral in het gebied van de tubera en in de molaarstreek. Want in tegenstelling tot het algemene geloof worden wangen en lippen niet gedragen door de gebitselementen, door de kiezen al helemaal niet, en door de tanden alleen bij gesloten mond. Juist in functie, wanneer de lip zich bij mimische bewegingen opkrult zodat de tanden worden ontbloot, valt dat laatste support door de tanden ook nog weg. Als de tubera ten gevolge van extractie aan de buccale zijde resorberen - vooral aan deze zijde is resorptie het sterkst - dan zal de tonus van de spierplaat dramatisch afnemen. Het meest manifesteert zich deze verslapping op een plaats ver van de eigenlijke oorzaak, in de omgeving van de mond. Vergelijk het met een slap gehangen koord: in het midden zakt het het meeste door.

Meestal tracht men een prothesegezicht op te heffen door de labiale kunstharspartij extra dik te maken en/of door

de fronttanden véér naar voren op te stellen. Het uiterlijk zal er alleen maar lelijker op worden. Opvulling in het front heeft namelijk geen noemenswaardig effect op de spiertonus. Dat kan men gemakkelijk aantonen door op een gipsmodel rond de kaakwal een lijn te bevestigen op de plaatsen waar de wang-lipspier ontspringt. Het opbrengen van was lateraal van de tubera blijkt meer effect te hebben dan wanneer men dezelfde dikte in het labiale gebied opbrengt. In ‘natura’ is het effect nog verrassender. Wie bij een bestaande prothese de hangende mondhoeken, omgevallen neusplooiën, perlèches en andere gevolgen van de te lage tonus van de wang-lipspier maar niet weg kan krijgen, heeft maar eens te experimenteren met het buccaal van de tubera opbrengen van was om van de juistheid van het bovenstaande overtuigd te raken. Maar het ‘delayed’ effect is nog opmerkelijker dan de onmiddellijke verbetering. Als de spiertonus is hersteld, krijgt de spier geleidelijk zijn oude beweeglijkheid weer terug en zal zich weer volwaardig ontwikkelen. Daarmee zullen ook de laatste resten van het prothesegezicht volledig verdwijnen.

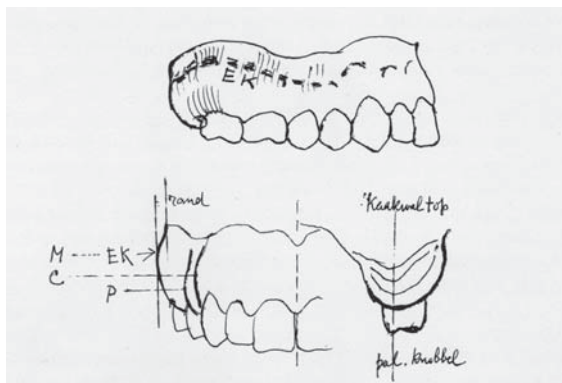
Behalve voor het bewerkstelligen van een zekere tonus in de wang-lipspier, is de vorm van de kunstkaakwal van groot belang voor het zogenaamde actieve houvast van de prothese. Deze vorm van houvast berust namelijk op een reeds vóór en tijdens de fase van het natuurlijke gebit ontwikkeld neuromusculair reflexpatroon, het zogenaamde voedseltransportmechanisme. Wanneer het voedsel in de mond wordt gebracht, wordt dit door de tong naar één zijde tussen de kauwvlakken gemanipuleerd. Vervolgens wordt, teneinde het voedsel tijdens het vermalen op zijn plaats te houden, de ruimte tussen de kauwvlakken door de tong en wang zijdelings afgesloten. Dit proces herhaalt zich beurtelings links en rechts, totdat de voedselbolus wordt doorgeslikt. Van dit mechanisme kan de prothetist een listig gebruik maken. Door de kunstkaakwal een zodanige vorm te geven, dat de krachten die de tong en wangspier er tijdens het eten op uitoefenen precies gelijk en tegengesteld gericht zijn, zal de prothese door die spierwerking op zijn plaats worden gehouden.

De waarde van deze vorm van retentie is gemakkelijk aantoonbaar. Wanneer men bij een dergelijke prothese de basiszijde rigoreus uitfreest, bij voorbeeld wanneer men een tissue conditioner wil aanbrengen, dan blijkt dat bij bepaalde patiënten nog een aanzienlijk houvast blijft bestaan, niettegenstaande het feit dat van retentie door fysische krachten geen sprake meer kan zijn.”

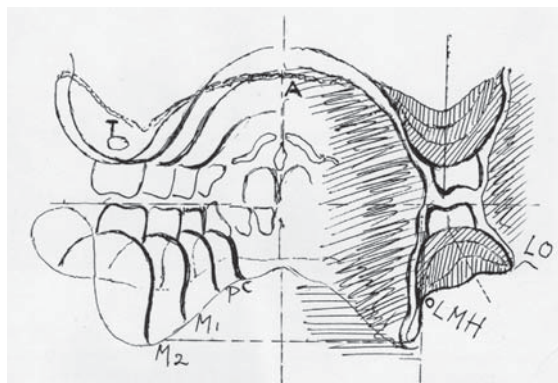
Afbeelding 5 toont het verschil tussen een oude en een nieuw vervaardigde onderprothese. De patiënt klaagde dat de oude onderprothese vanaf het begin los zat. Volgens haar ‘zweefde’ hij in de mond, ook in rust. Ten opzichte van de oude gebitsprothese zijn bij de nieuwe de randen dunner en beter vormgegeven ten opzichte van de omliggende anatomische structuren en zijn de prothese-elementen in de neutrale zone opgesteld.

**Positie prothesecuspидaten in onderprothese**

Cruciaal zijn de posities van de prothesecuspидaten in de onderprothese. De prothese-incisieven moeten iets buccaal van de processus alveolaris worden opgesteld omdat de top van de processus alveolaris zich als gevolg van de reductie van het alveolaire bot iets naar linguaal verplaatst. Daar bevindt zich dan ook meestal de neutrale zone. In de zijdelingse delen verplaatst de top van de processus alveolaris door de reductie van alveolair kaakbot juist naar buccaal



**Afb. 3.** Een door Reneman gemaakte tekening om het krachtenspel waaraan een gebitsprothese is overgeleverd duidelijk te maken (EK = equatorlijn, de uiterste bolling van de protheserand).



**Afb. 4.** Een door Reneman gemaakte tekening om de opstelling van de prothese-elementen in de neutrale zone te laten zien (LMH = linea mylohyoidea; LO = linea obliqua externa; A = dorsale begrenzing bovenprothese).

omdat (pre)molaren meestal naar linguaal gekanteld staan (afb. 1a). De omslagpunten bevinden zich dus op de posities van de cuspidaten. Wanneer de prothesecuspidaten op het midden van de processus alveolaris worden opgesteld, komt de opstelling in het front en in de (pre)molaarstreek in de regel goed uit (afb. 6). Wanneer de positie van de cuspidaten op deze wijze, rekening houdend met de principes van de neutrale zone, zorgvuldig is bepaald, kunnen de overige prothese-elementen in de neutrale zone worden opgesteld. Afbeelding 7 toont een voorbeeld van foutief opgestelde prothesecuspidaten in een onderprothese. Zowel in het front als in de (pre)molaarstreek staan de prothese-elementen niet in de neutrale zone.

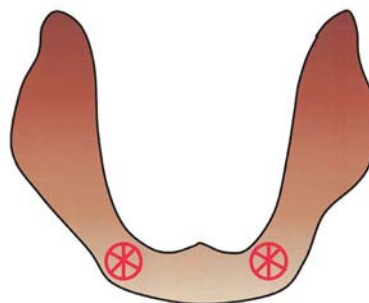
### Passen proefopstelling

Ook al zijn de prothese-cuspidaten goed gepositioneerd, dan nog dient de opstelling zorgvuldig in de mond te worden beoordeeld om vast te stellen of de prothese-elementen in de neutrale zone staan. Daartoe wordt een proefopstelling van de prothese-elementen in het boven- en onderfront met distaal van de prothesecuspidaten waswallen in de vastgestelde maxillomandibulaire relatie in de mond beoordeeld (afb. 8). De beoordeling betreft niet alleen de occlusie en de esthetiek, maar ook de benutting van de neutrale zone. Door de onderprothese te beoordelen in rust, tijdens lichte opening van de mond en bij spreken, moet duidelijk worden of het front en de waswallen in harmonie zijn met de neutrale zone. De onderlip mag de gebitsprothese niet naar linguaal duwen, de wangen mogen bij beweging de gebitsprothese niet van zijn plaats tillen en ook moet worden vastgesteld of er overal voldoende ruimte is voor de tongbewegingen.

Daarna kunnen de prothese(pre)molaren worden opgesteld en vervolgens kan in de mond de volledige opstelling worden beoordeeld. Aandachtspunten zijn de esthetiek, de stabiliteit, het vlak van occlusie, de ondersteuning van de lippen en de wangen, de occlusie, de articulatie, de horizontale en verticale maxillomandibulaire relatie en beiderzijds de zogeheten 'buccal corridor'. De 'buccal corridor' is de donkere driehoekige ruimte tussen de buccale vlakken van de prothese-elementen in de bovenprothese en de mondhoek, die het best zichtbaar wordt als de patiënt lacht (Kalk et al, 2001).



**Afb. 5.** Een oude (a) en een nieuw vervaardigde onderprothese (b).



**Afb. 6.** De prothesecuspidaat in de onderprothese neemt een cruciale plaats in, namelijk het midden van de processus alveolaris.



Afb. 7. Foutief opgestelde prothesecuspидaten in een onderprothese. Zowel in het front als in de (pre)molaarstreek staan de prothese-elementen niet in de neutrale zone.



Afb. 8. Proefopstelling van de prothese-elementen in het boven- en onderfront met distaal van de prothesecuspидaten waswallen in de vastgelegde maxillomandibulaire relatie.

## Nabeschuiving

De neutrale zone is van wezenlijk belang bij de totale reconstructie van een (extreem) gereduceerd occlusiesysteem met volledige gebitsprothesen. Deze zone is niet aan de hand van kaakmodellen in een articulator te bepalen. Daarom is zorgvuldige klinische bepaling van deze zone noodzakelijk en vervolgens dient aan de hand van proefopstellingen te worden beoordeeld of de neutrale zone optimaal wordt benut.

## Literatuur

- \* Beresin VE, Schiesser FJ. The neutral zone in complete dentures: principles and technique. St. Louis: Mosby, 1973.
- \* Flögel GE (red.). De toekomst van het kunstgebit: Max Reneman's onvoltooide. Alphen aan den Rijn: Stafleu en Tholen B.V., 1981.
- \* Gerber A. Candulor memorandum. Zürich: Candulor AG, 1972.
- \* Kalk W, Waas MAJ van, Os JH van, Postema N. De volledige gebitsprothese in woord en beeld. Uitgangspunten voor diagnostiek en behandeling van de edentate patiënt. Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum, 2001.
- \* Kapur KK, Soman S, Stone K. The effect of denture factors on masticatory performance. I. Influence of denture base extension. J Prosthet Dent 1965a; 15: 54-64.

## Thema: De volledige gebitsprothese nader belicht 1

- \* Kapur KK, Soman S. The effect of denture factors on masticatory performance. II. Influence of the polished surface contour of denture base. J Prosthet Dent 1965a; 15: 231-240.
- \* Kapur KK, Soman S. The effect of denture factors on masticatory performance. III. The location of the food platforms. J Prosthet Dent 1965b; 15: 451-463.
- \* Kapur KK, Soman S. The effect of denture factors on masticatory performance. IV. Influence of occlusal patterns. J Prosthet Dent 1965c; 15: 662-670.
- \* Kapur KK, Soman S, Shapiro S. The effect of denture factors on masticatory performance. V. Food platform area and metal inserts. J Prosthet Dent 1965b; 15: 857-866.
- \* Nagle RJ, Sears VH. Denture prosthetics: complete dentures. St. Louis: Mosby, 1958.
- \* Willigen JD van. The physiology of the edentulous mandible. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, 1969. Academisch proefschrift.
- \* Witter DJ, Barèl JC, Baat C de, Keltjens HMAM, Creugers NHJ. Behandeling met een partiële gebitsprothese 2. Oorzaken en gevolgen van een gereduceerd occlusiesysteem. Ned Tijdschr Tandheelkd 2011; 118: 21-28.

## Summary

### Neutral zone. An anatomic space which is often neglected while fabricating removable complete dentures

When designing complete dentures, consideration should not only be given to the occlusal concept but also to the occlusal system as a whole. An important part of that system is the position of the artificial teeth. This prosthetic part of the occlusal system is directly related to the tongue, the floor of the mouth, the cheeks and the lips. The artificial teeth of the mandibular dentures have to be positioned in the so-called 'neutral zone' of the edentulous mandible. The neutral zone is the stress-free area between the tongue on one side and, on the other side, the mimic muscles, which are responsible for the movement of the lips and cheeks. Moreover, the maxillary posterior artificial teeth and the supporting acrylic surfaces of the maxillary denture have an important function in providing support for the upper lip and cheeks in order to prevent a 'denture look' appearance.

## Bron

M.A.J. van Waas

Uit de afdeling Orale Functie-leer van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA)

Datum van acceptatie: 31 juli 2011

Adres: prof. dr. M.A.J. van Waas, ACTA, Gustav Mahlerlaan 3004, 1081 LA Amsterdam

r.v.waas@acta.nl