



D.J. Witter¹
W.H. van Palenstein
Helderman²
N.H.J. Creugers¹
A. van 't Spijker¹

Het verkorte-tandboogconcept: een behandelingsstrategie bij uitgebreide gebitsmutaties

Samenvatting

Trefwoorden:

- Verkorte tandboog
- Occlusie
- Prothetische tandheelkunde

Uit 'de vakgroep Orale Functieleer van het Universitair Medisch Centrum Sint Radboud in Nijmegen en 'het WHO Centrum Tandheelkunde in Nijmegen.

Datum van acceptatie:

13 december 2001.

Adres:

Dr. D.J. Witter
UMC St. Radboud
Postbus 9101
6500 HB Nijmegen
d.witter@dent.kun.nl

Een functionele dentitie is een dentitie die voldoet aan functionele en biologische eisen. Deze eisen verschillen per persoon, waardoor het precieze aantal noodzakelijke gebitselementen, nodig voor een functionele dentitie, niet vaststaat. Een volledige tandboog voldoet het beste aan de eisen van functionaliteit. Bij uitgebreide gebitsmutaties is restauratie van volledige tandbogen echter niet altijd haalbaar, noch noodzakelijk. Uit een aantal onderzoeken blijkt dat verkorte tandbogen waarbij het front en de premolaren aanwezig zijn, aan de functionele en biologische eisen voldoen. Dit betekent dat als prioriteiten moeten worden gesteld, het behoud van dit meest strategische deel van de dentitie moet worden nagestreefd. Het betekent ook dat de vervanging van afwezige molaren bij verkorte tandbogen door vrijeindigende partiële prothesen meestal overbodig is.

Het verkorte-tandboogconcept is gebaseerd op indirecte bewijsvoering ('circumstantial evidence') en dus niet echt 'evidence based'. Het concept streeft bij uitgebreide gebitsmutaties naar eenvoudiger behandelingsplannen, waardoor complexe en faalgevoelige behandeling in het molaargebied wordt beperkt. Het strookt met de huidige opvattingen van een fysiologische occlusie en het past in een probleemgeoriënteerde benadering.

WITTER DJ, PALENSTEIN HELDERMAN WH VAN, CREUGERS NHJ, SPIJKER A VAN 'T. Het verkorte-tandboogconcept: een behandelingsstrategie bij uitgebreide gebitsmutaties. Ned Tijdschr Tandheekd 2002; 109: 358-362.

Inleiding

In vroegere occlusieconcepten werd molaarocclusie (molaarsteun) noodzakelijk geacht omdat werd uitgegaan van morfologische en mechanische criteria voor occlusie. Volledige tandbogen waren de norm en dus werd restauratief herstel van complete tandbogen nagestreefd. Opvattingen over occlusie zijn echter in de loop van de tijd veranderd (Mohl *et al*, 1988).

Aan het begin van de vorige eeuw werden door wiskundig georiënteerde tandartsen vanuit een geometrische benadering occlusieconcepten ontwikkeld. Een klassiek voorbeeld is de bol van Monson, mede gebaseerd op de curve van Spee, geconstrueerd door de hoekpunten van de driehoek van Bonwill. Deze bol belichaamt een sferisch principe voor occlusie (Mohl *et al*, 1988). Dergelijke geometrische occlusieconcepten, die voor volledige gebitsprothesen werden toegepast, werden aanvankelijk ook valide geacht voor de natuurlijke dentitie. Het gevolg was dat natuurlijke gebitselementen vaak drastisch moesten worden ingeslepen dan wel opgebouwd. In de jaren dertig van de vorige eeuw formuleerde de Gnathological Society of California op basis van nieuwe inzichten criteria voor occlusieherstel. Het uitgangspunt was de centrale occlusie die zonder speling in driepunts occlusale contacten (tripodisme) werd vastgelegd (point centric). Dit vereiste registratie van de scharnieras en de Bennett-beweging om een 'ideale' occlusale morfologie te kunnen realiseren. Als articulatiepatroon baseerde de zogenaamde gnathologische school zich aanvankelijk op volledig gebalanceerde articulatie, later op hoektandgeleiding. Sinds de jaren vijftig werden voor occlusie van de natuurlijke dentitie niet

langer rigide anatomische standaarden voorgeschreven. Het belang van hoektandgeleiding en van incisale geleiding werd benadrukt en toleranties in de occlusie werden gepropageerd, aangeduid met termen als 'long centric' en 'free centric'. Deze visie op occlusie werd als 'functionalisme' aangeduid.

In de jaren zestig formuleerden zowel de 'gnathologen' als de 'functionalisten' daarnaast het principe van de wederzijdse bescherming ('mutual protected occlusion'). Dit houdt in dat gebitselementen als gespecialiseerde groepen functioneren. In occlusie worden de premolaren en molaren belast en de frontelementen ontlast. Bij articuleren worden de frontelementen belast en de premolaren en molaren ontlast (disclusie). Ook verschuift in die tijd de opvatting over occlusie van een mechanische en morfologische naar een biologische en functionele benadering (Ramfjord en Ash, 1966). De fysiologie van het tand-kaakstelsel als orgaanstelsel komt op de voorgrond en dient als uitgangspunt bij de formulering van criteria voor een gezonde (of fysiologische) occlusie (Mohl *et al*, 1988): 1. afwezigheid van pathologie; 2. aanwezigheid van adequate gebitsfuncties (esthetiek, kauwvermogen, 'oraal comfort'); 3. variabiliteit in vorm en functie van het tand-kaakstelsel; 4. aanwezigheid van adaptatievermogen binnen het tandkaakstelsel. Deze functionele en biologische benadering impliceert dat vragen kunnen worden gesteld zoals:

- In hoeverre laat variabiliteit in vorm en functie een reductie van het aantal gebitselementen toe, en bij welk aantal elementen (ook afhankelijk van type en locatie van deze elementen) zijn de gebitsfuncties nog adequaat?

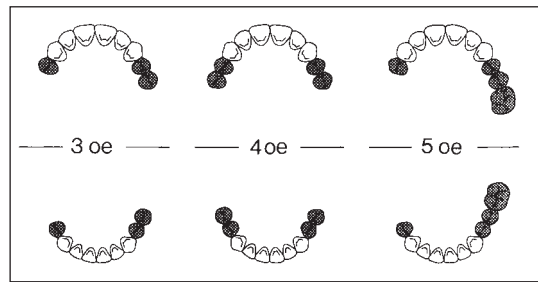
- In hoeverre zijn gebitsfuncties mede afhankelijk van leeftijd, en hoe worden deze functies door de patiënt ervaren?
- In hoeverre neemt bij een gereduceerde dentitie de belasting op het kaakgewricht toe en tot welke grens valt deze belasting nog binnen het adaptatievermogen van het tand-kaakstelsel?
- In hoeverre leidt een tandboogonderbreking of -verkorting tot pathologie en wat zijn specifieke risicofactoren daarbij?

De noodzaak voor 28 gebitselementen

Tandheelkundige zorg is gericht op het behoud van de natuurlijke, functionele dentitie, die voorziet in de sociale en de biologische gebitsfuncties gedurende het gehele leven (Pilot, 1980). In deze formulering is niet het behoud van alle tanden en kiezen de eerste doelstelling, maar het behoud van adequate gebitsfuncties (zoals esthetiek, spraak en kauwen) als bijdrage aan de 'quality of life'.

De gevolgen van het verlies van gebitselementen voor de 'quality of life' is in een groot aantal onderzoeken onderzocht. Cushing et al (1986) onderzochten die gevolgen onder fabrieksarbeiders in Noord-Engeland. Mensen met eetproblemen hadden gemiddeld 17,8 elementen, terwijl mensen zonder eetproblemen er gemiddeld 21,1 hadden. Mensen met communicatieproblemen (zoals bij praten, lachen, zoenen) hadden gemiddeld 18,5 elementen, terwijl mensen zonder deze problemen er gemiddeld 20,8 hadden. Mensen met esthetische problemen hadden gemiddeld 17,7 elementen tegenover gemiddeld 21,0 elementen bij mensen zonder deze problemen. In totaal had de groep met een of meer klachten gemiddeld 19,2 elementen en de groep zonder klachten gemiddeld 21,9 elementen. Rosenoer en Sheiham (1995) onderzochten werknemers in Londen met gereduceerde dentities in de zijdelingse delen. Het gemiddelde aantal gebitselementen was $22,8 \pm 4,5$. Bij de ondervraagden werd een zeer zwakke correlatie gevonden tussen de tevredenheid over de gebitsfuncties en het aantal gebitselementen. In Ontario interviewden Leake et al (1994) mensen ouder dan vijftig jaar. Er werden vragen gesteld over kauwvermogen, temporomandibulaire dysfunctie en over psychosociale condities, zoals hinder door esthetiek, vermijden van lachen of spreken en bezorgdheid over de dentitie. Bij drie tot vier occluderende paren gebitselementen in de zijdelingse delen lag een omslagtraject tussen adequate en niet-adequate gebitsfuncties. Vooral mensen met twee of minder occluderende paren hadden klachten. De conclusie was dan ook dat er op grond van persoonlijk ondervonden gebitsfuncties weinig behoefte is om afwezige elementen in de zijdelingse delen te vervangen, tenzij daar twee of minder occluderende paren aanwezig zijn. In een overzichtsartikel concludeerden ook Elias en Sheiham (1998) dat "missing posterior teeth are not very important from a subjective aspect".

De aangehaalde onderzoeken laten slechts algeme-



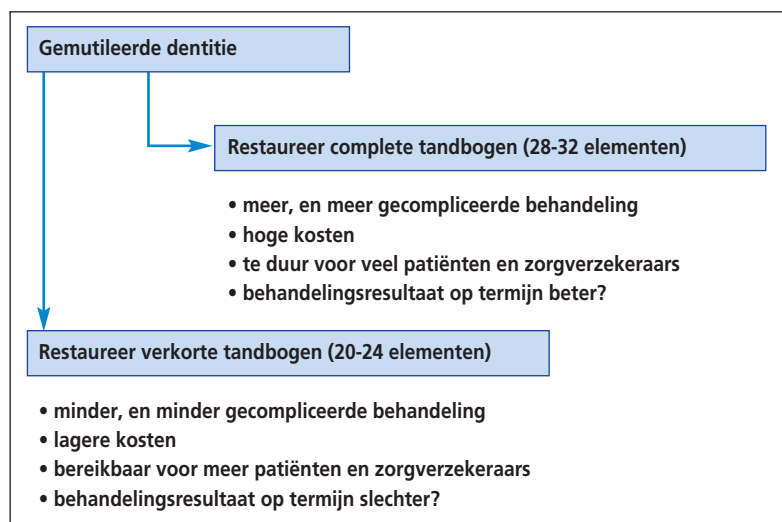
ne en geen gedetailleerde conclusies toe, omdat wel het aantal, maar niet de locatie van de gebitselementen, of het type gebitselementen, premolaren of molaren, is beschreven. De algemene conclusie is dat de gebitsfuncties pas als onvoldoende worden ervaren als er minder dan twintig 'goed verdeelde elementen' aanwezig zijn. Dit betekent dat in ieder geval de frontelementen (esthetiek) en meerdere occluderende paren in het premolair-molaargebied aanwezig moeten zijn.

Verkorte tandbogen

Een verkorte tandboog is een specifieke vorm van een gereduceerde dentitie en kenmerkt zich door een reductie van het aantal occlusale eenheden, beginnend vanaf distaal. Een occlusale eenheid is een occluderend paar premolaren. Een molaareenheid telt als twee occlusale eenheden (afb. 1). De tandbooglengthe kan worden uitgedrukt in het aantal occlusale eenheden. In dit artikel wordt onder een verkorte tandboog verstaan een 'premolarenboog' (4 occlusale eenheden) of een variant daarvan, zoals aangegeven in afbeelding 1. Uit transversaal en uit longitudinaal onderzoek (Käyser, 1981; Witter et al, 1994a en 1994b; Witter et al, 2001) blijkt dat een verkorte tandboog voldoende adaptatievermogen heeft om duurzaam adequaat te functioneren. In tegenstelling tot wat vroeger werd gedacht bleek de afwezigheid van molaarsteun geen risicofactor voor het optreden van temporomandibulaire dysfunctie. De aanwezigheid van bilaterale occlusie van premolaren (premolarensteun) als 'stop' voor de sluitbeweging van de onderkaak blijkt voldoende mandibulaire stabiliteit te geven. Zo bleek er bij verkorte tandbogen slechts geringe migratie van gebitselementen

Afb. 1. Verkorte tandbogen, die bestaan uit een intact front en een variërende lengte van occluderende (pre)molaren, uitgedrukt in occlusale eenheden. Een occlusale eenheid is een paar occluderende premolaren. Een occluderend paar molaren is equivalent aan 2 occlusale eenheden.

Afb. 2. Kenmerken van behandelingsopties bij gemutileerde dentities: restauratie van volledige tandbogen en restauratie van verkorte tandbogen.



Tabel 1. Indeling van gebitselementen naar strategisch belang en een passende behandelingsstrategie.

Categorie gebitselementen	Behandelingsstrategie
Strategisch	Behoud nastreven (behalve bij slechte prognose)
Niet-strategisch	Onder voorwaarden behouden (afhankelijk van omstandigheden)
Ongewenst	Tijdig verwijderen

Tabel 2. Relatie tussen leeftijd, benodigd functioneel niveau en tandbooglengthe, uitgedrukt in minimum aantal antagonistische paren gebitselementen bij verkorte tandbogen.

Leeftijd	Functioneel niveau	Antagonistische paren
20 – 50	I optimaal	14 (gedeeltelijke molaarsteun)
40 – 80	II suboptimaal	10 (verkorte tandboog)
70 – 100	III minimaal	8 (extreem verkorte tandboog)

Tabel 3. Traditionele versus huidige aanpak bij de restauratieve behandeling van gemutileerde dentities.

	Traditioneel	Huidig
Basis	Mechanische en morfologische concepten	Functionele concepten; probleemgerichte aanpak
Doel	Behoud van volledige tandbogen	Behoud van functionele tandbogen
Kenmerken	<ul style="list-style-type: none"> • Ontbrekende elementen altijd vervangen • Steun voor kaakgewricht altijd herstellen • 'Overtreatment' bevorderend • Opties voor vaste voorzieningen (te) kostbaar 	<ul style="list-style-type: none"> • Behandelingsdoelen overwegen: strategische, niet-strategische, ongewenste elementen onderscheiden • Premolaar- en molaarsteun voor kaakgewricht onderscheiden • Verkorte-tandboogconcept overwegen • 'Overtreatment' vermijdend • Meer mogelijkheden voor vaste voorzieningen

op te treden, hoofdzakelijk binnen een beperkte periode na extractie van de molaren. Vergeleken met volledige tandbogen ontstaan er significant meer diastemen in het premolaargebied en meer occlusale contacten in het front. Uit het longitudinale onderzoek bleek dat deze gewijzigde situatie verder stabiel blijft (Witter *et al*, 2001). Kennelijk ontstaat er een nieuw occlusaal evenwicht. Het is aannemelijk dat het verhoogde aantal occlusale contacten in het front bijdraagt aan het opvangen van occlusale krachten. De gemiddelde verticale en horizontale overbeet bij de groep met verkorte tandbogen bleek gelijk aan die bij de groep met volledige tandbogen. Door het ontstaan van een nieuw occlusaal evenwicht kunnen de geringe occlusale veranderingen worden beschouwd als zelfbeperkend (self-limiting) en als een vorm van adaptatie, en niet als een pathologisch proces. Daarnaast kunnen optredende interdentale diastemen op zich niet als pathologisch worden beschouwd (Jernberg *et al*, 1983; Silness en Røynstrand, 1984). In vergelijking met volledige tandbogen werd bij verkorte tandbogen geen verhoogde occlusale slijtage waargenomen. Dit is wellicht toe te

schrijven aan het overwegend zachte voedsel in westerse landen en zou anders kunnen zijn bij intensief kauwen op hard voedsel. Dat geen verhoogde slijtage werd gevonden bij verkorte tandbogen kan ook verklaard worden door het principe van de wederzijdse bescherming ('mutual protected occlusion'). Bij articulatie geleiden incisieven en cuspidaten de articulatie, ongeacht of er een verkorte of een volledige tandboog aanwezig is. Ook bij groepsfunctie zijn er bij verkorte tandbogen nog één of twee occlusale eenheden om de articulatie te geleiden.

Voor de alveolaire bothoogte, gemeten aan de distale zijde van de premolaren, werden iets lagere waarden gevonden bij de verkorte tandboog dan bij de volledige. De snelheid van de afname van de alveolaire bothoogte bleek echter dezelfde als bij volledige tandbogen. Dit impliceert dat de waargenomen lagere alveolaire bothoogte bij de verkorte tandbogen een gevolg is van gebitsverwaarlozing in het verleden, die tot de extracties in het molaargebied heeft geleid.

Bij proeven naar het kauwrendement (verkleinen van hard test 'voedsel') blijken personen met een verkorte tandboog een verminderd kauwvermogen te hebben (Fontijn-Tekamp *et al*, 2000). Toch hebben maar weinig mensen met een verkorte tandboog klachten over het kauwen. Kennelijk wordt het verminderde kauwvermogen niet ervaren als verlies aan kauwcomfort. Dit kan vermoedelijk worden verklaard door adaptatie; mensen met verkorte tandbogen kauwen met de langste tandboogzijde in een wat hogere frequentie, en slikken het voedsel iets grover door (Käyser, 1996).

Vrijeindigende partiële prothesen

Traditioneel werden ontbrekende molaren in een verkorte tandboog vervangen door een partiële gebitsprothese. Dit werd gedaan om 1. het kauwvermogen te verbeteren; 2. door molaarsteun de mandibulaire stabiliteit te waarborgen, zodat mandibulaire dysfunctie voorkomen zou worden; 3. de occlusale stabiliteit te waarborgen, zodat het inzakken van de beet (een 'posterior bite collapse') zou worden voorkomen; en 4. over-eruptie van elementen zonder antagonist tegen te gaan. In de meeste gevallen is echter vervanging van molaren door een partiële prothese overbodig. In de eerste plaats omdat verreweg de meeste mensen met een verkorte tandboog geen klachten hebben over kauwcomfort of esthetiek. In de tweede plaats omdat is gebleken dat occlusale factoren, waaronder het ontbreken van molaarsteun, hoogstens als zwakke co-factor kunnen worden aangemerkt bij het ontstaan van mandibulaire dysfunctie (Pullinger en Seligman, 2000).

Bij extreem verkorte tandbogen, waarbij alleen het front aanwezig is, wordt het kauwvermogen wel aanmerkelijk vergroot door een partiële prothese. Zijn er echter ook premolaren, dan kan de prothese wellicht het kauwvermogen enigszins verhogen, maar dit weegt in het algemeen niet op tegen de verlaging van het kauwcomfort door retentie- en impactieproblemen (voedsel onder de zadels). Veel patiënten dragen daar-

om de prothese niet (Käyser *et al.*, 1987). Over-eruptie van occlusaal niet-gesteunde elementen kan optreden in verkorte tandbogen. Meestal wordt dit fenomeen beperkt door interpositie van de tong, waardoor druk tegen de occlusale vlakken ontstaat. Omdat zelden functionele problemen optreden, dienen gezonde, occlusaal niet-gesteunde elementen te worden gespaard voor behoud van de processus alveolaris. Omdat in onderbroken tandbogen interpositie van de tong niet of slechts beperkt mogelijk is, leiden migraties hier eerder tot problemen, vooral door mesiaalwaartse kipping van de elementen distaal van het diasteem. Bij onderbroken tandbogen worden daarom vaker en ernstiger migraties en occlusale interferenties gevonden, die behandeling behoeven (Käyser, 1996).

Partiële prothesen, en speciaal vrijeindigende, zijn potentieel schadelijk. Bij het ontstaan van een verkorte tandboog kunnen ze toch geïndiceerd zijn na een periode van afwachten en observatie. Zo'n periode biedt de patiënt de mogelijkheid om te adapteren en de tandarts krijgt de gelegenheid om de gebitssituatie te evalueren. De indicatie 'frameprothese' is dus niet meer simpelweg gebaseerd op vervanging van afwezige elementen, maar dient slechts ter oplossing van een duidelijk omschreven gebitsprobleem.

Het concept van de verkorte tandboog

Toepassing van het verkorte-tandboogconcept betekent een vermindering van complexe restauratieve behandeling in het molaargebied. Vooral de molaren zijn risico-elementen: molaren hebben de hoogste plaquescores en worden het eerst, het meest frequent en het ernstigst aangetast door cariës en parodontale afwijkingen. Molaren zijn moeilijker parodontaal te behandelen en het resultaat van de behandeling is niet goed voorspelbaar (Lindhe *et al.*, 1989; Wood *et al.*, 1989; Yokota *et al.*, 1990). Het concept volgt dus als het ware in veel gevallen het 'natuurlijke patroon' van optredende gebitsmutilaties.

De huidige occlusieconcepten gaan uit van variabiliteit in vorm en functie van het tand-kaakstelsel, en van adaptatievermogen binnen het tand-kaakstelsel. Bij die opvatting past een probleemgeoriënteerde behandelingsstrategie, die bij een ernstig gemutileerde dentitie gericht is op een functionele dentitie met behoud van strategische gebitselementen (tab. 1). Het aantal gebitselementen (de vereiste tandbooglengte) wordt afgeleid van het functionele niveau dat in een bepaalde leeftijdsfase ten minste nodig wordt geacht (tab. 2). Voor jongeren is gedeeltelijke molaarsteun belangrijk voor de stabiliteit van de dentitie op lange termijn (niveau I). Wanneer bij complexe mutilaties keuzen moeten worden gemaakt in verband met onzekere prognoses bij de behandeling van molaren en bij onvoldoende financiële draagkracht, kan de zorg worden geconcentreerd op de front- en premolaarregio. Daardoor wordt een suboptimaal, maar nog altijd adequaat functioneel niveau gehandhaafd (niveau II). Als bij het verder toenemen van de leeftijd de belasting

voor uitgebreide behandeling te groot wordt of bij ernstig beperkende factoren, zoals een afnemende gezondheid of een verdere verslechtering van de gebitssituatie, moet alle zorg worden gericht op het behoud van de frontregio en zo mogelijk enige premolaren (niveau III). Mocht een verdere afbouw van de natuurlijke occlusie onontkoombaar blijken, dan betekent toepassing van het concept dat op strategische plaatsen in de dentitie potentiële pijlerelementen voorhanden zijn voor een overkappingsprothese (Kalk *et al.*, 1993).

De minimale tandbooglengte die nodig is voor een functionele dentitie, is naast leeftijd en het benodigd functionele niveau ook afhankelijk van de ruimtelijke relatie tussen onder- en bovenfrontelementen en van de musculaire activiteit (knarsen, klemmen) van het tand-kaakstelsel.

Evidence based zorg?

Het concept van de verkorte tandboog is niet echt 'evidence-based' omdat het effect ervan niet is onderzocht in gerandomiseerde klinische onderzoeken. De exacte relaties tussen tandbooglengte, gebitsfuncties en kosten-baten kunnen alleen worden onderzocht in prospectief vergelijkend onderzoek. Dergelijke onderzoeken stuiten echter op ethische bezwaren. Een opeenstapeling van indirect bewijs ('circumstantial evidence') geeft echter aan dat het verkorte-tandboogconcept een valide strategie is om bij uitgebreide gebitsmutilaties een eenvoudiger behandelingsplan op te stellen. Hierdoor wordt de kans op mislukkingen van restauratief werk in de zijdelingse delen geringer. Occlusieherstel van verkorte tandbogen leidt, vergeleken met occlusieherstel van volledige tandbogen, tot minder gecompliceerde behandeling en tot minder behandeling in het algemeen (afb. 2). Het concept strookt met de huidige opvattingen van een fysiologische occlusie en past in een probleemgeoriënteerde benadering (tab. 3). Er zijn geen onderzoeken bekend die aangeven dat de toepassing van het verkorte-tandboogconcept zou leiden tot het eerder verloren gaan van functionele, natuurlijke dentities.

Conclusie

Het verkorte-tandboogconcept past in de huidige opvattingen over occlusie. Het concept biedt onder voorwaarden de mogelijkheid om bij een gemutileerde dentitie de behandeling te concentreren rond het front en de premolaren. Het concept impliceert dat vervanging van molaren door vrijeindigende frameprothesen meestal niet nodig is.

Literatuur

- CUSHING AM, SHEIHAM A, MAIZELS J. Developing socio-dental indicators – the social impact of dental disease. *Community Dent Health* 1986; 3: 3-17.
- ELIAS AC, SHEIHAM A. The relationship between satisfaction with

mouth and number and position of teeth. *J Oral Rehabil* 1998; 25: 649-661.

- FONTIJN-TEKAMP FA, SLAGTER AP, VAN DER BILT A *ET AL*. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. *J Dent Res* 2000; 79: 1519-1524.
- JERNBERG GR, BAKDASH MD, KEENAN KM. Relationship between proximal tooth open contacts and periodontal disease. *J Periodontol* 1983; 54: 529-533.
- KALK W, KÄYSER AF, WITTER DJ. Needs for tooth replacement. *Int Dent J* 1993; 43: 41-49.
- KÄYSER AF. Shortened dental arches and oral function. *J Oral Rehabil* 1981; 8: 457-462.
- KÄYSER AF, WITTER DJ, SPANAUF AJ. Overtreatment with removable partial dentures in shortened dental arches. *Austr Dent J* 1987; 32: 178-182.
- KÄYSER AF. Teeth, tooth loss and prosthetic appliances. In: Öwall B, Käyser AF, Carlsson GE. *Prosthodontics. Principles and management strategies*. London: Mosby-Wolfe, 1996.
- LEAKE JL, HAWKINS R, LOCKER D. Social and functional impact of reduced posterior dental units in older adults. *J Oral Rehabil* 1994; 21: 1-10.
- LINDHE J, OKAMOTO H, YONEYAMA T, HAFFAJEE A, SOCRANSKY SS. Periodontal loser sites in untreated adult subjects. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 671-678.
- MOHL ND, ZARB GA, CARLSSON GE, RUGH JD. *A textbook of occlusion*. Chicago: Quintessence Publishing Co, 1988.
- PILOT T. Analysis of the overall effectiveness of treatment of

periodontal disease. In: Shanly DB. *Efficacy of treatment procedures in periodontics*. Chicago: Quintessence, 1980.

- PULLINGER AG, SELIGMAN DA. Qualification and validation of predictive values of occlusal variables in temporomandibular disorders using a multifactorial analysis. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 66-75.
- RAMFJORD SP, ASH MM. *Occlusion*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1966.
- ROSENOER LM, SHEIHAM A. Dental impacts on daily life and satisfaction with teeth in relation to dental status in adults. *J Oral Rehabil* 1995; 22: 469-480.
- SILNESS J, RØYSTRAND T. Effect on dental health of spacing in the anterior segments. *J Clin Periodontol* 1984; 11: 387-398.
- WITTER DJ, DE HAAN AFJ, KÄYSER AF, VAN ROSSUM GMJM. A 6-year follow-up study of oral function in shortened dental arches. Part I. Occlusal stability. *J Oral Rehabil* 1994a; 21: 113-125.
- WITTER DJ, DE HAAN AFJ, KÄYSER AF, VAN ROSSUM GMJM. A 6-year follow-up study of oral function in shortened dental arches. Part II. Craniomandibular dysfunction and oral comfort. *J Oral Rehabil* 1994b; 21: 353-366.
- WITTER DJ, CREUGERS NHJ, KREULEN CM, DE HAAN AFJ. Occlusal stability in shortened dental arches. *J Dent Res* 2001; 80: 432-436.
- WOOD WR, GRECO GW, WALTER T, McFALL T. Tooth loss in patients with moderate periodontitis after treatment and long-term maintenance care. *J Periodontol* 1989; 60: 516-520.
- YOKOTA M, KUBO K, MATSUYAMA K, SUEDA T. Pocket depth reduction by tooth types and sites after initial treatment. *Dent Jpn (Tokyo)* 1990; 27: 127-133.

Summary

Key words:

- Shortened dental arch
- Occlusion
- Prosthodontics

The shortened dental arch concept: a strategy for the mutilated dentition

The minimum number of teeth needed to satisfy functional demands has been subject of several studies. However, since functional demands can vary from individual to individual, this number cannot be defined exactly. It has been demonstrated that shortened dental arches comprising the front teeth and the premolars, can meet the requirements of a functional dentition.

The shortened dental arch concept may be considered a strategy to reduce the need for complex restorative treatment in the posterior regions of the mouth. It implies that the prompt replacement of absent molars by a removable partial denture leads to overtreatment and discomfort.

The shortened dental arch concept is based on circumstantial evidence, and not contradict current theories of occlusion and fits well in a problem-solving approach.