

# Het kauwvermogen met onderprothesen op implantaten\*

A.P. Slagter, tandarts  
M.E. Geertman, tandarts  
F.A. Fontijn-Tekamp, biologe  
D.J. Witter, tandarts  
M.A.J. van Waas, tandarts

**Samenvatting.** In een 'clinical trial' werd onderzocht of het kauwvermogen met een overkappingsprothese op implantaten in de onderkaak afhankelijk is van de mate van steun door implantaten. Patiënten werden aselekt behandeld met 1. een voornamelijk implantaatgedragen overkappingsprothese, gesteund door een transmandibulair implantaat (TMI), 2. een implantaat-mucosaalgedragen overkappingsprothese op 2 permucosale implantaten (IMZ) en 3. een conventionele, mucosaal gedragen volledige onderprothese (VP). Voor de bovenkaak werd steeds een nieuwe volledige prothese vervaardigd. De VP-groep bleek voor dezelfde mate van voedselverkleining 1,5 tot 3,6 keer zoveel kauwbewegingen nodig te hebben als de TMI- en IMZ-groepen. De TMI- en IMZ-groepen bleken wat kauwvermogen betreft onderling niet te verschillen. De grotere stabiliteit van de onderprothese met implantaten lijkt dan ook meer bepalend voor het kauwvermogen dan de mate van steun door implantaten.

Uit de vakgroep Orale Functieleer van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Trefwoorden: Voeding – Implantologie – Overkappingsprothese

Datum van acceptatie: 24 augustus 1995.

Dit artikel is een bewerking van: Geertman ME, Slagter AP, Waas MAJ van, Kalk W. Communion of food with mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res* 1994; 73: 1858-64.

SLAGTER AP, GEERTMAN ME, FONTIJN-TEKAMP FA, WITTER DJ, WAAS MAJ VAN. Het kauwvermogen met onderprothesen op implantaten. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1995; 102: 449-52.

Adres: Dr. A.P. Slagter, KUN, postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

## 1 Inleiding

Het kauwvermogen van mensen met een volledige gebitsprothese is aanzienlijk kleiner dan dat van mensen met een (vrijwel) volledige dentitie: schattingen lopen uiteen van één kwart tot één zevende.<sup>1-3</sup> Vernieuwing van de prothese is geen garantie voor een beter kauwvermogen.<sup>4</sup> Onduidelijk is of en in hoeverre het kauwvermogen verbetert na behandeling met implantaten. Na plaatsing van een vaste brug op 4 tot 6 implantaten in de onderkaak is een verbetering in kauwvermogen aangetoond.<sup>5</sup> Een dergelijke verbetering is niet waargenomen met een overkappingsprothese op 2 implantaten.<sup>6</sup> Dit suggereert dat het kauwvermogen afhankelijk is van de mate van steun van prothetische voorzieningen in de onderkaak door implantaten. Immers, een vaste brug is zuiver implantaatgedragen, terwijl overkappingsprothesen gedeeltelijk mucosaalgedragen worden. Bovengenoemde studies zijn echter moeilijk te vergelijken vanwege verschillen in de patiëntenselectie en in aantallen onderzochte patiënten.

Om de betekenis van de mate van steun van een onderprothese door implantaten voor het kauwvermogen te onderzoeken, is een prospectief onderzoek uitgevoerd. Er werden 2 groepen patiënten die een specifieke behandeling met implantaten ondergingen voor een voornamelijk implantaatgedragen of een implantaat-mucosaalgedragen overkappingsprothese, vergeleken met een groep patiënten voor wie een nieuwe conventionele volledige prothese (mucosaalgedragen) werd vervaardigd.

## 2 Materiaal en methode

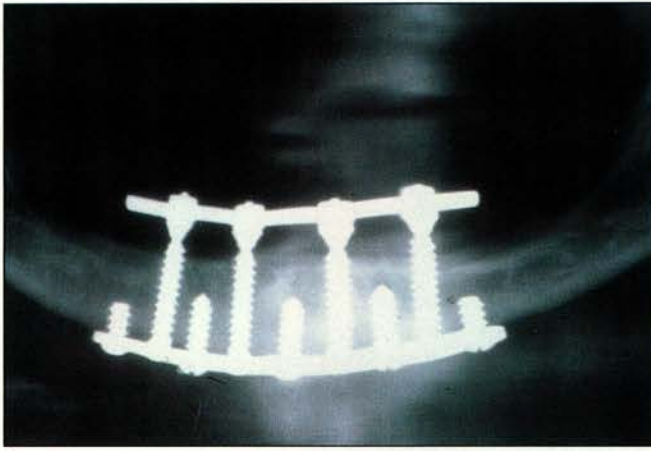
Er namen 84 edentate patiënten deel aan het onderzoek (gemiddelde leeftijd 57 jaar, range 39 tot 75). Zij waren verwezen naar het Centrum voor Bijzondere Tandheelkunde van de Katholieke Universiteit of de afdeling Mond- en Kaakchirurgie van het Academisch Ziekenhuis Nijmegen vanwege chronische problemen met hun gebitsprothese. Criteria voor deelname waren: mandibulaire bothoogte kleiner of gelijk aan 15 mm (gemeten op een gestandaardiseerde laterale schedelprofielopname), geen voorgeschiedenis van pre-prothetische chirurgie, geen medische of psychologische risico's die met de

behandeling zelf of de prognose zouden kunnen interfereren, en overeenstemming tussen prothetist en kaakchirurg over de indicatiestelling. In alle gevallen diende zowel de vervaardiging van een nieuwe conventionele gebitsprothese als de plaatsing van implantaten ten behoeve van een overkappingsprothese een reële behandelingsmogelijkheid te zijn.

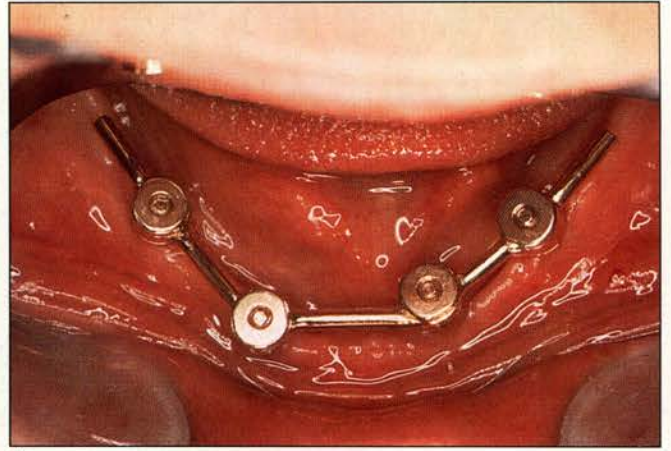
De patiënten werden aselekt in de onderkaak behandeld met een voornamelijk implantaatgedragen overkappingsprothese met een aan beide zijden naar distaal verlengde staafhulsverankering op de 4 pijlers van een transmandibulair implantaat (TMI-groep; afb. 1),<sup>7</sup> een implantaat-mucosaalgedragen prothese met een staafhulsverankering op 2 IMZ-implantaten (IMZ-groep; afb. 2)<sup>8</sup> of een mucosaalgedragen conventionele onderprothese (VP-groep). In de bovenkaak werd steeds een nieuwe prothese vervaardigd. De toewijzing van de behandeling vond plaats volgens een balanceermethode, waardoor de groepen op een aantal criteria vrijwel overeenkwamen. De uitkomsten van de balancerings staan vermeld in tabel I.

Eén jaar na behandeling werd het kauwvermogen bepaald aan de hand van metingen van de voedselverkleining tijdens het kauwen. Voor dit doel werd een gestandaardiseerd testvoedsel gebruikt: 'Optocal'. Optocal is gebaseerd op het siliciummateriaal Optosil NF (Bayer AG, Leverkusen, Duitsland, versie 1987) en is geschikt bevonden voor metingen bij prothesedragers.<sup>9</sup> De deelnemers kregen telkens porties van 17 kubusvormige deeltjes aangeboden met een begingroote (ribbe) van 5,6 mm (afb. 3a). Na 10, 20, 40 en 60 kauwbewegingen werd het 'kauwprodukt' opgevangen, gedroogd (afb. 3b) en gezeefd. De verzameling deeltjes in het kauwprodukt laat zich karakteriseren door uit de zeefresultaten de mediane deeltjesgrootte ( $X_{50}$ ) te berekenen. Deze  $X_{50}$  komt overeen met de maaswijdte van een theoretische zeef die 50% van het kauwprodukt naar gewicht doorlaat. De  $X_{50}$  kan worden uitgezet als functie van het aantal kauwbewegingen. Hieruit wordt geschat na welk aantal kauwbewegingen ( $N_{1/2}$ ) de mediane deeltjesgrootte is gereduceerd tot de helft van de begingroote ( $X_{50} = 2,8 \text{ mm}$ ).<sup>2,3</sup>

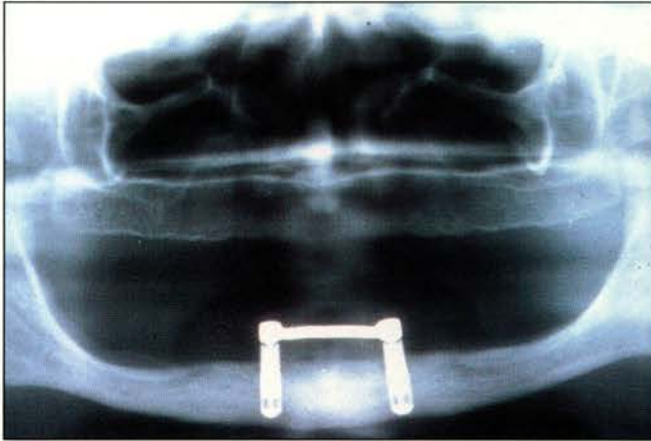
Versillen in  $X_{50}$  tussen de 3 groepen na 10, 20, 40 en 60 kauwbewegingen, alsmede in  $N_{1/2}$ , werden getest door middel van de Mann-Whitney *U*-test. De onbetrouwbaarheidsdrempel was 0,05 met een aanscherping volgens Bonferroni in verband met meermaals testen.



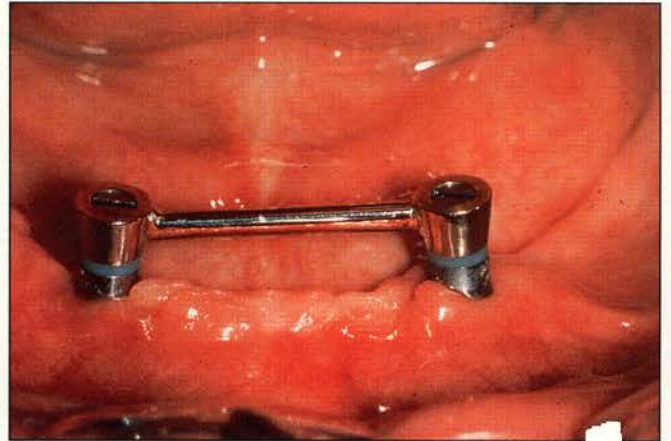
1a



1b



2a



2b



3a



3b

Afb. 1a. Orthopantomogram van een patiënt met een TMI-implantaat. Afb. 1b. Aan beide zijden naar distaal verlengde staafconstructie op 4 pijlers van een TMI-implantaat ten behoeve van een voornamelijk implantaatgedragen overkappingsprothese.

Afb. 2a. Orthopantomogram van een patiënt met 2 IMZ-implantaten. Afb. 2b. Staafconstructie op 2 IMZ-implantaten ten behoeve van een implantaat-mucosaalgedragen overkappingsprothese.

Afb. 3a. Artificieel testvoedsel: 'Optocal'. Afb. 3b. Het 'kouwprodukt'.

### 3 Resultaten

Een zeker aantal kauwbewegingen is vereist alvorens verschillen in voedselverkleining zichtbaar worden in het kauwprodukt. Na 10 kauwbewegingen werd het kauwprodukt in de 3 groepen nog steeds gedomineerd door de aanwezigheid van licht beschadigde, slechts gedeeltelijk gebroken of intacte deeltjes, zodat geen verschillen in  $X_{50}$  werden waargenomen. In de VP-groep werden ook in het verdere verloop van het kauwproces veel, nagenoeg intacte, deeltjes aangetroffen in het kauwprodukt. Na 20 kauwbewegingen lieten kleinere waarden

van  $X_{50}$  een betere voedselverkleining zien in de TMI- en IMZ-groepen dan in de VP-groep. De verschillen tussen de TMI- en IMZ-groepen onderling waren niet significant, ook niet na 40 en 60 kauwslagen. De waarden van  $X_{50}$  van de implantaatgroepen bleken echter wel significant kleiner in vergelijking met de VP-groep.

Afbeelding 4 laat voor de 3 groepen het verloop van de mediane waarden van  $X_{50}$  zien als functie van het aantal kauwbewegingen. Voor iedere  $X_{50}$  (langs de verticale as) kan het aantal benodigde kauwbewegingen worden berekend (horizontale as). Hieruit kan worden opgemaakt dat de TMI- en

Tabel I. Uitkomst van balancerings per behandelde groep.

Groep	VP	IMZ	TMI
Aantal deelnemers	28	29	27
- man	7	6	7
- vrouw	21	23	20
Leeftijd in jaren	57,7 (9,1)	56,0 (7,6)	56,2 (9,2)
Duur tandeloosheid in jaren	27,0 (8,9)	23,7 (7,6)	24,1 (7,3)
Aantal eerder vervaardigde prothesen	3,5 (1,3)	3,1 (1,4)	3,5 (1,6)
Leeftijd huidige prothese	6,3 (4,5)	6,6 (5,4)	5,5 (4,4)
Mandibulaire bothoogte (mm)	13,6 (1,7)	13,9 (1,4)	13,7 (1,7)

\*gemiddelde (standaarddeviatie)

IMZ-groepen voor het bereiken van dezelfde mate van voedselverkleining tussen 3,6 (na 20 kauwbewegingen) en 1,5 keer (na 60 kauwbewegingen) zoveel kauwbewegingen nodig hadden voor dezelfde mate van voedselverkleining.

In de VP-groep waren 9 deelnemers nauwelijks in staat tijdens kauwen enige voedselverkleining te bereiken. Van hen bereikten er 6 geen enkele verkleining. Dit leidde dan ook tot theoretisch oneindige waarden voor  $N_{1/2}$ . Van de 3 andere patiënten bleek de verkleining van het testvoedsel tijdens kauwen zo gering, dat  $N_{1/2}$  uit zou komen op een getal ver voorbij de 100 kauwbewegingen. Slechts 2 deelnemers in de TMI-groep en 2 in de IMZ-groep zouden na 100 kauwbewegingen nog geen  $X_{50}$  van 2,8 mm bereikt hebben.

De verschillen in  $N_{1/2}$  tussen de VP-groep enerzijds en de TMI- en IMZ-groepen anderzijds waren eveneens significant. Tabel II geeft de mediane en extreme waarden van  $N_{1/2}$  in de 3 groepen.

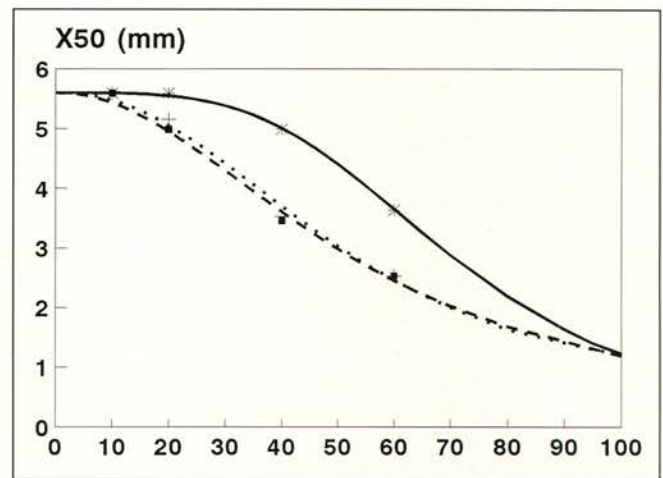
#### 4 Discussie

Er bestond een aanmerkelijke overlap in individuele resultaten tussen de VP-groep en beide implantaatgroepen. Eén prothesedragers liet zelfs alle dragers van een overkappingsprothese op implantaten achter zich wat betreft de reductie in mediane deeltjesgrootte. Dit wijst erop dat niet alle patiënten met een sterk geresorbeerde onderkaak ook zonder meer slecht kauwen na behandeling met een conventionele gebitsprothese. Desalniettemin geven de resultaten over het geheel genomen een substantieel beter kauwvermogen te zien met een overkappingsprothese op implantaten in de onderkaak. Dit weersprekt de resultaten van het eerder genoemde onderzoek, waarin geen significante verbetering werd waargenomen met 2 implantaten en implantaat-mucosaalgedragen overkappingsprothesen.<sup>6</sup>

In eerder onderzoek onder een beperkt aantal proefpersonen was de gemiddelde waarde van  $N_{1/2}$  15 voor een groep van 7 dentate personen en 44 voor een groep van 6 dragers van een volledige prothese.<sup>10</sup> De mediane waarden van  $N_{1/2}$  in het huidige onderzoek, alsmede de bevinding dat 9 prothesedragers niet in staat waren het testvoedsel ook maar enigszins te verkleinen, suggereren dat het kauwvermogen van deze groep prothesedragers erg slecht was. Enerzijds wekt dit geen verbazing omdat de deelnemers bekend waren met chronische prothese problemen en een tamelijk ongunstige edentate mondsituatie (kaakhoogte kleiner dan 15 mm). Anderzijds

Tabel II. Extreme en mediane waarden van het aantal benodigde kauwbewegingen ( $N_{1/2}$ ) voor het halveren van de begingrootte ( $X_{50} = 2,8$  mm), per behandelde groep.

Groep	Minimum	Mediaan	Maximum
VP	27	68	∞
IMZ	25	52	105
TMI	34	51	200



Afb. 4. De mediane deeltjesgrootte ( $X_{50}$ ) als functie van het aantal kauwbewegingen (N) voor de TMI-groep (---), de IMZ-groep (.....) en de VP-groep (—). De data-punten geven de mediane waarden van  $X_{50}$  voor de 3 groepen weer (respectievelijk □, + en \*).

zijn de resultaten slechter dan verwacht, vooral omdat voor 'normale' prothesedragers Optocal gemakkelijk te kauwen was.<sup>3</sup>

De waarden van  $N_{1/2}$  met overkappingsprothesen op implantaten liggen in dezelfde range als die van de 'normale' prothesedragers in eerder onderzoek. Implantaten in de onderkaak lijken het kauwvermogen van prothesedragers met chronische problemen en een ongunstige mondsituatie dan ook te herstellen tot het niveau van dat van tevreden prothesedragers zonder implantaten.<sup>10</sup>

De overkappingsprothesen in de TMI-groep waren voor een aanmerkelijk groter deel implantaatgedragen dan die in de IMZ-groep. Met het oog op dit verschil is de overeenkomst in kauwvermogen tussen beide groepen onverwacht. In verschillende studies naar bijtkracht en kauwvermogen wordt de gevoeligheid en kwetsbaarheid van het mucoperiost van de edentate processus alveolaris als beperkende factor in de uitoefening van deze orale functies gezien.<sup>10-12</sup> De hier gepresenteerde resultaten wijzen erop dat de grotere stabiliteit van de onderprothese met implantaten méér bepalend is voor het kauwvermogen van edentate patiënten dan de mate van steun door implantaten. Tegelijkertijd kan echter de gevoeligheid van het mucoperiost van de bovenkaak of de instabiliteit van

de bovenprothese een bovengrens stellen aan de verbetering in kauwvermogen. Verder onderzoek bij behandeling met implantaten in de onder- en bovenkaak kan hierin wellicht meer inzicht verschaffen.

## Literatuur

- 1 Kapur KK, Soman SD. Masticatory performance and efficiency in denture wearers. *J Prosthet Dent* 1964; 14: 687-94.
- 2 Slagter AP, Olthoff LW, Steen WHA, Bosman F. Comminution of food by complete-denture wearers. *J Dent Res* 1992; 71: 380-6.
- 3 Slagter AP, Bosman F, Bilt A van der. Comminution of two artificial test foods by dentate and edentulous subjects. *J Oral Rehabil* 1993; 20: 159-76.
- 4 Lindquist LW, Carlsson GE, Hedegård B. Changes in bite force and chewing efficiency after denture treatment in edentulous patients with denture adaptation difficulties. *J Oral Rehabil* 1986; 13: 21-9.
- 5 Lindquist LW, Carlsson GE. Long-term effects on chewing with mandibular fixed prostheses on osseointegrated implants. *Acta Odontol Scand* 1985; 43: 39-45.
- 6 Haraldson T, Jemt T, Stålblad P-A, Lekholm U. Oral function in subjects with overdentures supported by osseointegrated implants. *Scand J Dent Res* 1988; 96: 235-42.
- 7 Bosker H. The transmandibular implant. Utrecht: Rijksuniversiteit Utrecht, 1986. Academisch proefschrift
- 8 Kirsch A, Mentag PJ. The IMZ endosseous two phase implant system: a complete oral rehabilitation concept. *J Oral Implantol* 1986; 12: 576-89.
- 9 Slagter AP, Glas HW van der, Bosman F, Olthoff LW. Force-deformation properties of artificial and natural foods for testing chewing efficiency. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 790-9.
- 10 Slagter AP, Bosman F, Glas HW van der, Bilt A van der. Human jaw elevator muscle activity and food comminution in the dentate and edentulous state. *Archs Oral Biol* 1993; 38: 195-205.
- 11 Hardtmann G, Pröschel P, Ott RW. Kaukräfte und maximale Kiefern-schließkräfte von Totalprothesenträgern vor und nach Bißhebung. *Dtsch Zahnärztl Z* 1989; 44: 26-9.
- 12 Kapur KK, Garrett NR. Comparison of masseter muscle activity, masticatory performance, and salivary secretion rates between denture and natural dentition groups. *J Prosthet Dent* 1984; 52: 408-13.

## Summary

### MASTICATORY PERFORMANCE WITH MANDIBULAR IMPLANT-RETAINED OVERDENTURES

Key words: Overdentures – Dental implants – Masticatory performance

It was investigated in a clinical trial whether the masticatory performance of complete-denture wearers depended on the support for their mandibular dentures by implants or mucosa. The trial involved the provision of a new maxillary denture and either a new conventional mandibular denture (mucosa-borne), a mandibular overdenture retained by two IMZ-implants (implant-mucosa-borne), or a mandibular overdenture on a transmandibular implant (TMI; mainly implant-borne). In comparison with mandibular implant-retained overdentures, subjects with conventional dentures needed 1.5 to 3.6 times more chewing strokes for an equivalent reduction in particle size. No differences in masticatory performance were found between subjects with IMZ-implants and those with TMI. This suggests that the increased stability of the mandibular denture with implants determines the wearer's masticatory performance, rather than the support by implants.