

Richtlijnen voor occlusie en articulatie

Deel 2. Kroon - en brugwerk op implantaten*

Samenvatting. In dit artikel worden occlusieconcepten besproken die van belang zijn bij solitaire kronen of (partiële) bruggen op implantaten. Implantaten dienen zo veel mogelijk verticaal te worden belast; horizontale krachten moeten worden vermeden. Waar mogelijk worden de occlusie en articulatie gedictieerd door de natuurlijke gebitselementen. Zo niet, dan moet men een afweging maken rekening houdend met aantal, lokatie en richting van de implantaten, alsmede met de kwaliteit van de tegenoverliggende kaak en de beschikbare intermaxillaire ruimte. Een goede pre-implantologische diagnostiek en indicatiestelling, en een adequate behandelingsplanning zijn in dezen van essentieel belang.

WISMEIJER D, VAN WAAS MAJ, KALK W. Richtlijnen voor occlusie en articulatie. Deel 2. Kroon- en brugwerk op implantaten. Ned Tijdschr Tandheelkd 1994; 101: 479-83.

D. Wismeijer, tandarts
M.A.J. van Waas, tandarts
W. Kalk, tandarts

*Deel 1 is verschenen in Ned Tijdschr Tandheelkd 1994; 101: 388-91 (oktober).

Uit de afdeling Volledige Prothese en Maxillo-Faciale Prothetiek van de Katholieke Universiteit te Nijmegen en de afdeling Bijzondere Tandheelkunde en MFP van het Ignatius-ziekenhuis te Breda.

Trefwoorden: Implantologie –
Prothetische Tandheelkunde –
Gnathologie

Datum van acceptatie: 24 september 1994.

Adres: D. Wismeijer,
KUN, postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

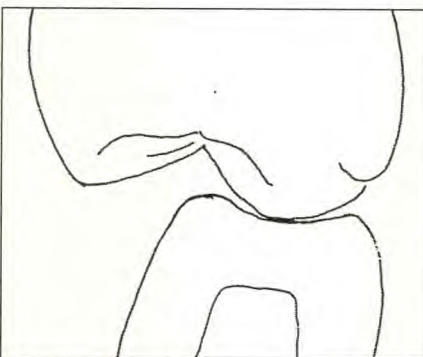
1 Inleiding

Occlusieconcepten in de tandheelkunde zijn op gnathologische principes gebaseerd. Bij de natuurlijke dentitie vormen hoektandgeleiding en groepsfunctie, al dan niet in combinatie met frontgeleiding, de basis van vele van deze concepten. Bij de volledige gebitsprothese zien we veelal concepten die uitgaan van een gebalanceerde articulatie.

Over de gewenste occlusie en articulatie in gebitsituaties waarin implantaten een rol spelen, is tot nu toe weinig geschreven. Soms gaat men uit van concepten die worden toegepast bij de natuurlijke dentitie; soms van concepten die gebruikt worden bij de volledige prothese.¹ Welke richtlijnen er gelden bij overkappingsprothesen op implantaten in een

edentate onderkaak, kwam reeds eerder aan de orde.² De mogelijkheden bij kronen en bruggen op implantaten vormen het onderwerp van dit artikel.

Een belangrijk aspect is de belasting van de implantaten. Horizontale krachten – of horizontale componenten van in eerste instantie meer verticaal gerichte krachten – dienen te worden vermeden. Daarbij speelt niet alleen het occlusieconcept een rol maar ook de occlusale vormgeving van de suprastructuur. In principe dient 'premolarisatie' te worden nagestreefd. Dit houdt in dat de dimensie van een kroon of een brugdeel op implantaten niet groter mag zijn dan die van een premolaar. In situaties waarin implantaten op de plaats van molaren worden geplaatst, zien de kronen er dan uit als pre-

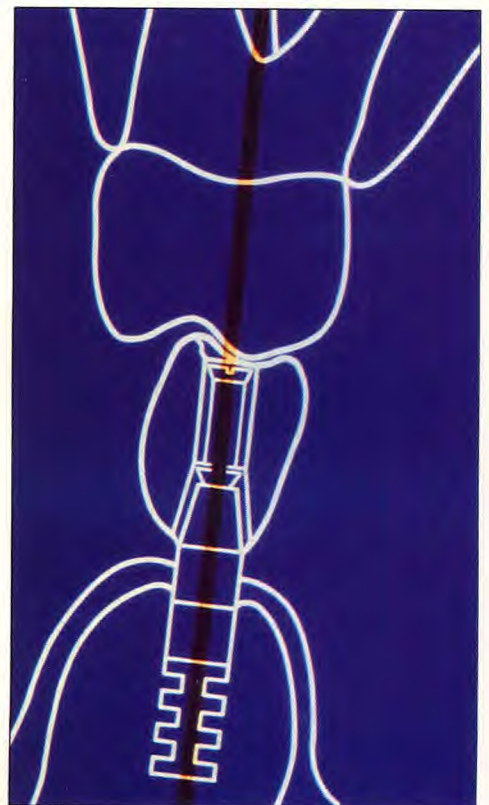


Afb. 1. De hellingshoek van de knobbels mag niet te steil zijn. De knobbelhellingen dienen minder steil gemodelleerd te worden dan die van natuurlijke elementen.

Afb. 2. Implantaten dienen verticaal te worden belast. Derhalve mogen kronen op solitaire implantaten de disclusie niet dicteren (a en b).



2a



2b



3a



3b



3c



3d

Afb. 3. Indien kroon- en brugwerk wordt gedragen door zowel natuurlijke elementen als implantaten, heeft hoektandgeleiding of groepsfunctie, gedictieerd door de natuurlijke elementen de voorkeur (a t/m d).

molaren in plaats van molaren. Ook de hellingshoek van de knobbels mag niet te steil zijn om zo de kans op horizontale belasting van de implantaten tijdens excentrische bewegingen te beperken. Concreet betekent dit dat wanneer we natuurlijke elementen en implantaten naast elkaar gebruiken, de knobbelhellingen van de door de implantaten gedragen kronen minder steil moeten worden gemodelleerd dan die van de natuurlijke elementen (afb. 1).

2 Kroon op een solitair implantaat

Bij een kroon op een solitair implantaat dienen de krachten primair door de nog aanwezige gebitselementen te worden opgevangen. De occlusie en articulatie mogen niet gedictieerd worden door de implantaatgedragen kroon; het risico op het horizontaal belasten van het implantaat is dan te hoog. Wat de verticale belasting van het implantaat betreft, dient de occlusie zo te worden opgebouwd dat de kroon op het implantaat niet in occlusie komt in de centrale relatie tijdens het zacht occluderen. Het parodontium van de natuurlijke elementen maakt immers een grotere, verticale beweging van de gebitselementen in het bot mogelijk dan de ankylotisch verankerde implantaten.^{3,5} Een interocclusale ruimte van 30µ wordt geadviseerd.⁶ Pas als de natuurlijke elementen 'in functie' zijn, wordt het implantaatgedragen element belast.

Wat de horizontale belasting betreft, heeft een articulatieconcept waar parodontaal gezonde, natuurlijke elementen de articulatie dicteren, de voorkeur. Het parodontium van de natuurlijke gebitselementen laat een grotere horizontale beweging toe dan implantaten die immers slechts beperkt

horizontaal kunnen bewegen.^{3,4} Dit kan echter consequenties hebben voor de esthetiek. Wanneer om esthetische redenen het noodzakelijk is dat de implantaatgedragen kroon meedoet tijdens het articuleren, heeft groepsfunctie de voorkeur. Ook daarbij dienen de krachten echter tijdens het articuleren primair door de natuurlijke elementen te worden opgevangen (afb. 2). Dit kan soms betekenen dat de patiënt een ander occlusieconcept krijgt dan hij gewend was.

3 Partiële brug op implantaten

Ook bij een partiële brug, ondersteund door één of meer implantaten, dienen zo mogelijk de occlusie en articulatie door de resterende gebitselementen te worden opgevangen en gedictieerd. Is dit niet mogelijk, dan mag de 'implantaatbrug' in geen geval de hoektandgeleiding dicteren. Dit geldt vooral wanneer slechts een beperkt aantal implantaten als brugpijlers fungeert. Groepsfunctie heeft in een dergelijke situatie derhalve de voorkeur.

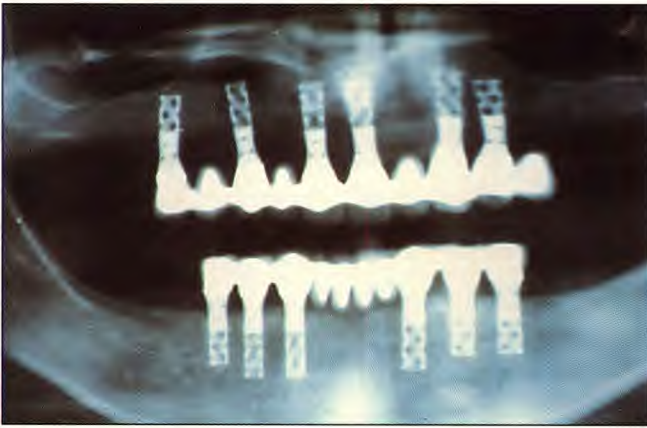
Implantaten kunnen in een brug ook met natuurlijke elementen worden verbonden (afb. 3). In hoeverre het gewenst is gebitselementen, die altijd enigszins beweeglijk zijn, met ankylotische implantaten te verbinden, is in de literatuur nog niet duidelijk. Diverse onderzoekers geven aan dat er niet significant meer problemen optreden rondom de implantaten (parodontium, botverlies) als we implantaten en natuurlijke elementen aan elkaar verbinden.⁷⁻⁹ Recente publikaties geven wel aan dat in enkele gevallen de natuurlijke elementen apicale migratie kunnen vertonen waardoor er problemen met de constructies kunnen ontstaan.^{10,11} In deze publikaties worden



4



5



6a



6b

Afb. 4. Het kroon- en brugwerk dient zo te worden uitgevoerd dat de implantaatgedragen delen van de natuurlijke elementen kunnen worden losgekoppeld.

Afb. 5. Een volledig implantaatgedragen brug tegenover een natuurlijke dentitie. In deze situatie kan zowel voor groepsfunctie als hoektandgeleiding worden gekozen.

Afb. 6. Een volledig implantaatgedragen brug in zowel boven- als onderkaak. In ideale situaties is een occlusieconcept geïndiceerd, gebaseerd op hoektandgeleiding (a en b).

dan enkele aanbevelingen gedaan die in de indicatiestelling en behandelingsplanning dienen te worden meegenomen: 1. Waar mogelijk moet het verblokken van natuurlijke elementen en implantaten worden vermeden. 2. Alleen in die situaties waar de natuurlijke pijlers vanwege trauma of parodontale problemen verzwakt zijn, zou verblokken geïndiceerd zijn. 3. Bij het vervaardigen van volledige bruggen, zo dit geïndiceerd is, het kroon- en brugwerk zo uitvoeren dat de implantaatgedragen delen van de natuurlijke elementen kunnen worden losgekoppeld. Zo kunnen modificaties in de toekomst worden uitgevoerd zonder dat de gehele constructie verloren hoeft te gaan (afb. 4). Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het 'bijplaatsen' van implantaten omdat natuurlijke pijlers verloren zijn gegaan. Wat het occlusieconcept betreft, heeft ook in deze situatie hoektandgeleiding of groepsfunctie, gedicteerd door de natuurlijke, niet aan de implantaten gekoppelde, elementen de voorkeur. Is dat onmogelijk, dan heeft groepsfunctie over de gecombineerde implantaat- en natuurlijk-elementgedragen brug de voorkeur.

4 Volledig implantaatgedragen brug in onder- of bovenkaak

In principe zijn bij volledig implantaatgedragen bruggen in onder- of bovenkaak hoektandgeleiding, groepsfunctie en

gebalanceerde articulatie toepasbaar. Welk concept de voorkeur geniet, is evenals bij de implantaatgedragen overkappingsprothese afhankelijk van het aantal, de positie en de asrichting van de implantaten, de dentale situatie in de tegenoverliggende kaak, de sagittale en transversale kaakrelatie, de intermaxillaire ruimte en de eventueel aanwezige parafunctionaliteiten. Voor een weloverwogen keus is het noodzakelijk voorafgaande aan de behandeling een model- en occlusieanalyse met gipsmodellen in een articulator uit te voeren. Een proefopstelling of 'wax-up' mag daarbij niet ontbreken (afb. 5). Op basis daarvan kan dan een keuze worden gemaakt. Daarbij spelen de volgende overwegingen een rol:

A. Indien de *tegenoverliggende kaak edentat* is, is een volledige implantaatgedragen brug veelal niet geïndiceerd, zeker niet in de bovenkaak, vanwege het risico van versterkte resorptie van de edentate onderkaak en de ongunstige situatie van betand tegenover onbetand. Tevens is het vaak zo dat er in de bovenkaak onvoldoende bot aanwezig is om voldoende implantaten op de juiste plaats aan te brengen, hetgeen de levensduur en de esthetiek van de brug nadelig kan beïnvloeden. Daar komt nog bij dat volledige bruggen op implantaten veel kostbaarder zijn dan uitneembare overkappingsprothesen en het is maar de vraag of deze extra kosten opwegen tegen het mogelijk groter comfort.¹²

Indien toch voor een volledige brug wordt gekozen, is een

Tabel I. Richtlijnen voor de occlusieconcepten bij kroon- en brugwerk op implantaten.

	Hoektand- geleiding	Groeps- functie	Gebalanceerde articulatie
Solitaire kroon	x*	x	
Partiële brug	x*	x	
Volledige brug in 1 kaak	x	x**	x
Volledige brug in 2 kaken	x	x**	x

* De articulatie dient over natuurlijke elementen te verlopen.
** Eventueel kan sequentiële hoektandgeleiding worden toegepast.

gebalanceerde articulatie gewenst. Deze is echter met een vaste brug niet alleen moeilijk te realiseren, maar ook moeilijk in stand te houden omdat door resorptie van de edentate kaak de occlusale verhoudingen in de loop van de tijd veranderen.

Bovengenoemde argumenten gelden nog sterker wanneer het aantal implantaten beperkt is, bijvoorbeeld omdat de anatomie van de kaak niet meer dan 3 à 4 implantaten toelaat en de patiënt geen pre-implantologische chirurgie ter verbetering van de kaak kan of wil ondergaan. De krachten die via de implantaten op het bot overgebracht worden, zijn dan mogelijk te groot waardoor de levensduur van de constructie in het gedrang komt. Gebalanceerde articulatie is nu een noodzaak, maar dat is, zoals reeds opgemerkt, vaak nauwelijks te realiseren met een brug. Beter is het dus om ook in situaties met een beperkt aantal implantaten een overkappingsprothese te maken.

B. Is de *tegenoverliggende kaak volledig betand* en zijn er 5 of meer implantaten in een carré opgesteld, dan is een volledige implantaatgedragen brug geïndiceerd waarbij groepsfunctie en zelfs hoektandgeleiding als occlusieconcept gebruikt kunnen worden (afb. 6). Wanneer er daarentegen slechts 4 implantaten in één rij staan, of wanneer de asrichting van de implantaten zodanig is dat bij het articuleren grote horizontale krachten worden geïntroduceerd, dan ligt een overkappingsprothese met gebalanceerde articulatie eerder in de rede. Indien in zo'n situatie een vaste brug noodzakelijk is om aan de tandheelkundige wensen van de patiënt volledig recht te doen, is een augmentatie van de kaak geïndiceerd. Deze kan wat betreft vorm en omvang geschikt gemaakt worden om de implantaten daar te plaatsen waar dit vanuit esthetisch en functioneel oogpunt gewenst is.

C. In situaties met beperkte *intermaxillaire ruimte* is de vervaardiging van een niet-uitneembare constructie moeilijk, zo niet onmogelijk. Vaak is de asrichting van de implantaten niet ideaal en is het niet goed mogelijk in esthetisch en functioneel opzicht een goed resultaat te bereiken. Ook het occlusieconcept komt dan in het gedrang. Wanneer de intermaxillaire ruimte erg groot is en de suprastructuur extreem hoog, dan is er niet alleen in esthetisch maar ook in functioneel opzicht een probleem omdat er sprake is van een grote hevelwerking op de implantaten. Als algemene richtlijn zou men kunnen aanhouden dat de hoogte van de suprastructuur niet de lengte van de individuele implantaten mag overschrijden.

D. De *restdentitie in de tegenoverliggende kaak* kan eveneens een belemmerende factor vormen, bijvoorbeeld indien bepaalde gebitselementen geroteerd zijn. Het kan dan moei-

lijk zijn om, wanneer men deze elementen niet aanpast, hoektandgeleiding of groepsfunctie te realiseren. Soms zijn elementen uitgegroeid waardoor deze eerst dienen te worden geëxtraheerd, ingeslepen of met behulp van kronen of bruggen gecorrigeerd, alvorens een volledig implantaatgedragen brug kan worden vervaardigd.

E. Ook de *sagittale kaakrelatie* is een belangrijk aspect. Bij een sterke Angle Klasse II-kaakrelatie kan vaak slechts een beperkt aantal elementen in occlusie worden opgesteld. Dit impliceert dat een kleiner deel van de suprastructuur alle krachten moet opvangen. Een occlusieconcept, gebaseerd op groepsfunctie of zelfs een gebalanceerde articulatie, ligt dan meer voor de hand dan een concept gebaseerd op hoektandgeleiding. Bij een Angle Klasse III-kaakrelatie kunnen esthetische problemen in het front ontstaan. Een verbetering van de esthetiek is vaak te verwezenlijken door de elementen van de implantaatbrug in het bovenfront meer naar labiaal op te stellen. Deze maskering van de dysgnathie zal echter leiden tot een horizontale belasting van de implantaten tijdens het afbijten van voedsel. De implantaatgedragen brug zal dan zo uitgevoerd moeten worden dat in occlusie en tijdens de articulatie geen frontcontacten bestaan.

F. *Parafuncties* spelen eveneens een rol bij de indicatie van een implantaatgedragen brug. Als een patiënt over implantaatgedragen constructies bruceert, is het risico op horizontale belasting van de implantaten tijdens articulatie groot. Een zorgvuldig gepland occlusieconcept, gebaseerd op groepsfunctie, is dan geïndiceerd. Eventueel kan worden overwogen een 'sequentiële hoektandgeleiding' toe te passen.^{13,14} Daarbij is er aanvankelijk sprake van een gebalanceerde articulatie die, naarmate de mandibula verder lateraal wordt bewogen, via groepsfunctie overgaat naar hoektandgeleiding. Het voordeel daarvan is dat door de aanvankelijk gebalanceerde articulatie, gevolgd door groepsgeleiding, al te grote horizontale krachten op de implantaten die bij een zuivere hoektandgeleiding kunnen ontstaan, worden voorkomen. De kunstelementen worden op geleide van een extra-orale axiografie zodanig opgesteld dat de kaakgewrichten tijdens de parafuncties binnen hun grensbewegingen functioneren.

5 Implantaatgedragen brug in beide kaken

Een volledig implantaatgedragen brug in de onder- en de bovenkaak is uit het oogpunt van occlusie en articulatie gecompliceerd. De diagnostiek, de indicatie en de behandelingsplanning vergen veel tijd en aandacht. Naast een planning gericht op de esthetiek, vraagt vooral het occlusieconcept veel aandacht. Door de voortschrijdende resorptie na extractie van de gebitselementen wordt de bovenkaak smaller en de onderkaak breder. Dit betekent dat het steeds moeilijker wordt volledige bruggen op implantaten te maken zonder dat grote horizontale krachten optreden tijdens occlusie en articulatie. Als alle factoren gunstig zijn, d. w. z. als er voldoende implantaten in carré zijn opgesteld, de intermaxillaire ruimte voldoende is, de antagoneerende kaak geen aanpassing behoeft of reeds aangepast is, er geen storende verticale of sagittale overbeet is en er geen parafuncties zijn, kan een occlusieconcept op basis van hoektandgeleiding worden ingebouwd (afb. 7). Anders dient de keuze op groepsfunctie of gebalanceerde articulatie te vallen. Bij de laatste twee concepten worden de krachten tijdens het articuleren immers over meerdere implantaten verdeeld. Naarmate de som van deze factoren ongunstiger is, zal ook in deze situatie de indicatie overkappingsprothese vaker dienen te worden gesteld. Het te

bereiken esthetisch resultaat alsmede financiële overwegingen zullen daarbij vaak doorslaggevend zijn.

6 Slotbeschouwing

Bij het bepalen van het occlusieconcept bij kroon- en brugwerk op implantaten speelt een groot aantal factoren een rol: de kwaliteit van de tegenoverliggende al dan niet edentate kaak en de daarin aanwezige gebitselementen, de hoeveelheid intermaxillaire ruimte, de sagittale kaakrelatie, de plaats en richting van de implantaten en de eventuele parafuncties. Als het enigszins mogelijk is, heeft hoektandgeleiding of groepsfunctie, gedictieerd door het restgebit, de voorkeur. Een zorgvuldige analyse van de orale situatie is derhalve uiterst belangrijk en planning vooraf met studiemodellen in een articulator is zonder meer noodzakelijk. Daarbij zijn niet alleen de occlusale verhoudingen van belang, maar ook de conditie van de tegenoverliggende kaak, alsmede het aantal en de kwaliteit van de nog resterende gebitselementen. In elke situatie zal moeten worden afgewogen welk concept de voorkeur geniet. In tabel I zijn de mogelijkheden nog eens op een rij gezet.

Literatuur

- 1 HOBO S. Occlusion for the osseointegrated prosthesis. *J Gnathology* 1991; 10: 9-25.
- 2 WISMEIJER D, VAN WAAS MAJ, KALK W. Richtlijnen voor occlusie en articulatie. Deel 1. Overkappingsprothesen op implantaten in de edentate onderkaak. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1994; 101: 388-91.
- 3 NEY TH, MÜHLBRADT L. Das Intrusionsverhalten implantat- und zahngestützter Brückenkonstruktionen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1987; 42: 944-8.
- 4 NEY Th. Zur Kinematik von Implantaten und natürlichen Zähnen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1987; 42: 1039-44.
- 5 LUNDGREN D. Prosthetic reconstruction of dentitions seriously compromised by periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 390-5.
- 6 HOBO S, ICHIDA E, GARCIA LT. Osseointegration and occlusal rehabilitation. Tokyo: Quintessence Publ. Co., 1989.
- 7 ERICSSON I ET AL. A clinical evaluation of fixed bridge reconstructions supported by the combination of teeth and osseointegrated dental implants. *J Clin Periodontol* 1986; 13: 307-12.
- 8 VAN STEENBERGHE D, SULLIVAN D. A retrospective multi-center evaluation of the survival rate of osseointegrated fixtures supporting fixed partial prosthesis in the treatment of edentulism. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 217-22.
- 9 PYLANT T, TRIPLETT RG, KEY MC et al. A retrospective evaluation of endosseous titanium implants in the partially edentulous patient. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7:195-202.
- 10 RIEDER CE, PAREL SM. A survey of natural tooth abutment intrusion with implant-connected fixed partial dentures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993; 13: 335-47.
- 11 SHEETS CG, EARTHMAN JC. Natural tooth intrusion and reversal in implant-assisted prosthesis: Evidence of a hypothesis for the occurrence. *J Prosthet Dent* 1993; 70: 513-20.
- 12 WISMEIJER D, VERMEEREN JIJH, VAN WAAS MAJ. Patient satisfaction with overdentures supported by one-stage TPS implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 51-5.
- 13 HOFMANN M, KNAUER G. Untersuchungen zur Eckzahnführung bei Totalprothesen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990; 45: 566-70.
- 14 GAUSCH K. Erfahrungen mit Front-eckzahnkontrollierter Totalprothetik. *Dtsch Zahnärztl Z* 1986; 41: 1146-9.

Summary

OCCLUSAL CONSIDERATIONS FOR FIXED PROSTHESES ON DENTAL IMPLANTS

Key words: Dental implants – Prosthodontics – Gnathology

It is generally accepted that one should minimize horizontal forces or horizontal components of more vertically directed forces when loading dental implants. This has its implications for the choice of the occlusion concept. In this article various occlusal concepts aimed at different types of fixed prostheses on dental implants are discussed. When possible canine guided articulation or group function must be strived for. It is stressed that detailed pre-implantological diagnostics and treatment planning are essential to achieve high treatment standards.