

# EFFECTEN VAN IMPLANTATEN OP HARDE EN ZACHTE WEEFSELS

Onafhankelijk van het doel waarvoor implantaten zijn toegepast, zullen zij altijd enig effect uitoefenen op de omliggende intraorale omgeving. Het doel van het promotie-onderzoek van Nynke Tymstra was inzicht te krijgen in de directe effecten van implantaten op de peri-implantaire harde en zachte weefsels rond implantaten en de indirecte effecten van de implantaten onder een overkappingsprothese op de kaakresorptie van de onderkaak en de bovenkaak bij edentate patiënten. Op 30 juni 2010 promoveerde zij aan de Rijksuniversiteit Groningen op dit onderzoek.

1

## Wat was de aanleiding van uw onderzoek?

De tandheelkundige implantologie heeft zich de laatste jaren snel ontwikkeld. Al sinds de introductie in de tandheelkunde worden implantaten met succes geplaatst voor verankering van overkappingsprothesen en vaste brugconstructies in de edentate onderkaak en boven-

kaak. De laatste jaren worden implantaten ook steeds vaker geplaatst ter vervanging van één of meer ontbrekende elementen in het front en/ of in de zijdelingse delen van de onder- en bovenkaak. Hoewel er een grote verscheidenheid bestaat aan de toepassing van implantaten binnen de restauratieve tandheelkunde, hebben alle behandelingen met implantaten uiteindelijk een

gezamenlijk doel: het herstel en behoud van functie en esthetiek.

Onafhankelijk van het doel waarvoor de implantaten zijn toegepast, zullen implantaten altijd enig effect uitoefenen op de omliggende intraorale omgeving. Bij partieel dentate patiënten kunnen implantaten zowel een effect hebben op de peri-implantaire harde en zachte weefsels als op de harde en zachte weefsels van de buurelementen. Bij edentate patiënten kunnen implantaten die zijn geplaatst ten behoeve van verbetering van het houvast van een overkappingsprothese tevens een indirect effect uitoefenen op weefsels in kaakregio's die verder weg gelegen zijn van de geplaatste implantaten. Implantaten die geplaatst zijn in het interforaminale gebied van de onderkaak kunnen bijvoorbeeld via de overkappingsprothese zowel een indirect effect uitoefenen op de zijdelingse delen van de onderkaak als op de bovenkaak.



### ► PROFIEL

- *Naam:* Nynke Tymstra
- *Studie/specialisatie:* tandarts (2003), Rijksuniversiteit Groningen (RuG)
- *Proefschrift:* 'Effects of dental implants on hard and soft tissues'
- *Promotiedatum:* 30 juni 2010
- *Promotoren:* prof.dr. H.J.A. Meijer, prof.dr. G.M. Raghoobar en prof.dr. A. Vissink
- *Motivatie:* het werken in de algemene praktijk en behandelen van patiënten is geweldig, maar daarnaast wilde ik me graag op wetenschappelijk niveau verdiepen in één specifiek onderwerp. Implantologie leek mij een geschikt en boeiend onderwerp omdat het nog voortdurend in

ontwikkeling is en ik de opgedane kennis kan toepassen in de eigen praktijk

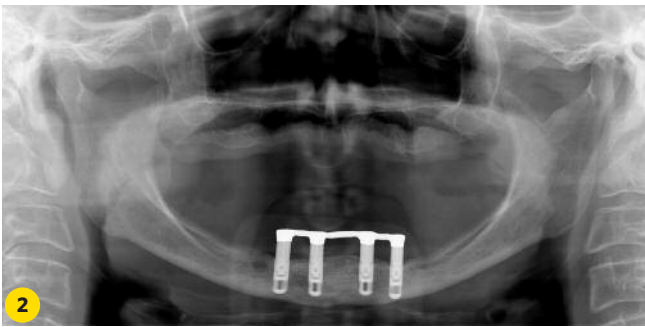
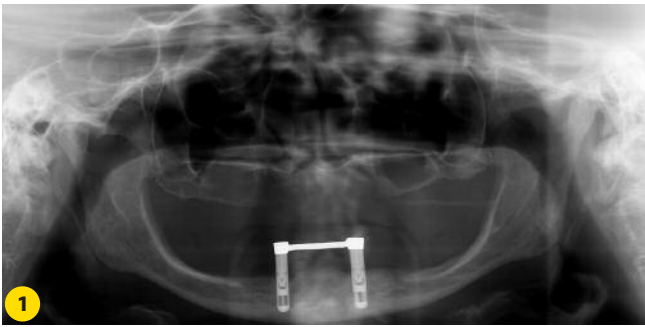
- *Toekomstplannen:* de komende tijd zal ik mij voornamelijk richten op het werken in en het verder bouwen aan onze eigen teampraktijk (tandartspraktijk Ureterp)

2

## Wat heeft u precies onderzocht?

Het doel van mijn onderzoek was inzicht te krijgen in de directe effecten van implantaten op de peri-implantaire harde en zachte weefsels rond implantaten en de indirecte effecten van de implantaten onder een overkappingsprothese op de kaakresorptie van de onderkaak en de bovenkaak bij edentate patiënten.

Bij edentate patiënten werd gekeken naar de indirecte effecten van tandheel-



**Afb. 1** OPT van de 'two-implant group' vervaardigd tien jaar na implanteren.

**Afb. 2** OPT van de 'four-implant group' vervaardigd tien jaar na implanteren.

**Afb. 3a-c** Afbeelding van (a) het vlakke implantaatontwerp en (b) het gewelfde implantaatontwerp van proximale en (c) de buccale zijde.

kundige implantaten onder een overkappingsprothese in de edentate onderkaak op de resorptie in de zijdelingse delen van de onderkaak en op het voorste deel van de edentate bovenkaak. In een prospectieve studie werd het effect van de behandeling met een overkappingsprothese op twee of vier implantaten in het interforaminale deel van de onderkaak op de kaakresorptie in de zijdelingse delen van de onderkaak geëvalueerd over een periode van tien jaar. Kort voor en tien jaar na de behandeling werd bij een groep patiënten met een overkappingsprothese op twee implantaten en bij een groep patiënten met een overkappingsprothese op vier implantaten een orthopantomogram gemaakt (afb. 1 en 2). Met behulp van OPT's werd de bothoogte gemeten in de zijdelingse delen van de onderkaak.

In een vergelijkbare prospectieve studie bij edentate patiënten werd naast het indirecte effect van implantaten op de resorptie van de zijdelingse delen in de onderkaak ook het effect van een overkappingsprothese in de edentate onderkaak op de kaakresorptie in het voorste deel van de bovenkaak geëvalueerd. Het doel van deze studie was om het effect van een overkappingsprothese op twee of vier implantaten in de onderkaak te vergelijken met het effect van een conventionele prothese in de onderkaak op de resorptie in de zijdelingse delen van de onderkaak en op de resorptie van het voorste deel van de

edentate bovenkaak gedurende een periode van tien jaar.

Naast deze indirecte effecten van implantaten bij edentate patiënten werd gekeken naar de directe effecten van implantaten bij edentate patiënten door middel van een prospectieve studie waarin gedurende vijf jaar de marginale botveranderingen rond implantaten onder een overkappingsprothese in de onderkaak röntgenologisch werden geëvalueerd. Speciale aandacht ging daarbij uit naar de invloed van de overgang van ruw naar glad implantaatoppervlak en de locatie van de microspleet tussen implantaat en abutment op het marginale botniveau.

In tegenstelling tot implantaten die zijn geplaatst bij edentate patiënten, reageren bij partieel dentate patiënten implantaten niet alleen met de omliggende peri-implantaire harde en zachte weefsels, maar ook met de harde en zachte weefsels rond buurelementen en/of naastgelegen implantaten.

Wanneer twee implantaten naast elkaar worden geplaatst in de esthetische zone, is vooral de regio tussen de twee implantaten interessant. Anders dan bij de papil tussen een implantaat en een element, wordt een inter-implantaire papil niet ondersteund door een natuurlijk parodontium. In het proefschrift worden de resultaten van een retrospectieve studie, een prospectieve studie en een pilot studie beschreven waarin de klinische en röntgenologische

parameters van twee aangrenzende implantaten in de esthetische zone worden geëvalueerd.

In een poging om de peri-implantaire harde en zachte weefsels te behouden en op die manier implanteren in de esthetische zone meer voorspelbaar te maken, heeft de industrie een implantaat met een gewelfd platform ontworpen. Met zijn proximale welvingen is het uiteindelijke doel van dit implantaat om de botremodellering rond implantaten te minimaliseren. Dit gewelfde implantaat werd in een vergelijkende prospectieve studie geëvalueerd. Het doel van deze studie was de evaluatie van de klinische en röntgenologische parameters in patiënten met twee implantaatgedragen kronen in de esthetische zone, behandeld met twee implantaten met een gewelfd platform (testgroep) of met twee implantaten met een vlak platform (controlegroep) (afb. 3a-c).

Als de twee ontbrekende buurelementen een centrale en een laterale bovenincisief zijn, dan is het niet ongebruikelijk dat er onvoldoende ruimte aanwezig is tussen enerzijds de twee implantaten en anderzijds de implantaten en hun buurelementen. Dit ruimteprobleem zou mogelijk kunnen worden opgelost met het plaatsen van één enkel implantaat ter plaatse van de centrale incisief en hierop een kroon met daaraan vast een dummy ter vervanging van de laterale incisief te vervaardigen. Om deze

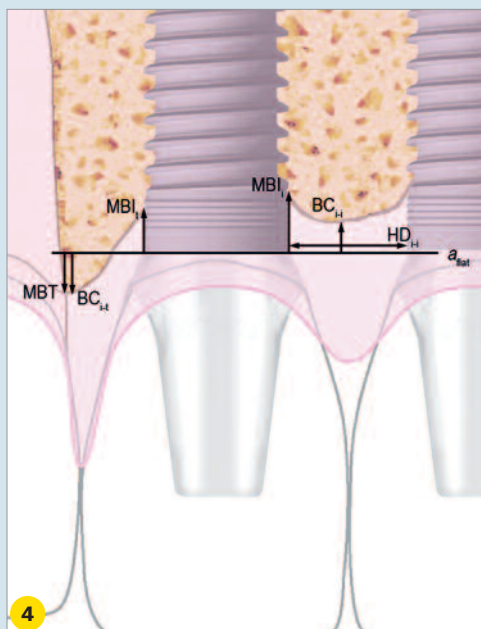
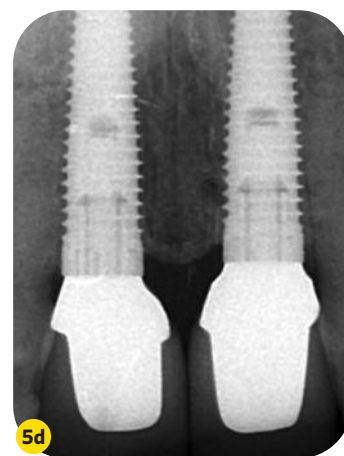
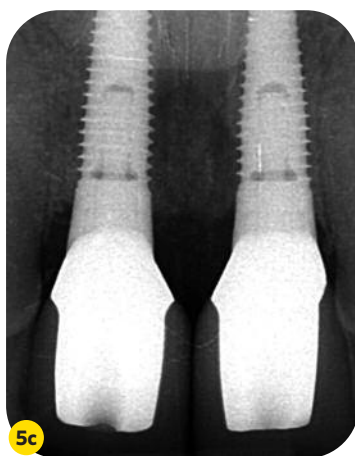


**Afb. 5a** Klinische situatie van twee aangrenzende implantaatgedragen kronen van de 'scalloped implant group', één jaar na plaatsen van de definitieve kroon.

**Afb. 5b** Klinische situatie van twee aangrenzende implantaatgedragen kronen van de 'flat implant group', één jaar na plaatsen van de definitieve kroon.

**Afb. 5c** Röntgenfoto van twee aangrenzende implantaatgedragen kronen van de 'scalloped implant group', één jaar na plaatsen van de definitieve kroon.

**Afb. 5d** Röntgenfoto van twee aangrenzende implantaatgedragen kronen van de 'flat implant group', één jaar na plaatsen van de definitieve kroon.



**Afb. 4** Schematische afbeelding van de röntgenologische evaluatie van twee aangrenzende implantaten van de 'flat implant group' met de volgende lineaire metingen in het verticale vlak: de top van het implantaat werd gebruikt als een referentielijn (lijn aflat) vanwaaruit alle afstanden werden gemeten. Het marginale botniveau van het buurelement (MBT), het niveau van de inter-implantaire botpiek (BCi-i) en het meest apicale niveau van de processus tussen een implantaat en zijn buurelement (BCi-t). Metingen in het horizontale vlak: horizontale afstand tussen de implantaten (HDI-i).

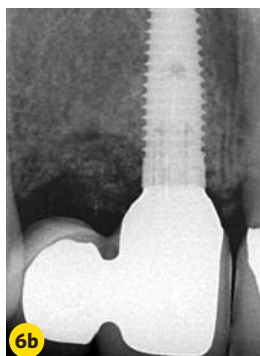
hypothese te exploreren werd een vergelijkende pilot studie uitgevoerd waarin tot één jaar na de plaatsing van de definitieve kroon de condities van de harde en zachte peri-implantaire weefsels werden beoordeeld bij patiënten met een ontbrekende centrale en laterale bovenincisief.

### 3 Wat zijn de belangrijkste resultaten/conclusies?

Uit de resultaten van de studie die handelt over de indirecte effecten van implantaten onder een overkappingsprothese in de edentate onderkaak op de resorptie in de zijdelingse delen van de onderkaak, werd geconcludeerd dat gedurende een periode van tien jaar de kaakresorptie in de zijdelingse delen van de onderkaak bij patiënten met een overkappingsprothese op twee implantaten gering groter was dan bij patiënten met een overkappingsprothese op vier implantaten. Op basis van de resultaten van de studie waarbij naast de indirecte effecten van implantaten op de resorptie van de zijdelingse delen in de onderkaak ook de indirecte effecten op de resorptie van het voorste deel van de edentate bovenkaak werden geëvalueerd, werd geconcludeerd dat er geen

verschil kon worden aangetoond in resorptie van het voorste deel van de edentate bovenkaak tussen patiënten die waren behandeld met een overkappingsprothese op implantaten in de onderkaak en patiënten met een volledige conventionele prothese. Daarnaast bleek ook geen verschil te bestaan in de mate van resorptie van de zijdelingse delen van de onderkaak tussen patiënten die waren behandeld met een overkappingsprothese op implantaten en patiënten die waren behandeld met een volledig conventionele prothese.

Overige belangrijke resultaten worden beschreven in de vergelijkende prospectieve klinische studies bij partieel edentate patiënten, waarbij twee implantaten naast elkaar werden geplaatst in de esthetische zone. De 'scalloped implant group' vertoonde significant meer marginaal botverlies ('gewelfd':  $2,7 \pm 1,4$  mm, 'vlak':  $0,9 \pm 0,8$  mm) en meer resorptie van de inter-implantaire botpiek ('gewelfd':  $1,8 \pm 1,4$  mm, 'vlak':  $1,0 \pm 0,9$  mm) dan de 'flat implant group' (afb. 4). Daarnaast werden rond gewelfde implantaten significant diepere pockets gemeten dan rond vlakke implantaten. Er bestonden geen significante verschillen tussen de groepen met betrekking tot de papilindex en de patiënttevreden-



**Afb. 6a** Klinische situatie van een implantaatgedragen kroon ter vervanging van de 11 voorzien van een dummy ter vervanging van de 12.

**Afb. 6b** Röntgenfoto van een implantaatgedragen kroon ter vervanging van de 11 voorzien van een dummy ter vervanging van de 12.

denheid. De papilindex vertoonde in beide groepen lage scores met betrekking tot de inter-implantaire papil. Op basis van de resultaten werd geconcludeerd dat één jaar na het plaatsen van de implantaten meer botverlies rond gewelfde implantaten dan rond vlakke implantaten was opgetreden. Bovendien kwam uit dit onderzoek naar voren dat het met beide implantaatontwerpen moeilijk is om een voorspelbaar en harmonieus esthetisch eindresultaat te creëren, vooral met betrekking tot de peri-implantaire mucosa. Echter, patiënten waren zeer tevreden met het esthetische resultaat van hun implantaatgedragen kronen, onafhankelijk van het toegepaste implantaatontwerp (afb. 5a-d).

Binnen de beperkingen van de pilot studie kon worden geconcludeerd dat de harde en zachte weefselveranderingen bij patiënten met een ontbrekende centrale en laterale bovenincisief gedurende een jaar van functionele belasting vergelijkbaar zijn met patiënten behandeld met een implantaatgedragen kroon voorzien van een dummy en patiënten behandeld met twee solitaire implantaatgedragen kronen (afb. 6a en 6b).

4

#### Wat heeft de tandarts aan de uitkomsten van uw onderzoek?

Uit de resultaten beschreven in het proefschrift kan de tandarts opmaken dat de indirecte effecten van implantaten onder een overkappingsprothese op de resorptie van de zijdelingse delen in de onderkaak en het frontale deel van de bovenkaak over een periode van tien jaar gering zijn. Bovendien zijn de verschillen tussen de toepassing van twee dan wel vier implantaten in de edentate onderkaak ter ondersteuning van de overkappingsprothese dusdanig klein dat de keuze tussen twee of vier implanta-

ten niet (primair) bepaald zal worden door het effect op botresorptie in de zijdelingse delen van de onderkaak of het voorste deel van de edentate bovenkaak.

Met betrekking tot de resultaten van de prospectieve klinische studies is het voor de tandarts van belang te weten dat patiënten over het algemeen zeer tevreden zijn met het esthetische resultaat van twee aangrenzende implantaatgedragen kronen. Maar het is wel van belang te beseffen dat het bij aangrenzende implantaatgedragen kronen om een zeer complexe uitgangssituatie gaat, waarbij het moeilijk is om een voorspelbaar en harmonieus esthetisch resultaat te creëren. Het is naar mijn idee dan ook van belang patiënten hier voorafgaand aan het behandeltraject goed over te informeren. Vooral in de regio tussen de twee aangrenzende implantaten, waarbij de peri-implantaire mucosa niet gedragen wordt door het parodontium van de buurelementen, zal de inter-implantaire papil vaak niet geheel aanwezig zijn. Hierdoor zal men prothetisch eerder concessies moeten doen door te kiezen voor lange contactvlakken van de implantaatgedragen kronen of door de aanwezigheid van zogenaamde 'black-triangles' te accepteren.

Wanneer er in horizontale zin te weinig ruimte is voor het plaatsen van twee aangrenzende implantaten, bijvoorbeeld bij een missende laterale en centrale incisief, is een mogelijk alternatief het plaatsen van één implantaat met een implantaatgedragen kroon voorzien van een dummy.

5

#### Wat zal de patiënt ervan merken?

Patiënten uit het onderzoek zijn over het algemeen zeer tevreden met het esthetische resultaat. Toch blijkt uit de

resultaten van het onderzoek eens te meer hoe belangrijk het is om patiënten, voordat ze het behandeltraject ingaan, goed te informeren over de mogelijkheden, maar zeker ook over de eventuele beperkingen van twee aangrenzende implantaatgedragen kronen in de esthetische zone.

6

#### Hoe moet vervolgonderzoek eruit zien?

Met betrekking tot de resultaten van het prospectieve klinische onderzoek waarbij implantaten met een vlak platform worden vergeleken met implantaten met een gewelfd platform, is een langere follow-up periode nodig om de stabiliteit van de peri-implantaire weefsels rond beide implantaatsystemen te evalueren.

Met betrekking tot de pilot studie waarbij patiënten met een missende laterale en centrale bovenincisief werden behandeld met of een implantaatgedragen kroon voorzien van een dummy of twee afzonderlijke implantaatgedragen kronen, bleken de resultaten van beide groepen vergelijkbaar. Een groter aantal patiënten zal moeten worden geëvalueerd om deze resultaten te bevestigen. Het aantal patiënten dat voor een dergelijke studie nodig zal zijn, moet zijn gebaseerd op een power analyse waarbij de resultaten van de pilot studie als input kunnen worden gebruikt.

Er worden nog steeds steeds nieuwe, veelbelovende implantaatsystemen op de tandheelkundige markt geïntroduceerd, bijvoorbeeld het 'platform switching' concept. Het zou interessant zijn om de invloed van het 'platform switching' concept op de peri-implantaire harde en zachte weefsels rond twee aangrenzende implantaten te onderzoeken. ◀