



D. Wismeijer¹
 M.A.J. van Waas²
 J. Mulder³
 J.I.J.F. Vermeeren⁴

Drie behandelingsmethoden met implantaten in de edentate onderkaak

Klinische en röntgenologische aspecten

Samenvatting

Trefwoorden:

- Implantaat
- Overkappingsprothese
- Randomised clinical trial

Uit ¹de afdeling Mondziekten en kaakchirurgie en ²de afdeling Bijzondere tandheelkunde en Maxillofaciale prothetiek van het Ignatius Ziekenhuis in Breda, ³de afdeling

Orale functieleer van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA) en ⁴de Mathematisch Statistische afdeling van de Katholieke Universiteit Nijmegen.

Datum van acceptatie:
 12 juni 2000.

Adres:
 Dr. D. Wismeijer
 Ignatius Ziekenhuis
 Postbus 90158
 4800 RK Breda

Afb. 1. Tekening van de gebruikte parameters.
 AMG = afstand tot marginale gingiva; SD = sondeerdiepte; LGN = lengte gepolijste nek; MBH = marginale bothoogte.

In dit artikel worden de resultaten geëvalueerd van 3 behandelingsmethoden voor edentate onderkaken met behulp van implantaten, namelijk 2 implantaten met een knopanker, 2 implantaten verbonden met een steg en 4 implantaten verbonden met een steg. In totaal werden 110 patiënten at random behandeld en 3, 9 en 19 maanden na plaatsen van de implantaten geëvalueerd.

Uit het onderzoek kan worden opgemaakt dat er weinig verschillen bestaan tussen de 3 methoden wat de klinische en röntgenologische parameters betreft. Wel vertoonde de eerste groep minder bloedingsneiging rondom de implantaten na 19 maanden dan de 2 laatste. Bij de groep met 4 implantaten werd rond de centrale implantaten na 19 maanden significant meer botverlies gevonden dan bij de laterale implantaten.

Ten slotte wordt geconcludeerd dat een langere evaluatieperiode gewenst is en dat ook andere parameters meegenomen moeten worden om een definitieve uitspraak over de verschillen tussen de 3 methoden te kunnen doen.

WISMEIJER D, WAAS MAJ VAN, MULDER J, VERMEEREN JIJF. Drie behandelingsmethoden met implantaten in de edentate onderkaak. Klinische en röntgenologische aspecten. Ned Tijdschr Tandheelkd 2001; 108: 136-141.

Inleiding

De laatste jaren zijn diverse publicaties verschenen over retrospectieve onderzoeken naar implantaatgedragen overkappingsprothesen in de edentate onderkaak (Mericske-Stern, 1990; Zarb en Schmit, 1991; Johns *et al*, 1992; Wismeijer *et al*, 1992; Cune, 1993; Batenburg *et al*, 1994; Wismeijer *et al*, 1995a; Chan *et al*, 1996; Ekfeldt *et al*, 1997; Stellingsma *et al*, 2000). Daarbij worden verschillende behandelingsmethoden geëvalueerd. Soms betreft het een behandeling met een overkappingsprothese op 2 implantaten voorzien van drukknoppen, soms een behandeling waarbij een overkappingsprothese is gemaakt op 2, of 4 implantaten verbonden met een bar. De resultaten van de verschillende onderzoeken zijn onderling niet te vergelijken vanwege de verschillen in indicatie, wijze van behandeling en wijze van evaluatie. Onderzoeken waarin verschillende behandelingsmethoden onderling worden vergeleken, zijn echter schaars (Naert *et al*, 1994; Boerrigter *et al*, 1995; Geertman *et al*, 1996;

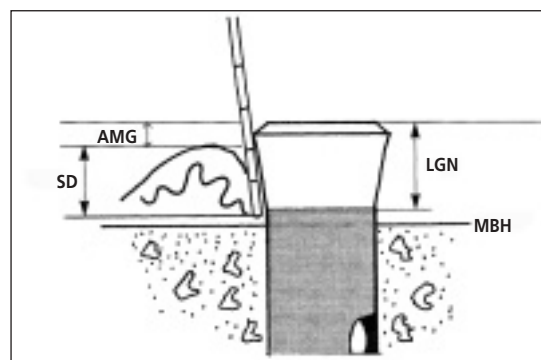
Gotfredsen en Holm, 2000). Het ontbreekt bij de argumenten voor een juiste keuze van een behandelingsmethode dan ook aan een wetenschappelijke onderbouwing.

Om meer inzicht te krijgen in de langetermijnresultaten van verschillende behandelingsmethoden is gerandomiseerd klinisch onderzoek opgezet in het Ignatius Ziekenhuis te Breda. Dit artikel doet verslag van de klinische en röntgenologische evaluatie 19 maanden na het plaatsen van de implantaten.

Materiaal en methode

In totaal werden 110 patiënten behandeld gedurende de periode 1991 tot 1993. Van deze patiënten werd at random één derde voorzien van een voornamelijk mucosaal gedragen overkappingsprothese op 2 implantaten met drukknoppen (in het vervolg de 2IBA-groep genoemd), één derde kreeg een gecombineerde mucosaal-implantaat gedragen prothese op implantaten onderling verbonden door een steg (de 2ISB-groep genoemd) en één derde een overkappingsprothese op 4 onderling verbonden implantaten (de 4ITB-groep genoemd). Voor het onderzoek werd toestemming gekregen van de medisch-ethische commissie.

Alle edentate patiënten die zich op de polikliniek voor implantologische behandeling meldden, werden gescreend volgens een vast protocol. Hierin werden zaken als algemene gezondheid, wensen en klachten van de patiënt en behandelingsmogelijkheden aan de orde gesteld. Indien een implantaatgedragen overkappingsprothese de aangewezen keuze bleek te zijn, werd de patiënt geïnformeerd over de 3 behandelings-



methoden en daarna gevraagd aan het onderzoek deel te nemen. Indien de patiënt toestemde, werd de behandeling via een balancemethode toegewezen (Kapur en Garrett 1988). De balancercriteria en gegevens per groep staan vermeld in tabel 1.

In totaal werden 283 ITI éénfase-implantaten geplaatst in het intraforaminale gebied onder lokale anesthesie. In de meeste gevallen waren het holle cilinders. Alleen wanneer de holle cilinders onvoldoende initiële stabiliteit gaven, werden massieve schroeven geplaatst. Na 10 dagen werden de hechtingen verwijderd. Weer 10 dagen later werd de prothese aangepast aan het implantaatbed.

Waar een knopanker als suprastructuur werd toegepast, werd de onderprothese voorzien van een Dalla Bona-matrix. De stegdelen die de 2 of 4 implantaten onderling verbonden, waren eivormige Dolderbars. De prothesen werden allemaal uitgevoerd met gebalancerde occlusie en articulatie, waarbij tijdens de proale beweging het front gelijktijdig met de zijdelingse delen in contact stond (Wismeijer *et al.*, 1995b).

De plaque- (PI) en bloedingsindex (BI) volgens Mombelli *et al.* (1987) werden geregistreerd. De sonderdiepte (SD) en de afstand van de gingiva tot de top van het implantaat (AMG) werden met een pocketsonde gemeten (afb. 1). De metingen werden op 0,5 mm afgerond. Indien de gingiva hoger was dan het implantaat, kreeg de AMG een negatieve waarde. Het aanhechtingsniveau (AN) werd berekend met behulp van de formule: $SD - AMG = AN$. De PI, BI en SD werden gemeten op 4 plaatsen rondom de implantaten: mesiaal, linguaal, distaal en labiaal. Van deze metingen werd de meest negatieve gebruikt. Alle metingen zijn uitgevoerd door de mondhygiënist van de afdeling. Tijdens ieder bezoek aan de mondhygiënist werden de parameters geregistreerd. Voor deze evaluatie zijn de resultaten vergeleken 3 maanden (T1), 9 maanden (T2) en 19 maanden (T3) na het plaatsen van de implantaten. T0 werd geregistreerd 1 week na het plaatsen van de overkappingsprothese.

Röntgenopnamen (orthopantomogrammen) werden gemaakt direct na het plaatsen van de implantaten en 9 en 19 maanden later. Er werd een osseo-integratietijd van 3 maanden in acht genomen. De röntgenfoto's werden beoordeeld door 2 laatstejaarsstudenten in de tandheelkunde en een tandarts; geen van hen had beoefening met de behandeling van de patiënten gehad. De verschillen in bothoogte gemeten op de röntgenopnamen direct na het implanteren en weer na 19 maanden werden op een 5-puntsschaal geclassificeerd. Wanneer bij de metingen geen consensus kon worden bereikt, werden de betreffende opnamen niet in de evaluatie meegenomen.

Het botverlies werd weergegeven zowel mesiaal als distaal van elk implantaat met de volgende parameters: M0= minder botverlies dan 25% van de lengte van het implantaat, M1 tussen 25% en 50%, M2 tussen 50% en 75%. M3 tussen 75% en de apex van het implantaat en M4 betekende dat het implantaat verloren was gegaan. Van de verschillende metingen werd steeds de meest negatieve gebruikt.

Variantieanalyse werd gebruikt om de vergelijk-

Tabel 1. Samenstelling van de 3 groepen na balancerings bij aanvang van het onderzoek. (2IBA = 2 implantaten met knopankers; 2ISB = 2 implantaten met een enkele staf; 4ITB = 4 implantaten met 3 staven).

	2IBA n = 36	2ISB n = 37	4ITB n = 37
Leeftijd in jaren	50	51,3	53,1
Geslacht			
Man	14	18	12
Vrouw	22	19	25
Aantal jaren tandeloos	22,5	20,7	23,1
Aantal onderprothesen	3,3	3,3	3,3
Leeftijd onder prothese	5,3	5,2	5,1
Contour maxilla			
Goed	25	26	24
Redelijk	10	12	12
Slecht	1	0	1
Contour mandibula			
Goed	5	4	4
Redelijk	15	16	16
Slecht	16	17	16
Bothoogte mandibula			
t.h.v. symfysis	17	15,7	15,5
Cortexdikte			
t.h.v. gonion (mm)	1,5	1,9	1,8

baarheid van de 3 groepen vóór de behandeling te controleren (1-way ANOVA). Met de Kruskal-Wallis-test werden de verschillen tussen de 3 behandelingsmethoden na 19 maanden onderzocht. Een variantieanalyse (2-way ANOVA) werd toegepast om de ontwikkeling van de klinische en röntgenologische parameters te testen zonder onderscheid naar behandelingsmethode. De Scheffe-test werd gebruikt om de verschillen tussen de 3 methoden te onderzoeken op de testmomenten (T1 t/m T3). De relatie tussen plaque- en bloedingsindex en plaque-index en sonderdiepte werd met de chi-kwa-

Afb. 2. De verdeling van de plaquescores volgens Mombelli *et al.* (1987). T1, T2 en T3 zijn metingen na respectievelijk 3, 9 en 19 maanden.

2IBA-groep: 2 implantaten met knopankers; 2ISB-groep: 2 implantaten met een enkele steg; 4ITB-groep: 2 Implantaten met driemaal een steg.

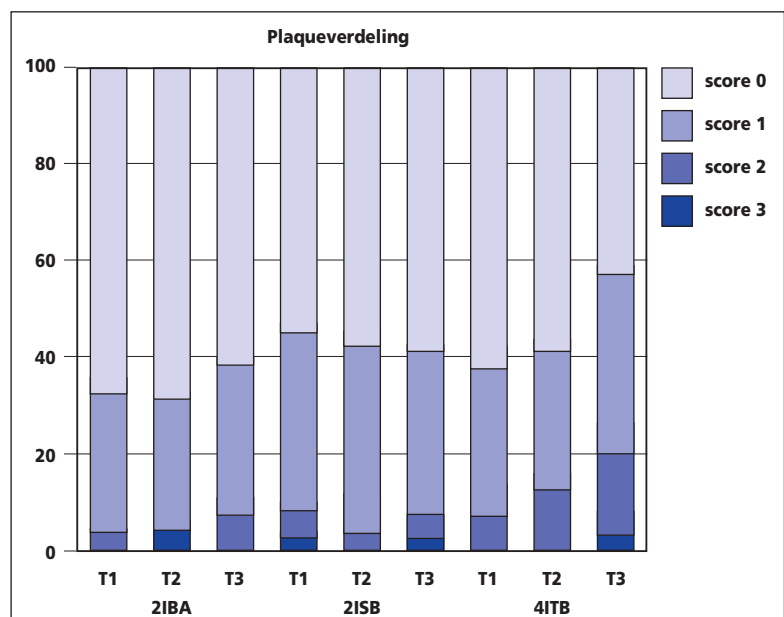
Plaquescore

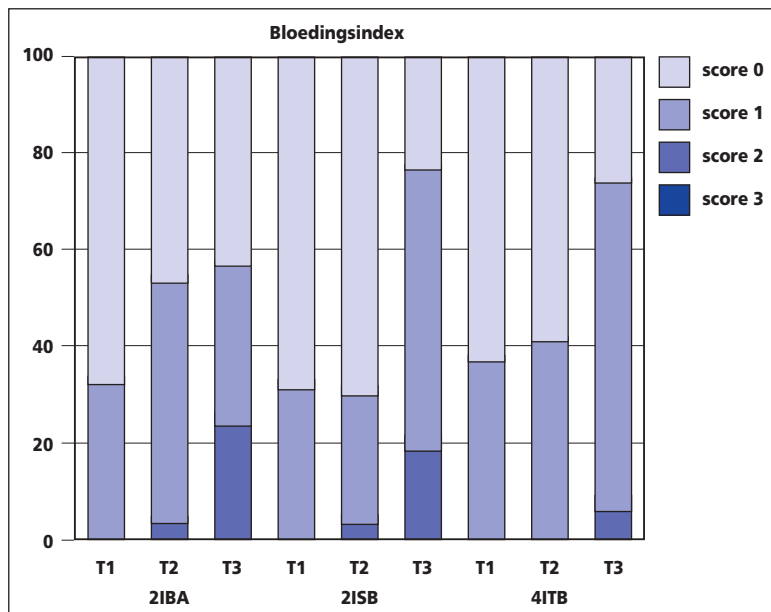
0 = geen plaque waarneembaar, ook niet bij sonderen

1 = enige plaque waarneembaar bij sonderen

2 = zichtbare plaque, ook zonder sonderen

3 = veel zichtbare plaque en tandsteen





Afb. 3. De verdeling van de bloedingscores volgens Mombelli et al (1987). Voor de toelichting op groepen zie afbeelding 2.

Bloedingsindex

0 = geen bloeding na sonderen

1 = geïsoleerde puntbloedingen na sonderen

2 = een vloeiende rode lijn van bloed na sonderen

3 = ernstige bloeding na sonderen

draat-toets onderzocht. Deze laatste werd ook gebruikt om het verschil in de röntgenologische metingen tussen de 3 methoden te onderzoeken. De Spearman-rangcorrelatietoets werd gebruikt om het verband tussen de röntgenologische metingen, de sondeerdiepte en het aanhechtingsniveau te onderzoeken.

Resultaten

Honderdtien patiënten hebben de balanceerformulieren ingevuld. Twee van hen (2IBA-groep) zagen naderhand van behandeling af, waardoor uiteindelijk 108 patiënten aan het onderzoek deelnamen. De klinische evaluatie na 19 maanden kon niet worden uitgevoerd bij 3 patiënten uit de 2IBA-groep (1 geëmigreerd en 2 verhuisd). Eén patiënt in de 4ITB-groep was overleden. Een patiënt uit de 2IBA- en 1 uit de 2ISB-groep werden ook buiten de evaluatie gehouden omdat zij niet in staat waren om de mondhygiënist regelmatig te bezoeken. Uiteindelijk deden 32 patiënten uit de 2IBA-groep, 34 uit de 2ISB-groep en 36 in de 4ITB-groep mee aan de evaluatie.

Tabel 2. De gemiddelde toename van de sondeerdiepte en het verlies van aanhechting rond alle implantaten op de 3 evaluatiemomenten.

	Sondeerdiepte	Aanhechtingsverlies
T1-T2	0,35 (0,9) ns	0,05 (0,6) ns
T2-T3	0,37 (0,83) s	0,17 (0,5) s
T1-T3	0,75 (1) s	0,26 (0,6) s

T1 = 3 mnd na plaatsen implantaten

T2 = 9 mnd na plaatsen implantaten

T3 = 19 mnd na plaatsen implantaten

s = significant (ANOVA, Kruskal-Wallis)

ns = niet significant

De vergelijkbaarheid van de 3 groepen werd getest voor de variabelen zoals vermeld in tabel 1. Er werden geen significante verschillen gevonden (1-way ANOVA).

Tijdens de periode van osseo-integratie gingen 6 implantaten verloren (2%): 4 in 2 patiënten in de 4ITB-groep en 2 in een patiënt uit de 2ISB-groep. In de 4ITB-groep werden de implantaten vervangen. De patiënt in de 2ISB-groep zag af van verdere implantologische behandeling en kreeg een conventionele volledige prothese.

Afbeelding 2 laat de plaquescores volgens Mombelli et al (1987) zien op de 3 verschillende onderzoeksmomenten. Als plaque op verschillende plaatsen rondom het implantaat aanwezig was, werd de hoogste plaquescore genomen. Drie maanden na het plaatsen van de overkappingsprothese (T1) werd bij 68% van de implantaten in de 2IBA-groep, bij 55% in de 2ISB-groep en bij 60% in de 4ITB-groep geen plaque waargenomen. Er was geen significant verschil tussen de groepen op de onderzoeksmomenten (Scheffe-test). Wel is het zo dat voor alle groepen tezamen de plaquescore significant (2-way ANOVA) toenam met de tijd (T1 naar T3).

Wat de bloedingsindex betreft (Mombelli et al, 1987), laat afbeelding 3 zien dat op T1 69% van de implantaten in de 2IBA-groep, 70% in de 2ISB-groep en 63% in de 4ITB-groep geen bloeding vertoonden. Daarentegen scoorden op moment T3 43% in de 2IBA-groep, 23% in de 2ISB-groep en 25% in de 4ITB-groep geen bloeding. Er werd op T3 een significant verschil tussen de 2IBA- en 2ISB-, respectievelijk de 4ITB-groep gevonden (Kruskall-Wallis-test).

Als men kijkt naar de scores bij de 3 evaluatiemomenten voor alle implantaten, dan is er een significante toename in de bloedingsindex voor alle behandelingsmethoden (T1 naar T3 met een 2-way ANOVA). Een significantie toename van de bloedingsindex werd gevonden tussen T2 en T3 voor de 2ISB- en 4ITB-groep (Scheffe-test). Er werd geen significante correlatie gevonden tussen plaque- en bloedingsindex bij T3 (chikwadrat-toets $p = 0,09$).

Afbeelding 4 laat de sondeerdiepten zien en afbeelding 5 het aanhechtingsniveau voor de 3 groepen op de verschillende evaluatiemomenten. Er was geen significant verschil tussen de verschillende groepen (Scheffe-test). Tabel 2 geeft de ontwikkeling van de gemiddelde sondeerdiepte weer bij de 3 verschillende toetsmomenten voor de 3 groepen tezamen. Analyse met een 2-way ANOVA laat zien dat er een significante toename is zowel in sondeerdiepte als in aanhechtingsverlies voor alle groepen tezamen. Er was een significant verschil tussen T1 en T3 alsook tussen T2 en T3 (Scheffe-test).

Tabel 3 laat het gemiddelde botverlies zien in millimeters. Voor in totaal 8 orthopantomogrammen (OPT's) kon bij de evaluatie geen consensus worden bereikt over het gemeten botverlies. De röntgenanalyse toont aan dat de hoeveelheid botverlies voor de buitenste implantaten in de 4ITB-groep en de implantaten in de 2 andere groepen niet significant verschillend is (Scheffe-test). Aan de andere kant is er wel significant meer botverlies rond de centrale 2 implantaten in de 4ITB-groep als we die vergelijken met de buitenste 2

(chi-kwadraat-toets). Zo is er ook significant meer botverlies rond de middelste 2 implantaten in de 4ITB-groep als we die vergelijken met alle andere implantaten in het onderzoek.

Wanneer de röntgenologische en de klinische metingen met elkaar worden vergeleken, zijn er geen significante correlaties. Kijken we naar de hoeveelheid botverlies in vergelijking tot de lengte van het implantaat (tab. 3), dan toont in de 2IBA-groep 9% van de implantaten botverlies tussen de 25% en de 50% van de lengte van het implantaat. In de 2ISB-groep is dit 1,5%. In de 4ITB-groep laat 10% van de laterale implantaten botverlies zien tussen de 25% en de 50%. Voor de centrale implantaten is dit significant meer, namelijk bij 26%(chi-kwadraat-toets).

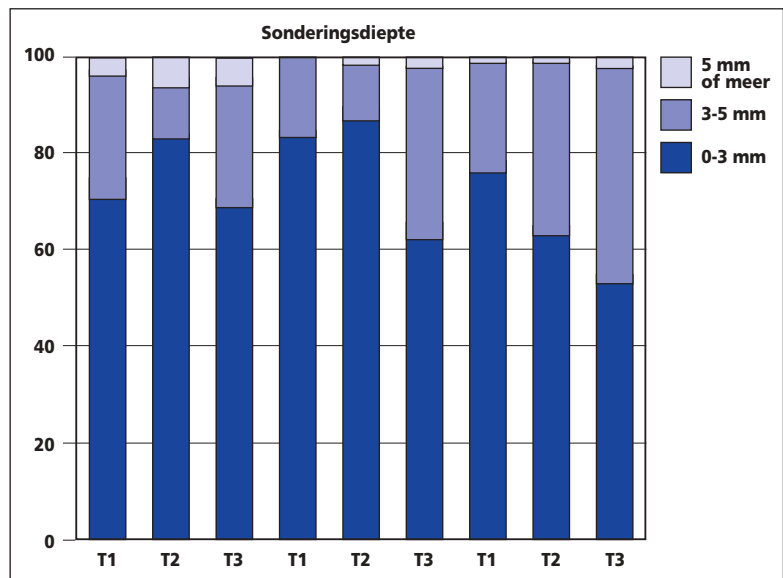
Discussie

In dit gerandomiseerd klinisch onderzoek werden de weefsels onderzocht rond implantaten, geplaatst bij edentate patiënten die 3 verschillende behandelingen met overkappingsprothesen op implantaten in de edentate onderkaak hadden ondergaan. Van de 283 ITI-implantaten die geplaatst werden bij 110 patiënten, gingen er 6 verloren bij 3 patiënten binnen 6 weken. Daarna zijn gedurende de observatieperiode van 19 maanden geen implantaten meer verloren gegaan, hetgeen een implantaatverlies van 2% betekent. Dit komt overeen met de resultaten van andere onderzoekers over een vergelijkbare periode (Naert *et al*, 1988; Mericske-Stern, 1990; Geertman *et al*, 1996).

Plaque- en bloedingsscores waren vergelijkbaar met de resultaten van andere onderzoeken over implantaatgedragen overkappingsprothesen. Directe vergelijking is echter niet mogelijk omdat de evaluatiecriteria niet steeds gelijk zijn. De resultaten van dit onderzoek laten zien dat er geen significant verschil is tussen de 3 groepen wat de plaquescores betreft. Dit is een onverwachte uitkomst: men zou immers verwachten dat het zou makkelijker zijn om een adequaat niveau van mondhygiëne te bereiken bij 2 drukknoppen dan bij een mesostructuur bestaande uit een steg. Het goed reinigen van een steg op 2 of 4 implantaten vraagt immers extra handvaardigheid.

Als we kijken naar de ontwikkeling van plaque en bloeding in de tijd, zien we dat de plaque-index niet toeneemt. De bloedingsindex laat wel een significante toename zien tussen 3 en 19 maanden en tussen 9 en 19 maanden. Uit dit onderzoek bleek ook dat er geen significante correlatie is tussen plaque en bloeding bij de implantaatpijlers. Mogelijk is dit veroorzaakt door een betere plaqueverwijdering voor het bezoek aan de mondhygiëniste. Anderszins zou ook geconcludeerd kunnen worden dat de correlatie tussen plaque en bloeding niet zo duidelijk is bij implantaten als bij natuurlijke elementen. Eerdere onderzoeken naar ITI-implantaten laten een zelfde fenomeen zien (Mericske-Stern, 1990).

Welke waarde het meten van sonderdiepten en het berekenen van het aanhechtingsniveau rond implanta-



ten hebben, is nog onduidelijk. Spiekerman *et al* (1995) rapporteerden dat de exactheid van de metingen van de sonderdiepte afhankelijk is van velerlei factoren, zoals vorm van het implantaat, toegankelijkheid van de sulcus, de reactie van de patiënt, de vorm van de pocketsonde en de kracht waarmee wordt gemeten. Ondanks deze twijfels wordt het sonderen van de pocketdiepte regelmatig aangedragen als een instrument voor klinische evaluatie in de orale implantologie, derhalve is het ook in dit onderzoek gebruikt.

Er waren geen significante verschillen in de gemiddelde sonderdiepte rond de implantaten tussen de groepen. Wel waren verschillen in sonderdiepte significant tussen de implantaten die wel scoorden bij bloeding en implantaten die scoorden bij plaque maar niet bij bloeding. Een significante toename in de sonderdiepte werd gevonden na 19 maanden. Er was geen sig-

Afb. 4. De verdeling van de metingen van de sonderdiepte. Voor de toelichting zie afbeelding 2.

Tabel 3. Gemiddeld botverlies (in mm), plus de standaarddeviatie van het gemiddelde, gemeten op de röntgenfoto's en vergeleken met de lengte van de implantaten (M) 19 maanden na het plaatsen van de implantaten.

	Linker lateraal implantaat	Linker centraal implantaat	Rechter centraal implantaat	Rechter lateraal implantaat				
	** N	gem. ± sdm	N	gem. ± sdm	N	gem. ± sdm	N	gem. ± sdm
2IBA*	30	1,3 ± 0,27	-	-	30	1,4 ± 0,21		
M=0	28	1,1 ± 0,24	-	-	27	1,2 ± 0,18		
M=1	2	3,3 ± 1,7	-	-	3	3,5 ± 0,75		
2ISB*	33	1,1 ± 0,24	-	-	33	1,0 ± 0,2		
M=0	32	1,0 ± 0,19	-	-	33	1,0 ± 0,2		
M=1	1	6,0	-	-	-	-		
4ITB*	36	1,4 ± 0,26	31	1,9 ± 0,36	31	2,3 ± 0,27	36	1,4 ± 0,23
M=0	31	0,9 ± 0,18	25	1,4 ± 0,28	21	1,6 ± 0,21	32	1,1 ± 0,19
M=1	3	3,7 ± 0,86	6	40,0 ± 0,50	10	3,9 ± 0,28	4	40 ± 0,6
M=2	2	5,8 ± 2,10						

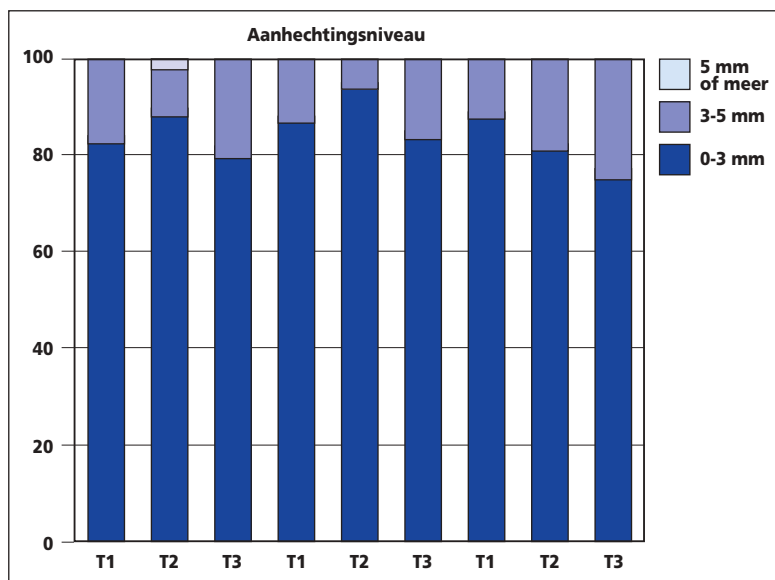
*Toelichting zie tabel 1.

**N = aantal patiënten, sdm = standaarddeviatie van het gemiddelde

M0 = minder dan 25% van de lengte van het implantaat

M1 = tussen 25% en 50% van de lengte van het implantaat

M2 = tussen 50% en 75% van de lengte van het implantaat



Afb. 5. De verdeling van het aanhechtingsverlies. Voor de toelichting zie afbeelding 2.

nificante toename van het aanhechtingsverlies wanneer de 3 behandelingsmethoden onderling worden vergeleken. Het feit dat het verlies aan aanhechtingsniveau minder was dan de toename van de sondeerdiepte, kan verklaard worden door proliferatie van de gingiva rond de implantaten waardoor de afstand tussen de top van de gingiva en de top van het implantaat wat toeneemt.

Veranderingen van het botniveau rondom de implantaten werd gemeten op een OPT. Wel moet worden vastgesteld dat de uitkomst van metingen op een OPT van beperkte waarde is, vooral in het anterieure deel van de mandibula. De resultaten laten zien dat er een gemiddeld botverlies voor alle implantaten van 1,5 mm is opgetreden na 19 maanden. De röntgenanalyse laat zien dat het botverlies rond de middelste 2 implantaten in de 4ITB-groep significant hoger is (2,1 mm) dan rond de laterale implantaten in dezelfde groep en in de 2ISB- en 2IBA-groep (1,2 mm). Dit fenomeen is reeds eerder door Lindquist et al (1988) beschreven. Zij vonden dat de middelste 2 implantaten bij een implantaatgedragen brug 80% meer botverlies vertoonden dan de laterale implantaten. Ahlqvist et al (1990) rapporteerden een vergelijkbare bevinding. Een mogelijke verklaring voor deze bevinding is de spanning die ontstaat rond de centrale implantaten vanwege de rigidere verbinding tussen de overkappingsprothese en de steg. Hierdoor kan spanning op de dorsale delen van de prothese een vergelijkbaar cantilevereffect hebben als beschreven door Lindqvist (1988) voor vaste cantileverbruggen. Bij belasting van de mandibula ontstaat er vervorming in het bot (flexie/torsie), hetgeen kan leiden tot vervormingen in de tandboog en dus in de suprastructuur, vooral in het front. Dit zou mogelijk ook van invloed zijn op de krachten rondom de implantaten centraal in het onderfront (Hobkirk en Schwab, 1991; Meijer et al, 1992). Omdat de evaluatieperiode slechts 19 maanden was, is het niet uitgesloten dat het botverlies zal stabiliseren. Eerdere onderzoeken uit de Brånemark-groep gaven aan dat het botverlies in de mandibula varieerde tussen de 0,45 en 1,1 mm gedurende het eerste jaar en 0,1 mm gedurende de jaren daarna

(Lindqvist et al, 1988; Ahlqvist et al, 1990; Naert et al, 1991). In deze onderzoeken vond de nulmeting plaats na de osseo-integratieperiode, dat wil zeggen op het moment dat de abutments werden aangebracht (Quirynen et al, 1991) of nadat de prothese was geplaatst (Lindqvist et al, 1988; Ahlqvist et al, 1990). Dit betekent dat de initiële botresorptie dan al heeft plaatsgevonden. In dit onderzoek werden de eerste röntgenopnamen gemaakt op het moment dat de implantaten werden geplaatst. In een onderzoek van Pham et al (1994) met IT-implantaten bij solitaire tandvervanging en partiële bruggen werd meer botverlies aangetoond tijdens de osseo-integratiefase, dus voordat de abutments werden geplaatst, dan in de periode na belasting van de implantaten. Dit betekent dat gedurende de osseo-integratie, voordat de implantaten worden belast, mogelijk als gevolg van remodelling van het bot, botverlies kan optreden. Pham et al (1994) rapporteerden bijna 1 mm botverlies gedurende het eerste jaar nadat implantaten werden geplaatst.

Het onderzoek van Geertman et al (1996) over 2 IMZ- en 2 Brånemark-implantaten met als mesostructuur één steg, laat zien dat 10% van de implantaten botverlies vertoonden tussen de 33 en 50% van de lengte van het implantaat. Dit is vergelijkbaar met de hoeveelheid botverlies rond de implantaten van de 2IBA-groep in dit onderzoek. Uit ander onderzoek van Geertman et al (1998) bleek verder dat 2% van de implantaten in de IMZ-groep meer dan 50% botverlies vertoonden vergeleken met de lengte van het implantaat. Dit is vergelijkbaar met de middelste implantaten in de 4ITB-groep in dit onderzoek. Alhoewel de röntgenanalyse op een iets andere manier was uitgevoerd, kan toch worden gesteld dat de onderzoeksresultaten vergelijkbaar waren.

De gemiddelde bloedingsscore nam toe gedurende de 19 maanden van de evaluatie (57% naar 77%). Onderzoeken naar overkappingsprothesen op natuurlijke elementen laten zien dat de bloedingsscore varieert tussen de 50% en 90%. Onderzoek van Keltjens (1988) laat zien dat chloorhexidinegel rond natuurlijke elementen de bloedingsscore kan verlagen tot zelfs 1%. Het zou ook leiden tot een vermindering van de sondeerdiepten. Wellicht verdient het aanbeveling om routinematig chloorhexidinegel rond de implantaten onder overkappingsprothesen te appliceren. Onderzoek naar de resultaten hiervan is echter op dit moment nog niet voor handen.

Geconcludeerd kan worden dat er weinig verschillen bestaan tussen de 3 behandelingsmethoden. Alleen wanneer 4 implantaten werden gebruikt vertoonden de centrale implantaten na 19 maanden significant meer botverlies dan de andere implantaten.

Inmiddels is een begin gemaakt met de 8-jaarsevaluatie. Opvallend is dat de trend van verlies van bot rondom de middelste implantaten in de 4ITB-groep niet lijkt te worden doorgezet. Het botverlies rondom de laterale en de middelste implantaten lijkt op een zelfde niveau uit te komen. De aanbeveling dat 2 implantaten bij vele patiënten voldoende is om een overkappingsprothese in de edentate onderkaak te ondersteunen lijkt na 8 jaar een juiste te zijn.

Literatuur

- AHLQVIST J, BORG K, GUNNE J, NILSON H, OLSSON M. Osseointegrated implants in edentulous jaws: A 2 year longitudinal study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 155-163.
- BOERRIGTER EM, GEERTMAN ME, OORT RP VAN, ET AL. Patient satisfaction with implant retained mandibular overdentures. A comparison with new dentures not retained by implants. A multicenter clinical trial. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995; 33: 282-288.
- CHAN MF, JOHNSTON C, HOWELL RA, CAWOOD JA. Prosthetic management of the atrophic mandible using endosseous implants and overdentures: a six year review. *Br Dent J* 1996; 180: 324.
- CUNE MS. Overdentures on dental implants. Utrecht: Universiteit van Utrecht, 1993. Academisch proefschrift.
- EKVELDT A, JOHANSSON LA, ISAKSSON S. Implant-supported overdenture therapy: a retrospective study. *Int J Prosthodont* 1997; 10: 366-374.
- GEERTMAN ME, BOERRIGTER EM, WAAS MAJ VAN, OORT RP VAN. Clinical aspects of a multicenter clinical trial of implant-retained mandibular overdentures in patients with severely resorbed mandibles. *J Prosthet Dent* 1996; 11: 194-200.
- HOBKIRK JA, SCHWAB J. Mandibular deformation in subjects with osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 319-328.
- GOTFREDSEN K, HOLM B. Implant-supported mandibular overdentures retained by ball or bar attachments: A randomized prospective 5-year study. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; 13: 125-130.
- JOHNS RB, JEMT T, HEATH MR, HUTTON JE, ET AL. A multicentre study of overdentures supported by Brånemark Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 162-167.
- KAPUR KK, GARRETT NR. Requirements for clinical trials. *J Dent Educ* 1988; 52: 760-764.
- KELTJENS HMAM. Microbiology and preventive treatment of root-surface caries. Nijmegen: Katholieke Universiteit, 1988. Academisch proefschrift.
- LINDQVIST LW, ROCKLER B, CARLSSON GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 61-63.
- MERICSKE-STERN R. Clinical evaluation of overdenture restorations supported by osseointegrated titanium implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 375-383.
- MEIJER HJA, KUIPER JH, STARMANS FJ, BOSMAN F. Stress distribution around dental implants: Influence of superstructure, length of implants, and height of mandible. *J Prosthet Dent* 1992; 68: 96-102.
- MOMBELLI A, VOOSTEN MAC VAN, SCHURCH E, LANG NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1987; 2: 145-151.
- NAEERT I, CLERCQ M DE, THEUNIERS G, SCHEPERS E. Overdentures supported by osseointegrated fixtures for the edentulous mandible: a 2.5 year report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988; 3: 191-196.
- NAEERT I, QUIRYNEN M, THEUNIERS G, STEENBERGHE D VAN. Prosthetic aspects of osseointegrated fixtures supporting overdentures. A 4 year report. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 671-680.
- NAEERT I, QUIRYNEN M, HOOGHE M, STEENBERGHE D VAN. A comparative prospective study of splinted and unsplinted Brånemark implants and mandibular overdenture therapy: a preliminary report. *J Prosthet Dent* 1994; 71: 486-492.
- PHAM AN, FIORELLINI JP, PAQUETTE D, WILLIAMS RC, WEBER HP. Longitudinal radiographic study of crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants. *J Oral Implantol* 1994; 20: 26-34.
- QUIRYNEN M, NAEERT I, STEENBERGHE D VAN, TEERLINCK J, DEKEYSER C, THEUNIERS G. Periodontal aspects of osseointegrated fixtures supporting an overdenture. A 4-year retrospective study. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 719-728.
- STELLINGSMA C, MEIJER HJA, RAGHOEBAR GM. The use of short endosseous implants and an overdenture in the extremely resorbed mandible: a five-year retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; 58: 382-387.
- WISMEIJER D, VERMEEREN JIJF, WAAS MAJ VAN. Patient satisfaction with overdentures supported by one-stage TPS implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 51-55.
- WISMEIJER D, VERMEEREN JIJF, WAAS MAJ VAN. A 6.5 year evaluation of patient satisfaction and prosthetic aftercare in patient treatment using overdentures supported by ITI-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995a; 10: 744-749.
- WISMEIJER D, WAAS MAJ VAN, KALK W. Factors to consider in selecting an occlusal concept for patients with implants in the edentulous mandible. *J Prosthet Dent* 1995b; 74: 380-384.
- ZARB GA, SCHMITT A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated implant supported overdentures: a preliminary report on the Toronto study. In: Schepers E, Naert I, Theuniers G. *Overdentures on implants*. Leuven: University Press, 1991: 43-55.

Three treatment modalities for mandibular overdentures on implants

The results are presented of 3 treatment modalities for overdentures on implants in the mandible: 2 implants with ball attachment, 2 implants interconnected with a bar and 4 implants interconnected with bars. The patients, in total 110, were at random treated and evaluated 3, 9 and 19 months after insertion of the implants.

Six implants were lost out of 283 implants during the osseointegration period. There were hardly any differences found between the groups with respect to the clinical and radiologic parameters. The first group showed less bleeding around the implants after 19 months than the other groups. Around the medial implants there was significantly more bone resorption than around the distal implants and the implants in the other groups.

No conclusions can be drawn with respect to the best treatment modality since the period of evaluation is too short and the other parameters like patients' experiences are not included.

Summary

Key words:

- Dental implants
- Overdentures
- Randomised clinical trial