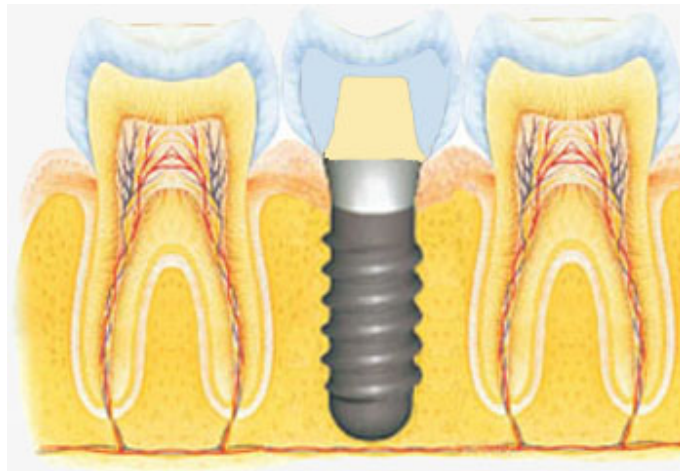


Richtlijn voor de (na)zorg bij patiënten met implantaten

Richtlijnontwikkeling & Richtlijn



4 juni 2007

Afstudeertraject opleiding Mondzorgkunde

Hogeschool Utrecht, Faculteit Gezondheidszorg

Projectgroep: Evelyne van Laarhoven-Nijs & Claudia van Zoelen

Projectleider: Nelleke van Maanen-Schakel

Tutor: Gemma Noordermeer-Knoppers

Richtlijnontwikkeling

“Richtlijn voor de (na)zorg bij patiënten met implantaten”

Claudia van Zoelen
Evelyne van Laarhoven-Nijs

Hogeschool Utrecht, faculteit gezondheidszorg, opleiding Mondzorgkunde
Instituut van Paramedische Studies

Voorwoord

De aanleiding voor het ontwikkelen van deze richtlijn is het afstudeertraject aan de Hogeschool Utrecht opleiding Mondzorgkunde. De keuze voor het onderwerp van het afstudeertraject is: de (na)zorg bij patiënten met implantaten.

Tandheelkundige implantologie vormt een groeiend vakgebied en valt binnen de moderne tandheelkunde nauwelijks meer weg te denken. Implantaten zijn betrouwbaar en de kans dat ze vastgroeien in het bot is groot. De grootste vooruitgang binnen de implantologie is in de laatste drie decennia bereikt.

Doordat er tegenwoordig meer implantaten geplaatst worden, zal de vraag naar de zorg op dit gebied ook groter worden. De mondhygiënist komt zeker in aanraking met patiënten die al implantaten hebben, implantaten gaan krijgen of hierover informatie wensen. Ook zal de mondhygiënist een belangrijkere rol gaan spelen in de nazorg van implantaatpatiënten.

Vanwege de toenemende vraag naar (na)zorg van patiënten met implantaten, lijkt het de projectgroep een goed initiatief om een richtlijn over dit onderwerp op te stellen. Hiermee wordt getracht het niveau van de kwaliteitszorg op het gebied van de (na)zorg van patiënten met implantaten te verbeteren.

De projectgroep wil graag een woord van dank uitbrengen aan de begeleiders. In het bijzonder aan D.S. Barendregt in de functie van externe expert. Tevens aan Nelleke van Maanen in de functie van projectleider en eindverantwoordelijke en aan Gemma Noordermeer in de functie van tutor.

Inhoudsopgave

Richtlijnontwikkeling

Voorwoord	3
1. Onderwerp en doel	7
1.1 Relevantie onderwerp	7
1.2 Achtergrond of aanleiding richtlijn	7
1.3 Doel richtlijn	8
1.4 Gerelateerde richtlijnen/review van literatuur	8
1.5 Klinische vragen	8
1.6 Doelpopulatie	9
2. Betrokkenheid en belanghebbenden	10
2.1 Betrokkenen en belanghebbenden	10
2.2 Beoogde gebruikers	10
2.3 Testen van de richtlijn	10
3. Methodologie	11
3.1 Stappenplan voor het systematisch zoeken naar literatuur	11
3.2 In- en exclusiecriteria	11
3.3 Zoektermen	11
3.4 Zoekstrategie	12
3.5 Methode van aanbeveling	13
3.6 Voordelen aanbevelingen	13
3.7 Nadelen aanbevelingen	13
3.8 Gezondheidswinst	13
3.9 Externe experts	13
3.10 Procedure voor herziening richtlijn	14
4. Aanbevelingen	15
4.1 Diagnostiek	15
4.2 Gezond parodontium	17
4.3 Mucositis	18
4.4 Peri-implantitis	20

Richtlijn

5. Totstandkoming van het protocol en evaluatie	23
--	----

6. Inleiding	25
6.1 Ontsteking rond implantaten	27
6.2 Etiologie van ontsteking rond implantaten	27
6.3 Risicofactoren voor het ontwikkelen van peri-implantitis	28
6.4 Verschillende implantaatoppervlakken	29
6.5 Conclusie	29
7. Diagnostiek die wordt toegepast bij implantaatpatiënten	30
7.1 Parameters die worden geëvalueerd om een beeld van de toestand van de weefsels rondom een implantaat te beoordelen	30
7.1.1 Plaque	30
7.1.2 Visuele inspectie van het peri-implantaire weefsel	31
7.1.3 Bloeding	32
7.1.4 Sonderen	32
7.1.5 Pusafvloed	34
7.1.6 Mobiliteit	34
7.2 Röntgenfoto's	35
7.3 Bacteriologisch onderzoek	35
8. Behandelstrategie bepalen aan de hand van de risico-analyse	36
8.1 Interval	36
9. (Na)zorg die wordt uitgevoerd bij een implantaat in een gezond parodontium	37
9.1 Het weefsel rondom implantaten	37
9.2 Maatregelen die genomen worden voor het behoud van infectie controle	37
9.3 Uitleg en instructie die gegeven wordt aan de patiënt	38
10. Nazorg die wordt uitgevoerd bij een implantaat met mucositis (gingivitis)	40
10.1 Maatregelen die worden genomen ten aanzien van de infectie controle	40
10.2 Uitleg en instructie die wordt gegeven aan de patiënt	40
10.3 Instrumenten en/of apparatuur waarmee de professionele reiniging wordt uitgevoerd	40
10.4 Ondersteuning van de behandeling met antibacteriële middelen	41
11. (Na)zorg die wordt uitgevoerd bij een implantaat met peri-implantitis (parodontitis)	42

11.1 Maatregelen die worden genomen ten aanzien van de behandeling	42
11.2 Uitleg en instructie wordt er gegeven aan de patiënt?	42
11.3 Instrumenten en/of apparatuur waarmee de professionele reiniging wordt uitgevoerd	43
11.4 Ondersteuning van de behandeling met antibacteriële middelen	43
11.5 Discipline waarnaar de patiënt in deze situatie wordt verwezen	43
12. Aanbevelingen	44
Schema aanbevelingen	48
Literatuur	49

Richtlijnontwikkeling

1. Onderwerp en doel

1.1 Relevantie onderwerp

Doordat er tegenwoordig meer implantaten geplaatst worden, zal de vraag naar de zorg op dit gebied ook groter worden. De mondhygiënist komt zeker in aanraking met patiënten die al implantaten hebben, implantaten gaan krijgen of hierover informatie wensen. Ook zal de mondhygiënist een belangrijkere rol gaan spelen in de nazorg van implantaatpatiënten. Als een implantaat met de daarop volgende prothetische voorziening geplaatst is, is het belangrijk dat er een strikt controleregime wordt ingesteld (Balshi, 1986; Friedman, 1991). De patiënt zal periodiek terug moeten komen voor controle van de peri-implantaire weefsels en van de suprastructuur. Er is echter geen eenduidigheid met betrekking tot de frequentie van deze controle en wat er precies gedaan moet worden tijdens zo'n controle. Ook voor het geven van de mondhygiëne instructie bij implantaatpatiënten is geen duidelijke richtlijn.

In de literatuur is weinig informatie bekend over het voorkomen van peri-implantitis. In een systematische review over complicaties bij implantaten, in studies van minstens 5 jaar, varieerde het voorkomen van peri-implantitis van 0% tot 14,4% (Berglundh et al., 2002). Het is heel goed mogelijk dat het voorkomen ervan is gerelateerd aan het aantal jaren dat een implantaat aanwezig is in de mond. Ook is er recent bewijs dat het voorkomen van peri-implantitis hoger kan zijn bij patiënten waarbij implantaten geplaatst zijn ter vervanging van elementen die door chronische parodontitis verloren zijn gegaan (Karoussis et al., 2003). Daarom is het belangrijk dat er regelmatig controles worden uitgevoerd en dat de instructie voor de patiënt waar nodig wordt aangescherpt.

Met deze achtergrond is er behoefte aan een richtlijn betreffende de nazorg van implantaten. Binnen de opleiding mondzorgkunde is hiervoor geen richtlijn beschikbaar.

1.2 Achtergrond of aanleiding richtlijn

De aanleiding van het ontwikkelen van de richtlijn is het afstudeertraject. Binnen dit traject wordt gewerkt aan de competenties toegepast onderzoek uitvoeren en innoveren (competenties 16 en 17). Door het ontwikkelen van een richtlijn wordt een bijdrage geleverd aan de ontwikkelingen binnen het beroep. De student dient beroepsmatig bezig te zijn, dit betekent dat hij zich nieuwe normen en inzichten van zijn professie eigen maakt en deze toepast.

1.3 Doel richtlijn

Het doel van de richtlijn is verbetering van de zorg binnen de praktijk van het vakgebied. Door middel van de richtlijn wil de projectgroep ervoor zorgen dat de variatie in handelen tussen zorgverleners vermindert, dat het klinisch handelen meer wordt gebaseerd op wetenschappelijk bewijs dan op ervaring en meningen en de snel groeiende informatiestroom hanteerbaar te maken.

Dit houdt in dat de projectgroep de nazorg van implantaten onder de aandacht willen brengen bij vakgenoten in de tandheelkunde. Het doel is om aanbevelingen te doen betreffende de nazorg van de behandelaar en de zelfzorg van de patiënt.

1.4 Gerelateerde richtlijnen/review van literatuur

Er is gezocht naar een gerelateerde richtlijn, maar er is geen volledige richtlijn. Er is een review gevonden: Implant Survival and Complications, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJA, Schou S, et al. 2004.

NVOI heeft een richtlijn opgesteld voor overkappingsprothese voor de edentate onderkaak, overkappingsprothese voor de edentate bovenkaak, solitaire vervanging, 2002.

1.5 Klinische vragen

Welke diagnostiek wordt toegepast bij implantaatpatiënten?

Welke parameters worden geëvalueerd om een beeld van de toestand van de weefsels rondom een implantaat te beoordelen?

- Wanneer worden röntgenfoto's gemaakt?

Welke nazorg wordt er uitgevoerd bij een implantaat in een gezond parodontium?

Welke maatregelen worden er genomen ten aanzien van de preventie (behoud van infectie controle)?

- Welke uitleg en instructie wordt er gegeven aan de patiënt?

Welke nazorg wordt er uitgevoerd bij een implantaat met mucositis (gingivitis)?

Welke maatregelen worden er genomen ten aanzien van de infectie controle?

- Welke uitleg en instructie wordt er gegeven aan de patiënt?
- Met welke instrumenten/apparatuur wordt professionele reiniging uitgevoerd?

- Wordt het aanbevolen om de behandeling te ondersteunen met antibacteriële middelen?

Welke zorg wordt er uitgevoerd bij een implantaat met peri-implantitis (parodontitis)?

Welke maatregelen worden er genomen ten aanzien van. de behandeling?

- Welke uitleg en instructie wordt er gegeven aan de patiënt?
- Met welke instrumenten/apparatuur wordt de professionele reiniging uitgevoerd?
- Wordt het aanbevolen om de behandeling te ondersteunen met antibacteriële middelen?
- Naar welke discipline wordt de patiënt in deze situatie verwezen?

1.6 Doelpopulatie

De doelpopulatie betreft patiënten met permucosale implantaten met suprastructuren waarop een vaste of uitneembare prothetische voorziening is gemaakt.

2. Betrokkenheid en belanghebbenden

2.1 Betrokkenen en belanghebbenden

Patiënten met implantaten hebben belang bij dit nazorg protocol.

2.2 Beoogde gebruikers

Tandartsassistentes, preventieassistentes, mondhygiënisten, tandartsen algemeen practicus, parodontologen en implantologen zijn de beoogde gebruikers van de richtlijn.

2.3 Testen van de richtlijn

De richtlijn zal niet getest worden in de praktijk. De richtlijn wordt gebaseerd op wetenschappelijke literatuur. Er is niet genoeg tijd om de richtlijn te testen, aanbeveling is dit op een later tijdstip te doen.

3. Methodologie

3.1 Stappenplan voor het systematisch zoeken naar literatuur

Er is gezocht in wetenschappelijke literatuur naar het best beschikbare bewijsmateriaal dat antwoord geeft op onze zoekvraag. Onze zoekvraag is: *Welke maatregelen dienen de mondhygiënist en de patiënt te nemen ten aanzien van de nazorg van het implantaat?*

In het kader van protocolontwikkeling gaan we uit van het zoeken naar de hoogste mate van bewijs.

De bronnen die we hiervoor gaan raadplegen zijn:

- Sumsearch
<http://SUMSearch.UTHSCSA.edu/searchform4.htm>
- Cochrane Library
<http://www.cochranelibrary.com>
- Medline/Pubmed/Ebsco
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi>
- National Guideline Clearinghouse
<http://www.guideline.gov>
- E-guidelines
<http://www.eguidelines.co.uk>
- <http://www.scholar.google.com>

3.2 In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria

- Verschenen tussen 1987 en 2007
- Engelse en Nederlandse taal
- Patiënten met permucosale implantaten van 18 jaar en ouder

Exclusiecriteria

- Kinderen
- Patiënten met permucosale implantaten in de post-operatieve fase

3.3 Zoektermen

- dental implants
- prevention
- dental hygiene
- clinical parameters
- diagnosis
- radiography

- oral hygiene
- professional treatment
- maintenance
- microbiological tests
- antimicrobial treatment
- mucositis
- healthy tissue
- inflamed tissue
- instruction
- reference
- other disciplines

3.4 Zoekstrategie

Diagnostiek

- Dental implants AND diagnosis
- Dental implants AND diagnosis AND clinical parameters
- Dental implants AND diagnosis AND radiography
- Dental implants AND diagnosis AND subgingival microflora

Nazorg implantaat gezond parodontium

- Dental Implants AND healthy tissue
- Dental implants AND healthy tissue AND maintenance
- Dental implants AND healthy tissue AND prevention
- Dental implants AND healthy tissue AND oral hygiene
- Dental implants AND healthy tissue AND oral hygiene AND instruction
- Dental implants AND healthy tissue AND professional treatment
- Dental implants AND healthy tissue AND professional treatment AND prevention

Nazorg implantaat ontstoken parodontium (peri-implantitis/mucositis)

- Dental implants AND inflamed tissue
- Dental implants AND inflamed tissue AND maintenance
- Dental implants AND inflamed tissue AND prevention
- Dental implants AND inflamed tissue AND oral hygiene
- Dental implants AND inflamed tissue AND oral hygiene AND instruction
- Dental implants AND inflamed tissue AND professional treatment
- Dental implants AND inflamed tissue AND professional treatment AND prevention
- Dental implants AND inflamed tissue OR peri-implantitis
- Dental implants AND inflamed tissue OR mucositis
- Dental implants AND peri-implantitis AND reference to other disciplines

- Dental implants AND mucositis AND reference to other disciplines

3.5 Methode van aanbeveling

Aanbevelingen worden gegeven na het onderzoeken van wetenschappelijke literatuur over het onderwerp van de te ontwikkelen richtlijn. De gevonden literatuur wordt beoordeeld met behulp van Evidence-Based Richtlijnontwikkeling opgesteld door het Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. Hiermee wordt bepaald of de literatuur valide en betrouwbaar is. Dit zal tot een professionele aanbeveling leiden. Elke aanbeveling dient gekoppeld te zijn aan de referentielijst waarop zij is gebaseerd.

Belangrijk is dat de aanbevelingen de uitgangsvraag beantwoorden, ze op zichzelf staand gelezen kunnen worden en ze niet voor meerdere uitleg vatbaar zijn.

3.6 Voordelen aanbevelingen

Een aanbeveling kan helpen bij het overwegen van verschillende opties voor preventie, diagnostiek en behandeling van het klinische probleem. Door het naleven van de aanbevelingen die in richtlijn zijn verwerkt kan het gebruik bevorderd worden. De richtlijn geeft een nauwkeurige en concrete beschrijving over het geschikte beleid in bepaalde situaties bij bepaalde patiënten groepen.

3.7 Nadelen aanbevelingen

Een nadeel van een aanbeveling kan zijn dat het toepassen ervan om organisatorische redenen binnen de praktijk een belemmering vormen om de aanbeveling in de dagelijkse praktijk te kunnen toepassen. Door het toepassen van de aanbevelingen kunnen aanvullende middelen vereist worden, bijvoorbeeld gespecialiseerd personeel of nieuwe apparatuur. Dit heeft consequenties voor het gezondheidszorg budget.

3.8 Gezondheidswinst

De gezondheidswinst van nazorg bij implantaten is gericht op het preventieve en therapeutische effect voor het op lange termijn behouden van implantaten.

3.9 Externe experts

De richtlijn wordt beoordeeld door een externe deskundige, D.S. Barendregt, MSc, Tandarts-parodontoloog (NVvP) en Implantoloog (NVOI).

De richtlijn wordt niet getest door patiënten waardoor deze niet als referentie kunnen worden genoemd. De richtlijn wordt beoordeeld door interne projectbegeleidster N.W.D. van Maanen-Schakel en tutor G. Noordermeer-Knoppers. De aanbevelingen zijn door twee vierdejaars studenten

Mondzorgkunde te Utrecht ontwikkeld aan de hand van wetenschappelijke literatuur.

3.10 Procedure voor herziening richtlijn

Om de richtlijn wetenschappelijk actueel in stand te houden adviseert de projectgroep de volgende procedure voor herziening van de richtlijn: Een update van de richtlijn na elke 2 jaar welke zal worden uitgevoerd door vierdejaarsstudenten Mondzorgkunde. De voorkeur gaat uit naar vierdejaarsstudenten omdat zij competent zijn op C-niveau met betrekking tot "Toegepast onderzoek uitvoeren" en "Innoveren". De projectgroep is bereid om advies te verlenen en feedback te ontvangen en adviseert de vierdejaarsstudenten om stage te lopen in een kliniek voor parodontologie - implantologie om de mogelijkheid tot externe begeleiding en beoordeling te ontvangen.

4. Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen zijn op grond van de wetenschappelijke literatuur verantwoord. Voor de referenties kan men de richtlijn raadplegen. Implantaten kunnen beschouwd worden als natuurlijke elementen. De morfologie van gezond weefsel aangrenzend aan natuurlijke elementen heeft veel aspecten gemeen met dat van weefsel aangrenzend aan implantaten. Hierdoor speelt de nazorg bij implantaten net als bij natuurlijke een essentiële rol in het behoud van het resultaat van parodontale behandeling op de lange termijn. Prognose op lange termijn van het implantaat is direct gerelateerd aan regelmatige controles en effectieve preventieve zorg.

4.1 Diagnostiek

Plaque is de primaire etiologische factor bij het op lange termijn ontwikkelen van peri-implantaire weefseldestructie net als bij de natuurlijke dentitie. Daarom lijkt het gepast om de mondhygiëne te controleren aan de hand van plaque-indexen of een andere gerelateerde methode. **Het dient de aanbeveling om de hoeveelheid plaque te noteren aan de hand van de 'marginal Plaque Index' of de '3-point scale van Lindquist et al.'**

Visuele inspectie van het peri-implantaire weefsel kan kenmerken van ontstekingen aan het licht brengen zoals verandering in kleur, contour en samenstelling. Implantaten zijn vaak omgeven door weefsel dat meer roodheid lijkt te geven dan de gingiva, zelfs als het goed onderhouden wordt. Net als bij natuurlijke elementen hoeft de afwezigheid van roodheid niet te betekenen dat het weefsel gezond is; een significant subgingivaal ontstekingsinfiltraat kan aanwezig zijn. **Het dient de aanbeveling om klinische kenmerken die de conditie van de marginale mucosa weergegeven worden genoteerd aan de hand van de 'marginal Gingival Index' of de 'simplified Gingival Index van Apse et al.'**

De mate van bloeding na sonderen is een reflectie van de therapietrouw van de patiënt en het niveau van mondhygiëne. Een peri-implant site die niet bloedt na sonderen, wordt beschouwd als parodontaal gezond en stabiel. De voorspellende waarde van en niet bloedende peri-implant site na sonderen met een druk van 125 N/cm², is hoger dan bij een natuurlijk element. **De aanbeveling is om de bloeding te noteren aan de hand van de 'Bleeding On Probing', 'Bleeding On Marginal Probing' of de 'Eastman Interdental Bleeding'.**

De fysiologische diepte van een peri-implantaire sulcus van een goed geosseointegreerd implantaat kan niet bepaald worden. De grens van ruw naar glad implantaatoppervlak ter hoogte van de botkam of 1 mm lager, bepaalt veelal het eerste bot-implantaat contact en daarmee het botniveau. Het aanhechtingsniveau rondom het implantaat is afhankelijk van het type implantaat dat geplaatst is, dit kan in het begin al 4 of 5 mm zijn. In tegenstelling tot

natuurlijke elementen kan een pocket rond een implantaat van 4 of 5 mm wel gezond zijn. Verdiepte pockets en verlies van klinische aanhechting zijn typerend voor parodontale ontstekingen. Daarom is pocketmeten een belangrijke diagnostische procedure voor de beoordeling van de parodontale situatie en voor het evalueren van de parodontale therapie. Toename in pocketdiepte kan een alarmerend teken zijn. Daarom is het belangrijk om de pocketdiepte vast te stellen kort nadat een implantaat voorzien is van de definitieve suprastructuur zodat deze als nulmeting kan dienen voor metingen in de toekomst. Pocketmeten rondom implantaten met een gemiddelde sondeerdruk is een waardevolle diagnostische methode bij de nazorg van implantaatpatiënten. Het gebruik van een plastic pocketsonde heeft de voorkeur boven het gebruik van een conventionele metalen pocketsonde om schade aan het oppervlak van een implantaat te voorkomen. **Pocketmeten wordt gedaan door middel van sonderen met een druk van 125N/cm², met een plastic pocketsonde.**

Pusafvoer kan geassocieerd worden met periodes van actieve weefseldestructie. **Het noteren van de pusafvoer wordt aanbevolen door de projectgroep.**

Mobiliteit van een implantaat duidt op afwezige osseointegratie. Ook als peri-implantitis relatief ver ontwikkeld is, zal het implantaat klinisch stabiel lijken. Dit komt door resterend direct contact van bot met het implantaat. Mobiliteit is een specifieke diagnostische test voor het verlies van osseointegratie en is doorslaggevend in de beslissing om een implantaat te verwijderen. **Omdat over elektronische instrumenten om de mobiliteit rond een implantaat vast te stellen nog niet genoeg literatuur beschikbaar is kan de projectgroep hiervoor geen aanbeveling doen. Om de mobiliteit vast te stellen wordt gebruik gemaakt van twee metalen instrumenten waarmee in bucco-linguale richting wordt geduwd, of van de percussietest.**

De toestand van het botniveau is van doorslaggevende betekenis voor het onderhoud van implantaten en wordt vaak gebruikt als een eerste succescriterium voor verschillende implantaatsystemen. Conventionele radiologie is een algemeen geaccepteerde techniek voor het op lange termijn evalueren van veranderingen van het marginale bot bij interproximale sites van geosseointegreerde implantaten. Er moet rekening worden gehouden met hoge mate van foutnegatieve bevindingen. Daarom kunnen radiologische methodes beter gebruikt worden om veranderingen/afwijkingen te bevestigen dan te ontdekken. Digitale röntgenopnames geven een hogere diagnostische nauwkeurigheid, mede door de vergrote sensitiviteit van het detecteren van minimale parodontale weefselveranderingen. **Als de klinische parameters afwijkingen rondom het implantaat laten zien, moet als aanvulling röntgenfoto's worden genomen. Om een goed verloop van het botniveau op lange termijn te kunnen bepalen, moeten digitale röntgenfoto's worden gemaakt na plaatsing van de suprastructuur, na 1 jaar, 3 jaar en 5 jaar.**

Daarna wordt bij stabiliteit van het peri-implantaire bot elke 5 jaar röntgenfoto's gemaakt.

Op basis van wetenschappelijk onderzoek is er weinig basis voor het uitvoeren van een bacteriologisch onderzoek (kweken) in geval van ontsteking van peri-implantaire weefsels. Hierdoor kan de projectgroep geen aanbeveling geven voor het uitvoeren van een bacteriologisch onderzoek.

Behandelstrategie bepalen

Als leidraad voor de praktijk worden patiënten ingedeeld in een groep met een laag risico op infectie, een groep met een gemiddeld risico en een groep met een hoog risico. Hieruit wordt de behandeltherapie en de interval afgeleid.

Aanbevolen wordt om bij een laagrisicopatiënt 4 tot 6 maanden als interval te kiezen, 3 tot 4 maanden bij een patiënt met gemiddeld risico en 2 tot 3 maanden bij een hoogrisicopatiënt. Naarmate de patiënt langer in de nazorg zit kan de frequentie worden aangepast, dit kan variëren van 3 tot 18 maanden.

4.2 Gezond parodontium

Maatregelen voor behoud infectiecontrole

De preventie van peri-implantaire infecties zou de belangrijkste motiverende factor moeten zijn voor de patiënt en de behandelaar in de reguliere nazorg. Als de handvaardigheden van de patiënt wordt overschat, als de lat door de behandelaar constant te hoog wordt gelegd en de patiënt keer op keer op zijn falen wordt gewezen, dan zal dit hem slechts frustreren en een averechts effect hebben. Het geven van positieve feedback kan het niveau van mondhygiëne verbeteren, maar na verloop van tijd dreigt desondanks vaak terugval.

Wanneer er geen aanwezigheid van plaque is, is behandeling niet geïndiceerd en kan er vanuit gegaan worden dat de situatie klinisch stabiel is. Bij aanwezigheid van plaque is het belangrijk dat de mondhygiëne en de motivatie worden aangescherpt. De projectgroep geeft als aanbeveling dat mechanische reiniging (polijsten) alleen in combinatie met motivatie en instructie voldoende is bij patiënten met een laag risico. Als er alleen plaque aanwezig is kan dit het beste worden verwijderd met een rubber cupje en een niet-abrasieve polijstpasta.

Uitleg en instructie voor de patiënt

Het poetsen met een elektrische tandenborstel is effectiever dan het gebruik van een handtandenborstel. Poetsen met een sonische tandenborstel is effectief.

Poetsen wordt bij voorkeur gedaan met een elektrische of sonische tandenborstel met een zacht, klein borstelkopje en met single-tufted borstels.

Voor het reinigen van implantaten levert geen enkele implantaat leverancier nog speciale hulpmiddelen

Reinigen rondom de implantaten en de mesostructuur wordt gedaan met interdentaal borsteltjes (voorzien van kunststof coating), schoenveter of een opgerold gaasje. In gebieden waar interdentaal papillen zijn gecreëerd speelt esthetiek een belangrijke rol aanbevolen wordt dan om flossdraad of superfloss te gebruiken.

in regio's waar esthetiek een belangrijke rol speelt. Verbandgaas wordt gebruikt voor het reinigen van een staafconstructie.

Fluoridehoudende tandpasta geeft geen relevante schade aan het titanium oppervlak en de mechanische schade, veroorzaakt door de haren van de tandenborstel, is zelfs groter dan de chemische schade door fluoride. Iets meer schade werd geconstateerd na het gebruik van de fluoridelak en fluoridegel. Er is vast gesteld dat fluoride alleen in een zuurmilieu schadelijk is voor titanium.

Fluoridemonddspoelmiddelen en -gel moeten wanneer geïndiceerd pH neutraal zijn. Iedere tandpasta voldoet mits die niet te abrasief is. Wanneer er een indicatie is voor het lokaal appliceren van fluoridegel of -lak dient direct contact met het oppervlak van de titanium implantaten vermeden te worden.

Er is aangetoond dat er geen significante afname van gingivitis werd gevonden na het reinigen van de tong en het gehemelte in combinatie met regelmatige mondhygiëne. **Gesteld mag worden dat het gebruik van een tongreiniger geen toegevoegde waarde heeft voor het behoud van de infectiecontrole.**

Om de suprastructuur, uitneembare gebitsprothese, goed schoon te houden moet de patiënt geadviseerd worden om de prothese te reinigen na elke maaltijd en voor het slapen gaan met een protheseborstel met water en zachte zeep. De prothese dient 's nachts droog bewaard te worden.

4.3 Mucositis

Maatregelen ten aanzien van infectiecontrole

Aanvullend op de aanbevelingen bij een gezond parodontium worden de volgende aanbevelingen gedaan. **Een herhaaldelijke applicatie van een lokaal antisepticum, zoals een chloorhexidine spoelmiddel/ spray, kan aanvullend worden gebruikt.**

Bij grote hoeveelheden tandsteen wordt het aanbevolen om de constructie uit elkaar te halen en buiten de mond te reinigen. Dit door de losse delen in

een beker gevuld met schoonmaakazijn te plaatsen en vijf minuten in een ultrasoon bad te leggen.

Uitleg en instructie voor de patiënt

Uitleg en instructie voor de patiënt met mucositis is zoals aanbevolen bij een patiënt met een gezond parodontium.

Instrumenten/apparatuur voor professionele reiniging

Conventionele metalen instrumenten kunnen het titanium implantaatoppervlak beschadigen, omdat titanium een relatief zacht materiaal is. Onderzoek liet zien dat een roestvrijstalen curette, een plastic curette, een ultrasone scaler tip en poederstraal apparatuur verandering op het implantaat oppervlak gaven maar dat deze verandering bij een plastic curette en bij poederstraal apparatuur minder was. Bij het gebruik van ultrasoon apparatuur met een metalen tip wordt het implantaatoppervlak beschadigd, er zijn dan krasjes en pitjes gezien. Deze beschadiging is vergelijkbaar met die van metalen handinstrumenten.

Het gebruik van een kunststof ultrasoon tip blijkt klinisch effectief en efficiënt te zijn en geeft geen irreversibele veranderingen op een zuiver titanium teststrip.

Verwijderen van tandsteen met conventioneel metalen instrumentarium of ultrasone apparatuur met conventionele metalen tip wordt afgeraden.

Aanbevolen is om plastic of nylon instrumenten te gebruiken en het gebruik van een gemodificeerde 'plastic' tip op een ultrasoon apparaat.

Het professioneel reinigen van implantaten met het gebruik van een 35% fosforzuur is even effectief als mechanische reiniging. Na vijf maanden was de reductie van micro-organismen groter en dit leidde tot een gezondere situatie van de peri-implantaire weefsels. **Omdat verdere literatuur over dit onderwerp ontbreekt, en omdat in de studie 9 van de 16 patiënten klaagden over pijn na het aanbrengen van de gel kan hiervoor geen verdere aanbeveling worden gedaan.**

Ondersteuning behandeling met antibacteriële middelen

Daar waar het conventioneel reinigen van de weefsels rondom het implantaat tijdelijk tekort lijkt te schieten of niet mogelijk is, is ondersteuning van een antimicrobieel middel geïndiceerd en klinisch effectief.

Als het conventioneel reinigen van de weefsels rondom het implantaat tijdelijk tekort lijkt te schieten of niet mogelijk is, is aanbevolen om 14 dagen twee maal daags spoelen gedurende 30 seconden met 10 ml 0,05% chloorhexidine op basis van 0,05% CPC (Cetylpyridiumchloride) zonder alcohol (PerioAid®).

Het gebruik van een chloorhexidinespray is ook aanbevolen, 0,2% chloorhexidine (Corsodyl®) of 0,12% (PerioAid®) twee maal daags.

4.4 Peri-implantitis

Maatregelen ten aanzien van de behandeling

Controle van de infectie heeft de hoogste prioriteit bij de therapie van peri-implantaire aandoeningen. De therapeutische benadering bij peri-implantitis omvat verschillende aspecten zoals het verwijderen van supragingivale bacteriële plaque, toegepaste chirurgische benadering, het verwijderen van granulatieweefsel rondom het implantaatoppervlak en het instellen van een efficiënt plaque controle regime.

Bij een pocketdiepte van > 5 mm is mechanische reiniging, polijsten, (her)instructie en (her)motivatie van de patiënt aanbevolen.

Bij pockets > 5 mm waarbij plaque en bloeding en eventueel pus aanwezig zijn, maar geen botverlies ten opzichte van de nulmeting, kan de behandeling worden aangevuld met herhaaldelijke applicatie van een lokaal antisepticum, zoals chloorhexidine en/of gebruik van een chloorhexidine mondspoelmiddel/ spray.

Als er ≤ 2 mm botverlies is, dan dient als aanvullende behandeling systemische of lokale applicatie van een antibioticum plaats te vinden. Wanneer deze behandeling niet succesvol blijkt kan een chirurgische benadering worden overwogen en dient te worden doorverwezen.

Het dient de aanbeveling om direct door te verwijzen om chirurgische behandeling plaats te laten vinden bij botverlies > 2 mm ten opzichte van de nulmeting en aanwezigheid van bloeding na sonderen.

Uitleg en instructie voor de patiënt

Uitleg en instructie voor de patiënt met peri-implantitis is zoals aanbevolen bij een patiënt met een gezond parodontium.

Instrumenten/apparatuur voor professionele reiniging

Het gebruik van de Erbium-doped: Yttrium, Aluminum and Garnet (Er:YAG) laser kan een positief effect hebben op het genezingsproces van peri-implantitis. Het gebruik van de laser alleen lijkt niet voldoende te zijn bij de behandeling van peri-implantitis.

Het te gebruiken instrumentarium is zoals aanbevolen bij mucositis. Aanvullend op de conventionele behandelmethodes (mechanisch en chemisch) kan de Erbium-doped: Yttrium, Aluminum and Garnet (Er:YAG) laser aanbevolen worden.

Ondersteuning behandeling met antibacteriële middelen

Er lijkt een positief effect te zijn bij het gebruik van antimicrobiële middelen op de infectie. Er is nog onvoldoende bewijs hierover.

Als er ≤ 2 mm botverlies is, ten opzichte van de nulmeting, dan dient als aanvullende behandeling systemische of lokale applicatie van een antibioticum plaats te vinden. Een systemische toediening van ornidazole 1000 mg 1 keer per dag gedurende 10 dagen of metronidazole 250 mg 3 keer per dag of een combinatie van amoxicilline 375 mg 3 keer per dag en metronidazole 250 mg 3 keer per dag gedurende 10 dagen wordt geadviseerd.

Lokale applicatie van antibiotica kan gedaan worden doormiddel van gecontroleerde afgifte van bijvoorbeeld een aangebrachte tetracyclinevezel.

Verwijzing bij peri-implantitis

Bij aanhoudende peri-implantitis en/of mobiliteit van het implantaat en bij een hoog risico en röntgenologisch botverlies ≤ 2 mm waarbij de mechanische en chemische therapie niet afdoende is dient te worden verwezen naar de behandelend tandarts.

Bij botverlies > 2 mm dient direct te worden verwezen naar de behandelend tandarts.

Richtlijn

“Richtlijn voor de (na)zorg bij patiënten met implantaten”

Claudia van Zoelen
Evelyne van Laarhoven-Nijs

Hogeschool Utrecht, faculteit gezondheidszorg, opleiding Mondzorgkunde
Instituut van Paramedische Studies

Richtlijn

5. Totstandkoming van het protocol en evaluatie

Totstandkoming

De richtlijn is ontwikkeld in het kader van het afstudeertraject van Claudia van Zoelen en Evelyne van Laarhoven-Nijs van de opleiding Mondzorgkunde, Hogeschool Utrecht.

De richtlijn is gebaseerd op wetenschappelijke literatuur, die verzameld is via elektronische databanken. De periode waarin de literatuur is verzameld liep van september 2006 tot en met mei 2007. Voor een uitgebreide methodologie verwijzen wij naar de richtlijnontwikkeling.

Er zijn geen bestaande richtlijnen over dit onderwerp en binnen de opleiding Mondzorgkunde is hiervoor ook geen richtlijn beschikbaar. Er is gezocht naar een gerelateerde richtlijn, maar er is geen volledige richtlijn. Wel is er een review gevonden: Implant Survival and Complications, Salvi GE, Heitz- Mayfield LJA, Schou S, et al. 2004. De NVOI heeft een richtlijn opgesteld voor overkappingsprothese voor de edentate onderkaak, overkappingsprothese voor de edentate bovenkaak, solitaire vervanging, 2002.

De richtlijn is niet getest in de praktijk. Hier was niet genoeg tijd voor, een aanbeveling is dit op een later tijdstip te doen.

Belanghebbenden bij deze nazorgrichtlijn zijn patiënten met implantaten. Beoogde gebruikers van deze richtlijn zijn tandartsassistentes, preventieassistentes, mondhygiënist, tandartsen algemeen practicus, parodontologen en implantologen.

Het doel van de richtlijn is verbetering van de zorg binnen de praktijk van het vakgebied. Door middel van de richtlijn wil de projectgroep ervoor zorgen dat de variatie in handelen tussen zorgverleners vermindert, dat het klinisch handelen meer wordt gebaseerd op wetenschappelijk bewijs dan op ervaring en meningen en de snel groeiende informatiestroom hanteerbaar te maken. Dit houdt in dat de projectgroep de nazorg van implantaten onder de aandacht willen brengen bij vakgenoten in de tandheelkunde. Het doel is om aanbevelingen te doen betreffende de nazorg van de behandelaar en de zelfzorg van de patiënt. De gezondheidswinst van nazorg bij implantaten is gericht op het preventieve en therapeutische effect voor het op lange termijn behouden van implantaten.

Evaluatie

Om de richtlijn wetenschappelijk actueel in stand te houden adviseert de projectgroep de volgende procedure voor herziening van de richtlijn: Een update van de richtlijn na elke 2 jaar welke zal worden uitgevoerd door vierdejaarsstudenten Mondzorgkunde. De voorkeur gaat uit naar vierdejaarsstudenten omdat zij competent zijn op C-niveau met betrekking tot "Toegepast onderzoek uitvoeren" en "Innoveren". De projectgroep is bereid om advies te verlenen en feedback te ontvangen en adviseert de

vierdejaarsstudenten om stage te lopen in een kliniek voor parodontologie - implantologie om de mogelijkheid tot externe begeleiding en beoordeling te ontvangen.

De projectgroep geeft de volgende aanbevelingen om na te gaan of het protocol wordt gevolgd: Een enquête naar de compliance van de patiënt met implantaten en een enquête naar de ervaring van de mondhygiënist over het toepassen van de protocol.

Contact

Voor vragen of opmerkingen kan contact worden opgenomen met Claudia van Zoelen, zij is per e-mail bereikbaar op claudiavanzoelen@live.nl.

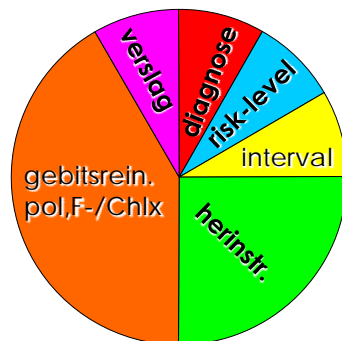
6. Inleiding

Nazorg bij natuurlijke elementen speelt een essentiële rol in het behoud van het resultaat van parodontale behandeling op de lange termijn. Patiënten in de nazorgfase vertegenwoordigen een populatie van mensen met een matig tot hoog risico op terugkerende parodontale infecties. Onafhankelijk van de voorafgaande actieve parodontale behandeling (non-chirurgisch of chirurgisch) blijkt de pocketdiepte en het klinische aanhechtingsniveau stabiel te blijven gedurende meerdere jaren van nazorg. Zo bleek bij patiënten die nazorgafspraken nakwamen (elke 3, 4 of 6 maanden) de sondeerdiepte en het aanhechtingsniveau zes jaar onveranderd. Als na de actieve behandeling daarentegen geen (zorgvuldige) nazorg werd gevolgd, ontstond op 55% van de sites weer een parodontale infectie (2-5mm aanhechtingsverlies) (Axelsson & Lindhe, 1981).

Een parodontale nazorg afspraak kan bestaan uit de diagnostiek, het bepalen van het risiconiveau (*tab. 1*) en de nazorginterval. Hierna wordt een herinstructie gegeven aan de patiënt en, wanneer geïndiceerd, wordt de gebitsreiniging gedaan (*fig. 1*) (Danser et al., 2006).

Figuur 1. Structuur van een nazorg-afspraak.

structuur van een nazorg-afspraak:



Tabel 1 Risicoanalyse als leidraad voor de nazorgfrequentie (naar Lang en Tonetti, 2003).

	<i>laag risico</i>	<i>gemiddeld risico</i>	<i>hoog risico</i>
plaque (percentage plaatsen positief)	% <10	10 ≥ % ≤ 25 %	% ≥ 26
bloeden na sonderen (percentage plaatsen positief)	% <10	10 ≥ % ≤ 25	% ≥ 26
aantal pockets ? 5 mm (N)	N ≤ 4	5 ≥ N ≤ 8	N ≥ 9
botverlies	gering in relatie tot de leeftijd	gemiddeld in relatie tot de leeftijd	ernstig in relatie tot de leeftijd
roken	niet-rokers en rokers die gestopt zijn	10 tot 19 sigaretten per dag	20 sigaretten per dag
gezondheidsstatus	geen bijzonderheden	complicerende factoren in relatie tot parodontitis	complicerende factoren in relatie tot parodontitis
wortelcariës	geen actieve laesies in de afgelopen drie jaar	1-2 actieve laesies in de afgelopen drie jaar	niet onder controle ≥ 3 actieve laesies in de afgelopen drie jaar

Prognose op lange termijn van het implantaat is direct gerelateerd aan regelmatige controles en effectieve preventieve zorg (Humphrey, 2006). Er zijn nog onvoldoende onderzoeken gedaan die de nazorgfrequentie bij implantaten beschrijven. Hetzelfde geldt voor studies naar methoden om plaque en tandsteen te verwijderen bij implantaten en naar effectieve antimicrobiële middelen tijdens de nazorg bij implantaten. Bij gebrek aan data over nazorgregimes voor patiënten met implantaten lijkt het verstandig om bij patiënten met implantaten het gebruikelijke nazorgregime te hanteren (Lang en Lindhe, 2003; Zitzmann et al., 2001; Humphrey, 2006), temeer omdat de morfologie van gezond weefsel aangrenzend aan natuurlijke elementen veel aspecten gemeen heeft met dat van weefsel aangrenzend aan implantaten (Berglundh et al., 1991).

Berglundh et al. (2002) beschrijft in een systematische review dat de volgende complicaties voor kunnen komen bij implantaten: het verlies van implantaten, verstoring in gevoelswaarneming, complicaties van de zachte weefsels, peri-implantitis, botverlies > 2,5mm, breuk van het implantaat en technische complicaties van onderdelen van het implantaat of de suprastructuren. Het verlies van implantaten komt nog voorafgaand aan functionele belasting in 2,5% van de gevallen van alle geplaatste implantaten voor, ook wanneer meer dan één implantaat is geplaatst en wanneer standaard procedures zijn gevolgd. Verwacht kan worden dat in een periode van 5 jaar verlies van implantaten kan voorkomen tijdens de functionele belasting. Dit is 2-3% wanneer het implantaat voorzien is van een vaste prothetische voorziening, en >5% wanneer het implantaat belast wordt door een uitneembare prothetische voorziening. Bij 41% van de artikelen werd verstoring in gevoelswaarneming na >1 jaar na plaatsing van het implantaat genoteerd, en gebleken is dat de incidentie 1-2% was.

Fracturen van implantaten zijn een zeldzame complicatie en komen na 5 jaar in minder dan 1% van de gevallen voor. De incidentie van technische complicaties gerelateerd aan implantaat onderdelen en suprastructuren was hoger bij implantaten met een uitneembare prothese dan bij implantaten met vaste constructies zoals kronen en bruggen.

Voor implantaten geldt bovendien dat de occlusie wat belangrijker is dan voor de natuurlijke elementen. Door het ontbreken van een parodontaal ligament zijn implantaten gevoeliger voor occlusale overbelasting (Lang en Lindhe, 2003).

Uit bovenstaande blijkt dus dat het verlies van implantaten het meest werden beschreven en dat biologische en technische complicaties minder werd beschreven. Dit kan betekenen dat deze onderschat worden en voorzichtigheid is dan ook geboden bij het interpreteren van deze complicaties.

Volgens Mombelli (1999) wordt de prevalentie van peri-implantitis geschat op 5-10%. Heitz-Mayfield en Lang (2004) beschrijven dat de prevalentie van peri-implantitis 0-14,4% is en dat er nog weinig informatie is in de literatuur over het voorkomen van peri-implantitis. Vaak wordt de aanwezigheid of afwezigheid van peri-implantitis niet genoteerd. Er is nog geen eenheid in een procedure om aandoeningen bij het implantaat vast te stellen en is er nog geen overeenkomst over de definitie van peri-implantitis en mucositis. Dit maakt de interpretatie van de conditie van het peri-implantaire weefsel moeilijk.

6.1 Ontsteking rond implantaten

Zoals door Heitz-Mayfield en Lang (2004) beschreven zijn er twee vormen van ontsteking van de peri-implantaire weefsels. Peri-implantmucositis wordt gedefinieerd als een reversibel ontstekingsproces van de zachte weefsels rond een implantaat zonder botverlies. Peri-implantitis wordt gedefinieerd als een ontstekingsproces dat de weefsels rond een geosseointegreerd implantaat in functie aantast, resulterend in botverlies.

Peri-implantmucositis kan worden vergeleken met gingivitis rondom natuurlijke elementen. De microbiologie en de klinische kenmerken van peri-implantitis zijn het zelfde als bij parodontitis (Silverstein et al., 1998).

6.2 Etiologie van ontsteking rond implantaten

De etiologie van peri-implantitis bestaat uit meerdere factoren, maar bacteriële infectie en bacteriële infectie in combinatie met biomechanische overbelasting worden beschouwd als belangrijkste factoren. Andere etiologische factoren, zoals traumatische chirurgische technieken, te weinig bothoogte bij plaatsing van het implantaat en gecompromitteerde gastheer reactie, kunnen co-factoren zijn voor het ontwikkelen van peri-implantitis.

Overmatige mechanische krachten leiden tot hoge belasting of microfracturen in het coronaire contact van bot met het implantaat en leiden zo tot verlies van osseointegratie rond de hals van het implantaat. Overbelasting heeft waarschijnlijk grotere invloed in klinische situaties waarbij sprake is van slechte botkwaliteit, te weinig bot voor ideale verdeling van de belasting, zware occlusale

functies gepaard gaande met parafuncties en slecht passende protheses (Roberts et al., 1989; Quirynen et al., 1992).

Als plaque op het implantaat accumuleert dan infiltreren ontstekingscellen het subepitheliale bindweefsel (Ericsson et al., 1992; Lindhe et al., 1992).

Pontoriero et al. (1994) beschreven al dat accumulatie van plaque het ontstaan van ontstekingen in het zachte weefsel rondom het implantaat bevordert. Een studie van Zitzmann et al. (2001) laat zien dat drie weken ongestoorde plaqueaccumulatie leidt tot vergelijkbare ontstekingslaesies in gingivale en peri-implantaire weefsels. Als de plaque naar apicaal verplaatst worden klinische en röntgenologische verschijnselen waargenomen rondom het implantaat (Lindhe et al., 1992). Het ontstekingsinfiltraat bestaat uit macrofagen, lymfocyten, plasmacellen, polymorfnucleaire leukocyten en het apicale gedeelte hiervan bereikt frequent het bot (Berglundh et al., 2004).

Bacteriële kolonisatie begint na twee weken (Quirynen et al., 2006).

Rondom implantaten bij patiënten met peri-implantitis treft men vooral Gram-negatieve anaërobe species aan. Fusobacteriën, spirocheten en zwart gepigmenteerde organismen zoals *P. Intermedia* en *P. Gingivalis*, werden het frequentst aangetroffen in ontstoken pockets rondom implantaten (Quirynen et al., 2002).

De subgingivale microflora die wordt geassocieerd met klinisch ontstoken implantaatweefsel verschilt duidelijk met de microflora van gezond implantaatweefsel (Mombelli et al., 1987; Mombelli et al., 1995). De microflora geassocieerd met peri-implantitis is complex en lijkt veel op de microflora bij chronische parodontitis, met een hoog gehalte van paropathogenen die daar vermoedelijk een rol bij spelen (Heitz-Mayfield & Lang, 2004).

Ook de factoren die de kans op parodontitis verhogen, zoals roken en slechte mondhygiëne, blijken het risico op peri-implantitis te verhogen (Quirynen et al., 2002).

6.3 Risicofactoren voor het ontwikkelen van peri-implantitis

Hoewel er vergelijkbare pathogenen zijn gevonden zowel bij peri-implantitis als bij parodontitis, betekent dit niet altijd dat het implantaat in de toekomst verloren zal gaan of dat er aanhechtingsverlies optreedt (Sbordone et al., 1999).

Er is een significant verband tussen het verlies van implantaten en parodontaal botverlies bij de natuurlijke elementen, wanneer een implantaat geplaatst is in de buurt van natuurlijke elementen met parodontaal botverlies. (Roos-jansåker et al., 2006). Heitz-Mayfield en Lang (2004) beschrijven dat er een recent bewijs is dat het voorkomen van verlies van implantaten hoger is bij patiënten waarbij een implantaat een element vervangt dat verloren is gegaan door chronische parodontitis.

Schou et al. (2006) beschreef dat de overlevingskans van de suprastructuren en implantaten niet significant verschilde in personen waarbij elementen geassocieerd met parodontitis verloren zijn gegaan in vergelijking tot personen met elementen die niet met parodontitis geassocieerd zijn verloren zijn gegaan.

Echter, er werd een significant verhoogd voorkomen van peri-implantitis en marginaal botverlies gevonden bij personen met elementen die door parodontitis verloren zijn gegaan.

Hardt et al. (2002) lieten zien dat dezelfde mechanismen betrokken zijn bij de afbraak van weefsel bij implantaten als bij parodontaal weefsel.

Quirynen et al. (2006) beschreven in een review ook dat de microflora bij peri-implantitis vergelijkbaar is met die van parodontitis. Mombelli et al. (1987) lieten zien dat er bewijs is dat mogelijke pathogenen die gevonden zijn in natuurlijke resterende elementen een geplaatst implantaat binnen zes maanden kunnen koloniseren.

Overige factoren die een risico kunnen zijn voor het ontwikkelen van peri-implantitis zijn de leeftijd (patiënten ouder dan 60 jaar), roken, diabetes, hoofd-halsbestraling en vrouwen met hormoontherapie na de menopauze (Moy et al., 2005).

Sanchez-Perez et al. (2007) toonden aan dat roken een verhoogde kans geeft op het verlies van implantaten. Rokers werden verdeeld in drie categorieën; lichte rokers, matige rokers en zware rokers. Lichte en matige rokers hadden een verhoogde kans van 10% tegenover zware rokers (>20 sigaretten per dag) die een kans van ongeveer 31% hadden op het verlies van implantaten.

6.4 Verschillende implantaatoppervlakken

Er kan verwacht worden dat bij een ruw implantaatoppervlak meer plaqueaccumulatie is in vergelijking tot een glad implantaatoppervlak. Teughels et al. (2006) beschreven in een review, waarin studies van 1966 tot 2005 zijn gebruikt, dat op een implantaat met een ruwer oppervlak sneller vorming is van de biofilm dan op een implantaat met een glad oppervlak.

6.5 Conclusie

Uit alle bovenstaande informatie kan geconcludeerd worden dat de nazorg gericht moet zijn op de diagnostiek en het voortdurend controleren van alle mogelijke factoren die van invloed zijn op de parodontale stabiliteit. Het bepalen van het individuele risiconiveau (*tab. 1*) van een patiënt voorkomt zowel overbehandeling als te lange nazorgintervallen waardoor een patiënt te weinig wordt behandeld (Danser et al., 2006). De controle van de drie factoren, optimale diagnose, elimineren van de etiologische factor en een goede zelfzorg van de patiënt staat voor goede behandelresultaten (De Araújo Nobre et al., 2006).

Het doel van de door de projectgroep opgestelde richtlijn is een duidelijk overzicht te krijgen van de maatregelen die de mondhygiënist moet nemen ten aanzien van de nazorg bij patiënten met permucosale implantaten.

7. Diagnostiek die wordt toegepast bij implantaatpatiënten

Klinische parameters worden gebruikt voor de evaluatie van de peri-implantaire weefsels. Deze evaluatie kan de plaque index, mobiliteit, pocketdiepte, bloeding na sonderen en klinische ontstekingsverschijnselen omvatten. Radiologische interpretatie is een goede methode om het botniveau rond een implantaat te bepalen (Bauman et al.,1992).

Een subgingivale biofilm werd aangetoond in dierexperimenten en klinische studies als een belangrijke etiologische factor voor het begin van een peri-implantaire ontsteking en in een later stadium verlies van marginaal bot. In tegenstelling tot postchirurgisch implantaatverlies, kan verlies van een implantaat in functie een resultaat zijn van biologische processen gekarakteriseerd door klinische kenmerken, zoals mobiliteit, die pas te voorschijn komen wanneer de ontsteking in een vergevorderd en irreversibel stadium is. Daarom worden klinische en radiologische parameters routinematig gebruikt om de implantaten te controleren tijdens de nazorg. Deze parameters moeten zeer betrouwbaar en makkelijk te meten zijn en moeten een reproduceerbare verzameling van gegevens opleveren (Salvi en Lang,2004).

7.1 Parameters die worden geëvalueerd om een beeld van de toestand van de weefsels rondom een implantaat te beoordelen

7.1.1 Plaque

Plaque is de primaire etiologische factor bij het op lange termijn ontwikkelen van peri-implantaire weefseldestructie net als bij de natuurlijke dentitie. Daarom lijkt het gepast om de mondhygiëne te controleren aan de hand van plaque-indexen (Bauman et al.,1992).

Een microbiologische biofilm kan gevormd worden op een oppervlak van inert biomateriaal in een vochtige omgeving. Oraal geplaatste implantaten vormen kunstmatige oppervlakken die gekoloniseerd worden door bacteriën uit het speeksel en uit niches zoals parodontale pockets, tonsillen en fissuren van de tong.

Experimentele studies bij mensen leveren bewijs dat vorming en ontwikkeling van een microbiologische biofilm een belangrijk etiologische factor zijn bij het ontstaan van peri-implantaire aandoeningen. Verschillende microbiologische kenmerken van de subgingivale biofilm rondom implantaten worden gecorreleerd met de aanwezigheid van klinisch aanwezige plaque. Er is gedocumenteerd dat aan parodontitis gerelateerde bacteriën van respockets van resterende natuurlijke elementen die parodontaal behandeld zijn, de orale implantaten koloniseren. Mombelli et al. (1987) modificeerde de originele Plaque Index die geïntroduceerd was door Sillness en Loe (1964) om de biofilm formatie te registreren in het marginale gebied rondom implantaten. Lindquist et al. (1988) registreerde het mondhygiëneniveau aan de hand van een driepuntsschaal en beschreven een significante relatie tussen mondhygiëne en peri-implantaire botresorptie over een observatieperiode van zes jaar (*tab. 2*). Om die reden lijkt

het zinvol om de mondhygiëne te controleren door middel van het noteren van de hoeveelheid plaque. Indexen die gebruikt kunnen worden om de hoeveelheid plaque te kunnen bepalen rondom implantaten staan beschreven in onderstaande tabel (Salvi en Lang,2004).

Tabel 2. Indexen om de hoeveelheid plaque te noteren rondom implantaten.

Score	Mombelli et al (mPI)	Lindquist et al
0	Geen zichtbare plaque	Geen zichtbare plaque
1	Plaque zichtbaar wanneer er een pocketsonde langs het marginale oppervlak rond het implantaat wordt gehaald	Lokale plaque accumulatie
2	Plaque kan met het blote oog worden waargenomen	Gegeneraliseerde plaque accumulatie > 25%
3	Overvloed aan zachte materie	

7.1.2 Visuele inspectie van het peri-implantaire weefsel

Visuele inspectie van het peri-implantaire weefsel kan kenmerken van ontstekingen aan het licht brengen zoals verandering in kleur, contour en samenstelling. Implantaten zijn vaak omgeven door weefsel dat meer roodheid lijkt te geven dan de gingiva rond natuurlijke elementen, zelfs als het goed onderhouden wordt. Net als bij natuurlijke elementen hoeft de afwezigheid van roodheid niet te betekenen dat het weefsel gezond is; een significant subgingivaal ontstekingsinfiltraat kan aanwezig zijn (Bauman et al.,1992). De kleur van het weefsel rondom de implantaten hangt af van de kleur van de gingiva voor het plaatsen van de implantaten, en kan beïnvloed worden door het type van het implantaat oppervlak. Verschil in keratinisatie van het weefsel kan het interpreteren bemoeilijken omdat niet-gekeratiniseerd weefsel normaal gesproken roder van kleur is. Voor het noteren van de bevindingen van de visuele inspectie lijkt de Gingival Index System (GI) geïndiceerd. Deze is voor implantaten gemodificeerd en aangepast (mGI) door Mombelli et al. (1987) en vereenvoudigd door Apse et al. (1991) (tab. 3).

Er is een minimale correlatie aangetoond tussen de GI scores en veranderingen in peri-implantair botniveau (Salvi en Lang,2004).

Tabel 3. Indexen om de marginale mucosale conditie rondom implantaten te noteren.

Score	Mombelli et al (mGI)	Apse et al
0	Geen bloeding bij marginaal sonderen met een pocketsonde langs de mucosa grenzend aan het implantaat	Normale mucosa
1	Puntbloedingen zijn zichtbaar	Minimale ontsteking met kleurverandering en geringe zwelling
2	Bloed vormt een samenvloeiende lijn langs de marginale mucosa	Matige ontsteking met roodheid, zwelling en glimmende mucosa
3	Hevige of overvloedige bloeding	Ernstige ontsteking met roodheid, zwelling, ulceratie en spontane bloeding zonder te sonderen

7.1.3 Bloeding

Bloeding na sonderen kan optreden na het inbrengen van een sonde met lichte druk (125 N/cm², dit is een sondeerkracht van 0,25 N bij een sondediameter van 0,5 mm) in de sulcus zowel bij een natuurlijk element als bij een implantaat (Salvi en Lang,2004). De mate van bloeding na sonderen is een reflectie van de therapietrouw van de patiënt en het niveau van mondhygiëne (Lang et al.,1990). Methodes die veel gebruikt worden om bloeding te meten en noteren zijn (1) bloeding na sonderen waarbij gesondeerd wordt tot de 'bodem' van de pocket (BOP) (Van der Velden,1979; Lang et al.,1991), (2) bloeding na het sonderen van de marginale gingiva (BOMP) (Löe,1967; Mühlemann & Son,1971; Saxton & Van der Ouderaa,1989; Van der Weijden et al.,1994), (3) Bloeding van de interdentaal papillen na het inbrengen van een houten tandenstoker (Eastman Interdental Bleeding (EIB) index (Caton & Polson,1985).

In de literatuur worden veel tegenstrijdigheden beschreven over de voorspellende waarde van de BOP (bleeding on probing). Er is enige voorzichtigheid geboden bij het hanteren van dit meetinstrument, omdat Abbas et al. (1990) heeft laten zien dat mondhygiëne de bloedingsindex verhoogt. Hiermee wordt bedoeld dat de bloeding die gemeten wordt direct na het poetsen en interdentaal reinigen hoger blijkt te zijn, onafhankelijk van de parodontale gezondheid. Een peri-implant site die niet bloedt na sonderen, wordt beschouwd als parodontaal gezond en stabiel. De voorspellende waarde van een niet bloedende peri-implant site na sonderen met een druk van 125 N/cm², is hoger dan bij een natuurlijk element (Luterbacher et al.,2000).

7.1.4 Sonderen

Bij natuurlijke elementen is in de gezonde situatie het aanhechtingsniveau terug te voeren naar de glazuurcementgrens. De fysiologische diepte van een peri-implantaire sulcus van een goed geosseointegreerd implantaat kan echter niet bepaald worden.

De grens van ruw naar glad implantaatoppervlak ter hoogte van de botkam of 1mm lager, bepaalt veelal het eerste bot-implantaat contact en daarmee het

botniveau. Het botniveau verandert het meest tijdens de eerste fase na het plaatsen van het implantaat. Het aanhechtingsniveau rondom het implantaat is afhankelijk van het type implantaat dat geplaatst is, dit kan in het begin al 4 of 5 mm zijn. In tegenstelling tot natuurlijke elementen kan een pocket rond een implantaat van 4 of 5 mm wel gezond zijn (Herman et al.,2000).

Verdiepte pockets en verlies van klinische aanhechting zijn typerend voor parodontale ontstekingen. Daarom is pocketmeten een belangrijke diagnostische procedure voor de beoordeling van de parodontale situatie en voor het evalueren van de parodontale therapie. De pocketmeting wordt beïnvloed door factoren als sondeerdruk, sondeerrichting, vorm van de sonde, tandsteen en de mate van ontsteking van het parodontium. Bij implantaten komt daar nog bij de ruwheid van het implantaat en het verschil in suprastructuur. Het verschil in aanhechting tussen de gingiva en het worteloppervlak aan de ene kant en tussen het peri-implantaire weefsel van het implantaat oppervlak aan de andere kant zorgen ervoor dat de voorwaarden voor pocketmeten rond natuurlijke elementen en implantaten niet volledig vergelijkbaar zijn. Een mogelijke verklaring die de verschillen in de pocketmeting beïnvloedt is dat de meeste collageen vezels in het bindweefsel van het peri-implantaire weefsels parallel lopen aan de as van het implantaat. Bij een lichte sondeerdruk wordt de epitheliale aanhechting verstoord, maar het maakt geen blijvende schade. Er is aangetoond dat complete aanhechting van het aanhechtingsepitheel na 5-7 dagen plaatsvindt bij het gebruik van een druksonde (Etter et al.,2002). Over het algemeen hebben studies laten zien dat succesvolle implantaten het meten van pockets toestaan tot ongeveer 3 mm (Mombelli et al.,1987; Apse et al.,1991; Buser et al.,1990; Adell et al.,1981; Cox & Zarb,1987; Ericsson et al.,1986; Lekholm et al.,1986; Nishimura et al.,1997). Toename in pocketdiepte kan een alarmerend teken zijn. Daarom is het belangrijk om de pocketdiepte vast te stellen kort nadat een implantaat voorzien is van de definitieve suprastructuur zodat deze als nulmeting kan dienen voor metingen in de toekomst. Onzekerheden bij auteurs van sommige studies zijn dat er een mogelijkheid is van bacteriën overbrengen in het peri-implantaire weefsel en het beschadigen van het implantaatoppervlak met een metalen pocketsonde (Ericsson & Lindhe,1993; Schou et al.,2002; Lekholm et al.,1986; Baumann et al.,1992). Een studie bij honden liet zien dat in een gezonde situatie de pocketmeting in de zachte weefsels bij natuurlijke elementen en implantaten hetzelfde is bij een sondeerdruk van 125N/cm² (Etter et al.,2002). Pocketmeten rondom implantaten met een gemiddelde sondeerdruk is een waardevolle diagnostische methode bij de nazorg van implantaatpatiënten (Abrahamsson & Soldini,2006). Bauman et al. (1992) geven als aanbeveling dat pocketmeten rond een metalen implantaat het best gedaan kan worden met een pocketsonde van hetzelfde metaal of van plastic. Dit zal krassen en elektrochemische interactie tussen niet gelijke metalen helpen voorkomen welke schadelijk kunnen zijn voor het oppervlak zijn van een implantaat. Humphrey (2006) beschreef tevens dat wordt geadviseerd een plastic pocketsonde te gebruiken, maar er is geen bewijs dat het gebruik van een conventionele metalen pocketsonde schadelijk is voor de gezondheid van het weefsel rondom het implantaat.

Pocketmeten in combinatie met röntgenfoto's blijken het meest accuraat te zijn om de conditie van het peri-implantaire weefsel te voorspellen (Salvi en Lang, 2004; Bauman et al., 1992).

7.1.5 Pusafvloed

Peri-implantaire infecties worden gekenmerkt door ontstekingsprocessen die veel soorten leukocyten bevatten. De ontsteking vernietigt het collageen weefsel, met necrose als gevolg. Dit proces zorgt voor pusafvloed en de ontwikkeling van een fistel. Pusafvloed kan geassocieerd worden met periodes van actieve weefseldestructie.

Bij peri-implantitis werden significant grotere hoeveelheden B-lymfocyten en PMN's gevonden dan bij peri-implantmucositis. Deze grote aantallen van ontstekingscellen kunnen een verklaring zijn voor de aanwezigheid van pusafvloed bij gevorderde peri-implantitis (Salvi en Lang, 2004).

7.1.6 Mobiliteit

Mobiliteit van een implantaat duidt op afwezige osseointegratie. Ook als peri-implantitis relatief ver ontwikkeld is, zal het implantaat klinisch stabiel lijken. Dit komt door resterend direct contact van bot met het implantaat. Mobiliteit is een specifieke diagnostische test voor het verlies van osseointegratie en is doorslaggevend in de beslissing om een implantaat te verwijderen. Pijn en een oncomfortabel gevoel kan mogelijk geassocieerd worden met beperkte osseointegratie en zou een van de eerste tekenen kunnen zijn van een falend implantaat. Een blijvend oncomfortabel gevoel kan duidelijk aanwezig zijn lang voordat radiologische afwijking zichtbaar is.

Een elektronisch instrument, de Periotest (Siemens, Bensheim, Duitsland), oorspronkelijk ontworpen om mobiliteit metingen te doen rondom het parodontium van natuurlijke elementen, wordt aanbevolen om de eerste tekenen van mobiliteit of horizontale verschuiving van het implantaat te controleren. Ondanks een aantal positieve beweringen over deze methode, wordt de prognostische nauwkeurigheid van de Periotest voor de diagnose van peri-implantitis en de eerste tekenen van een falend implantaat bekritiseerd, door te weinig resolutie, lage sensitiviteit en interbeoordelaar gevoeligheid. Een ander instrument, de Osstell (Integraton Diagnostics, Göteborg, Zweden), geeft een quotiënt voor de stabiliteit van het gemeten implantaat weer (ISQ). Dit zou mogelijk verhoogde mobiliteit kunnen detecteren, voordat er klinische tekenen worden gezien. Echter, genoeg data hierover ontbreekt nog (Salvi en Lang, 2004).

De eenvoudigste manier om mobiliteit vast te stellen is door met 2 metalen instrumenten, bijvoorbeeld spiegelheften, in bucco-linguale richting te duwen. Literatuur over de betrouwbaarheid en validiteit van deze test ontbreekt (Adell et al., 1985; Albrektsson & Sennerby, 1990).

Een andere eenvoudige en in de praktijk veel toegepaste klinische test is het uitvoeren van een zogenaamde percussietest. Hierbij wordt met een metalen instrument tegen het implantaat getikt. Een dof geluid suggereert verlies van osseointegratie terwijl bij een scherpe, heldere klank juist goede verankering van

het implantaat in het bot zou mogen worden verwacht. Ook hiervoor ontbreekt de literatuur over de betrouwbaarheid en validiteit (Adell et al.,1985)

7.2 Röntgenfoto's

De toestand van het botniveau is van doorslaggevende betekenis voor het onderhoud van implantaten en wordt vaak gebruikt als een eerste succescriterium voor verschillende implantaatsystemen. Oorspronkelijk is er gemiddeld na een jaar in functie $\geq 1,5$ mm botverlies, en daarna gemiddeld $\geq 0,2$ mm per jaar (Adell et al.,1981). Dit wordt gezien als één van de belangrijkste succescriteria. Dit criterium is echter recent in twijfel getrokken, omdat andere longitudinale studies bewijs hebben geleverd dat botverlies rond geosseointegreerde implantaten bij optimale mondhygiëne minimaal is (Behneke et al.,2002; Naert et al.,2002; Feloutzis et al.,2003)

Conventionele radiologie is een algemeen geaccepteerde techniek voor het op lange termijn evalueren van veranderingen van het marginale bot bij interproximale sites van geosseointegreerde implantaten. Over het algemeen wordt de paralleltechniek gebruikt met een long-cone röntgenbuis. Hierbij moet rekening worden gehouden met hoge mate van foutnegatieve bevindingen, het heeft bijvoorbeeld lage sensitiviteit bij het detecteren van vroege pathologische en/of contour veranderingen van het bot. Daarom kunnen radiologische methodes beter gebruikt worden om veranderingen/afwijkingen te bevestigen dan te ontdekken. Om deze reden zouden radiologische methodes alleen overwogen moeten worden in combinatie met klinische parameters. Als de klinische parameters afwijkingen rondom het implantaat laten zien, moeten als aanvulling röntgenfoto's worden genomen.

Een markeerpunt op het implantaat wordt gebruikt om het botniveau op lange termijn te kunnen bepalen. Men moet er echter op bedacht zijn dat radiologische methodes geen beeld geven van het histologische aanhechtingsniveau.

Om een goed verloop van het botniveau op lange termijn te kunnen bepalen, moeten röntgenfoto's worden gemaakt na plaatsing van de suprastructuur, na 1 jaar, 3 jaar en 5 jaar. Daarna wordt bij stabiliteit van het peri-implantaire bot elke 5 jaar röntgenfoto's gemaakt (Wennström et al.,1999). Digitale röntgenopnames geven een hogere diagnostische nauwkeurigheid, mede door de vergrote sensitiviteit van het detecteren van minimale parodontale weefselveranderingen (Brägger et al.,1988; Brägger et al.,1989).

7.3 Bacteriologisch onderzoek

Op basis van wetenschappelijk onderzoek is er weinig basis voor het uitvoeren van een bacteriologisch onderzoek in geval van ontsteking van peri-implantaire weefsels. Van Winkelhoff en Wolf (2000) lieten in case-report zien dat infectie controle belangrijk is voorafgaand aan het plaatsen van implantaten, omdat de aanwezigheid van *A. actinomycetemcomitans* een risicofactor is voor het ontwikkelen van peri-implantitis. Daarom lijkt kweken voorafgaand aan het plaatsen van implantaten verstandig.

8. Behandelstrategie bepalen aan de hand van de risico-analyse

Bij het bepalen van het risico op progressie van parodontitis voor individuele patiënten worden alle parameters zoals hierboven geschreven meegewogen. Deze zijn in tabel 1 weergegeven en worden in deze richtlijn gebruikt als leidraad vanwege de overeenkomsten met implantaten. Het gedeelte over wortelcariës vervalt in het geval van een implantaat. Hoe minder risicofactoren, hoe lager de nazorgfrequentie kan zijn (Danser et al.,2006). Als leidraad voor de praktijk kan men patiënten indelen in een groep met een laag risico op infectie, een groep met een gemiddeld risico en een groep met een hoog risico. Hieruit kan de behandeltherapie worden afgeleid. Een stelregel om het risiconiveau en de interval te bepalen is:

Laag risico patiënt: Alle categorieën laag of maximaal 1 in de gemiddelde categorie.

Gemiddeld risico patiënt: maximaal 3 in de gemiddelde categorie en/of maximaal 1 in de hoge categorie.

Hoog risico patiënt: 4 of meer in de gemiddelde categorie of minimaal 2 keer in de hoge categorie of maximaal 3 keer.

Meer dan 4 items in de hoge categorie betekent dat er een actieve behandeling plaats moet gaan vinden in plaats van nazorg.

8.1 Interval

Bij een laagrisicopatiënt kan men 4 tot 6 maanden als interval kiezen, 3 tot 4 maanden bij een patiënt met gemiddeld risico en 2 tot 3 maanden bij een hoogrisicopatiënt (Danser et al.,2006). Naarmate de patiënt langer in de nazorg zit kan de frequentie worden aangepast, dit kan variëren van 3 tot 18 maanden (Rósen et al.,1999).

9. (Na)zorg die wordt uitgevoerd bij een implantaat in een gezond parodontium

9.1 Het weefsel rondom implantaten

Het weefsel rondom implantaten bestaat uit drie soorten weefsel: bot, bindweefsel en epitheel. De morfologie van gezond weefsel aangrenzend aan natuurlijke elementen heeft veel aspecten gemeen met dat van weefsel aangrenzend aan implantaten. Beide type weefsels hebben goed gekeratiniseerd oraal epitheel, aanhechtingsepitheel en bindweefsel lateraal van het aanhechtingsepitheel en tussen de botrand en het meest apicale deel van het aanhechtingsepitheel (Berglundh et al.,1991; Buser et al.,1992). Salvi en Lang (2004) beschrijven dat er verschil is in opbouw, structuur en aanhechting tussen de gingiva en het worteloppervlak aan de ene kant en tussen het peri-implantaire weefsel van het implantaat oppervlak aan de andere kant. De meeste collageen vezels in het bindweefsel lopen parallel aan de as van het implantaat. De hoogte van het supra-alveolaire zachte weefsel bij implantaten is 3 tot 4 mm. De epitheliale afmeting rondom implantaten is ongeveer 2 mm, en de bindweefsellaag is ongeveer 1,5 mm. De vascularisatie van het zachte weefsel rondom implantaten laat zien dat de doorbloeding in het zachte weefsel voortkomt uit de uiteinden van vertakkingen van grote bloedvaten van het periost bij implantaten. Bloedvaten verbonden met aanhechtingsepitheel vormen een karakteristieke crevulaire plexus, maar bloedvaten verbonden met het bindweefsel zijn zeer dun en vaak afwezig (Berglundh et al.,1994).

9.2 Maatregelen die genomen worden voor het behoud van infectie controle

Wanneer er geen aanwezigheid van plaque is, is behandeling niet geïndiceerd en kan er vanuit gegaan worden dat de situatie klinisch stabiel is. Bij aanwezigheid van plaque is het belangrijk dat de mondhygiëne en de motivatie van de patiënt worden aangescherpt (Lang et al.,2004). Uit het beschikbare bewijs kan worden geconcludeerd dat mechanische reiniging (polijsten) alleen in combinatie met motivatie en instructie voldoende is bij patiënten met een laag risico (Heitz-Mayfield & Lang,2004; Trejo et al.,2006). Als er alleen plaque aanwezig is kan dit het beste worden verwijderd met een rubber cupje en een niet-abrasieve polijstpasta (Humphrey,2006) (Her)instructie en (her)motivatie moeten vrijwel altijd doorgaan. In principe moet de reiniging effectief, maar zo eenvoudig mogelijk plaatsvinden. De preventie van peri-implantaire infecties zou de belangrijkste motiverende factor moeten zijn voor de patiënt en de behandelaar in de reguliere nazorg (Bauman et al.,1991). Hiernaast kan naar de ervaring en zelfzorg van de patiënt gevraagd worden om de preventieve maatregelen eventueel aan te passen. De keuze van de hulpmiddelen voor het reinigen van de supra- en mesostructuur is afhankelijk van de vormgeving en de positie van de supra- en mesostructuur en de motorische vaardigheden van de patiënt (Hillenburg et al.,1991). Als de handvaardigheden

van de patiënt wordt overschat, als de lat door de behandelaar constant te hoog wordt gelegd en de patiënt keer op keer op zijn falen wordt gewezen, dan zal dit hem slechts frustreren en een averechts effect hebben. Het geven van positieve feedback kan het niveau van mondhygiëne verbeteren, maar na verloop van tijd dreigt desondanks vaak terugval (Glavind et al., 1983; Johansson et al., 1984).

9.3 Uitleg en instructie die gegeven wordt aan de patiënt

Het poetsen van de implantaten kan gedaan worden met een zachte borstel. Kleine borstelkopjes en single-tufted borstels zijn hiervoor het meest geschikt, voornamelijk bij moeilijk bereikbare plaatsen (Humphrey, 2006; Cune, 2001). Wolff et al. (1998) bestudeerde het gebruik van de sonische tandenborstel ten opzichte van de handtandenborstel bij implantaten. De plaque en bloedingscores rond implantaten waren significant lager bij de sonische tandenborstel dan bij de handtandenborstel. Ook de uitkomsten van de GI- index en pocketdiepte waren lager in vergelijking met de uitkomsten bij een handtandenborstel maar deze scores waren niet statistisch significant. Bij het gebruik van de sonische tandenborstel ontstonden geen problemen bij de implantaten, zoals losse delen. Sonisch poetsen is effectief in de preventieve zorg bij implantaten. In andere studies zijn vergelijkbare resultaten gezien met een elektrische tandenborstel (Vandekerckhove et al., 2004; Truhlar et al., 2000). Humphrey (2006) beschrijft in een review ook dat er bewijs is dat het gebruik van een elektrische borstel bij implantaten voor veel patiënten effectiever is dan het gebruik van een handtandenborstel. Van der Weijden (2005) laat dit ook zien in een soortgelijk onderzoek bij natuurlijke elementen.

Voor het reinigen van implantaten levert geen enkele implantaat leverancier nog speciale hulpmiddelen. Voor reinigen rondom de implantaten en de mesostructuur kan men interdentaal borsteltjes en een schoenveter of een opgerold gaasje gebruiken. De harde delen van deze ragers dienen wel voorzien te zijn van een kunststof coating om beschadiging van de mesostructuur, de implantaatopbouw en de implantaten te voorkomen. In de regio's waar esthetiek een belangrijke rol speelt, kan gebruik worden gemaakt van flossdraad of superfloss. Zeker in de gebieden waar interdentaal papillen zijn gecreëerd, is het approximaal reinigen met een interdentaal borsteltje of tandenstoker af te raden.

Een handvaardige patiënt met een staafconstructie kan deze met behulp van verbandgaas goed reinigen. Met een reepje gaas kunnen de distale vlakken van de achterste pijlers worden gereinigd door ze met dit gaasje te 'flossen'. Bovendien worden, door het gaas onder de staaf te steken en kruislings te flossen, ook de mesiale en linguale vlakken eenvoudig gereinigd. Het reinigen met superfloss, veter of tape vraagt van de patiënt een grote handigheid. De patiënt wil graag zien wat hij doet. Dat kan alleen maar als zijn mond goed ontspannen is en als hij zijn onderlip goed naar voren kan trekken. Met één hand is het moeilijk om superfloss of tape te hanteren. Een rager die

kort wordt vastgehouden werkt over het algemeen het best (Humphrey,2006; Cune,2001).

Tegen het gebruik van tandpasta bestaat geen bezwaar. In het verleden werd geadviseerd om geen fluoridehoudende tandpasta te gebruiken om titaniumonderdelen te reinigen. Deze visie is gewijzigd na onderzoek naar het effect van fluoridehoudende tandpasta (0,125% F), fluoridegel (1,25 % F) en fluoridelak (2,25% F) op een titaniumoppervlak. Er werd geconcludeerd dat fluoridehoudende tandpasta geen relevante schade geeft aan het titanium oppervlak en dat de mechanische schade, veroorzaakt door de haren van de tandenborstel, zelfs groter is dan de chemische schade door fluoride. Iedere tandpasta voldoet mits deze niet te abrasief is. Iets meer schade werd geconstateerd na het gebruik van de fluoridelak en fluoridegel (Siirila & Könönen,1991). Boere (1995) stelde vast dat fluoride alleen in een zuurmilieu schadelijk is voor titanium. Fluoridemondspoeelingen en –gel zouden dus pH-neutraal moeten zijn. Op basis van deze onderzoeken lijkt het gerechtvaardigd te constateren dat fluoridetandpasta zonder bezwaar mag worden gebruikt, dat zure spoelmiddelen beter niet gebruikt kunnen worden en dat, als daar een indicatie voor is, lokaal fluoridegel of –lak kan worden geapliceerd, waarbij direct contact met het oppervlak van de titanium implantaten vermeden dient te worden.

Lee et al. (1999) lieten zien dat verschillende bacteriën die op de tong aanwezig zijn ook het implantaat kunnen koloniseren. Jacobson et al. (1973) toonden in een onderzoek aan dat er geen significante afname van gingivitis werd gevonden na het reinigen van de tong en het gehemelte in combinatie met regelmatige mondhygiëne. Op basis van de literatuur lijkt er geen noodzaak te zijn om de tong te reinigen als onderdeel van de dagelijkse mondhygiëne.

Om de suprastructuur, uitneembare gebitsprothese, goed schoon te houden moet de patiënt geadviseerd worden om de prothese te reinigen na elke maaltijd en voor het slapen gaan met een protheseborstel met water en zachte zeep. De prothese dient 's nachts droog bewaard te worden (de Baat et al.,2007).

10. Nazorg die wordt uitgevoerd bij een implantaat met mucositis (gingivitis)

10.1 Maatregelen die worden genomen ten aanzien van de infectie controle

De behandeling die dient plaats te vinden bestaat uit mechanische reiniging (bij aanwezigheid van tandsteen), polijsten (bij aanwezigheid van plaque) en instructie en motivatie van de patiënt, maar deze zal moeten worden aangevuld met herhaaldelijke applicatie van een lokaal antisepticum of een spoelmiddel/spray, zoals chloorhexidine (Heitz-Mayfield & Lang,2004). Mechanische reiniging om plaque en tandsteen te verwijderen wordt uitgevoerd met plastic instrumenten. Dit om te voorkomen dat er beschadiging van het implantaat plaatsvindt (Lang et al.,2004). Als er alleen plaque aanwezig is kan dit het beste worden verwijderd met een rubber cupje en een niet-abrasieve polijstpasta (Humphrey,2006).

10.2 Uitleg en instructie die wordt gegeven aan de patiënt

De uitleg en instructie bij een patiënt met mucositis is hetzelfde als beschreven in paragraaf 5.3.

10.3 Instrumenten en/of apparatuur waarmee de professionele reiniging wordt uitgevoerd

Omdat titanium een relatief zacht materiaal is wordt geadviseerd om bij het reinigen ervan instrumentarium te gebruiken dat het implantaatoppervlak en de overige delen niet beschadigt. Daarom wordt het verwijderen van tandsteen met conventioneel metalen instrumentarium of ultrasone apparatuur met conventionele metalen tip sterk afgeraden. Er bestaan kunststof scalers en curettes, waarvan sommige typen zelfs slijpbaar zijn, maar die in de praktijk vaak als weinig effectief worden ervaren (Mengel et al.,1998; Matarasso et al.,1996). In een onderzoek van Ramaglia et al. (2006) zijn vier verschillende instrumenten getest, een roestvrijstalen curette, een plastic curette, een ultrasone scaler tip en poederstraal apparatuur. Hierbij werd gekeken naar de invloed van deze instrumenten op het oppervlak van het implantaat. Zij concludeerden dat alle vier de instrumenten verandering op het implantaat oppervlak gaven. Hoewel deze verandering minder was bij een plastic curette en bij poederstraal apparatuur lieten zij wel een neerslag achter op het oppervlak van het implantaat wat mogelijk weer het genezingsproces van het weefsel kan beïnvloeden. In veel onderzoeken wordt aangegeven dat metalen instrumenten het oppervlak van het implantaat beïnvloeden, maar er is nog geen bewijs geleverd dat dit een verhoogd risico geeft op complicaties. De aanbeveling is dan ook om plastic of nylon instrumenten te blijven gebruiken, totdat hierover definitief bewijs is gevonden (Humphrey,2006).

Bij het gebruik van ultrasone apparatuur met een metalen tip wordt het implantaatoppervlak beschadigd, er zijn dan krasjes en pitjes gezien. Deze beschadiging is vergelijkbaar met die van metalen handinstrumenten (Humphrey, 2006).

Het gebruik van een kunststof ultrasoon tip blijkt klinisch effectief en efficiënt te zijn en geeft geen irreversibele veranderingen op een zuiver titanium teststrip. Hieruit kan worden geconcludeerd het gebruik van een gemodificeerde 'plastic' tip op een ultrasoon apparaat aanbevolen kan worden (Kwan et al., 1990). Bailey et al. (1998) bevestigde dat er geen irreversibele schade wordt toegebracht in een onderzoek waarbij vier verschillende implantaatoppervlakken werden gebruikt en gereinigd met een niet-metalen tip.

Strooker et al. (1998) beschreven in een studie dat professioneel reinigen van implantaten met het gebruik van een 35% fosforzuur even effectief is als mechanische reiniging. Ze concludeerden na vijf maanden dat de reductie van micro-organismen groter was en dat dit leidde tot een gezondere situatie van de peri-implantaire weefsels. Omdat verdere literatuur over dit onderwerp ontbreekt, en omdat in de studie 9 van de 16 patiënten klaagden over pijn na het aanbrengen van de gel kan hiervoor geen verdere aanbeveling worden gedaan.

10.4 Ondersteuning van de behandeling met antibacteriële middelen

Daar waar het conventioneel reinigen van de weefsels rondom het implantaat tijdelijk tekort lijkt te schieten of niet mogelijk is, is ondersteuning van een antimicrobieel middel geïndiceerd en klinisch effectief (Ciancio et al., 1995; Lang et al., 1997). Hierbij is het advies om 14 dagen twee maal daags te spoelen gedurende 30 seconden met 10 ml 0,05% chloorhexidine op basis van 0,05% CPC (Cetylpyridiumchloride) zonder alcohol (PerioAid®). Het gebruik van een spray is ook aanbevolen, 0,2% chloorhexidine (Corsodyl®) of 0,12% (PerioAid®) twee maal daags. Het effect van spray is even goed als dat van een spoelmiddel, de bijwerkingen zijn echter minder (Berends et al., 2006; Francetti et al., 2004).

11. (Na)zorg die wordt uitgevoerd bij een implantaat met peri-implantitis (parodontitis)

11.1 Maatregelen die worden genomen ten aanzien van de behandeling

Controle van de infectie heeft de hoogste prioriteit bij de therapie van peri-implantaire aandoeningen (De Araújo Nobre et al.,2006).

De therapeutische benadering bij peri-implantitis omvat verschillende aspecten zoals het verwijderen van supragingivale bacteriële plaque, toegepaste chirurgische benadering, het verwijderen van granulatieweefsel rondom het implantaatoppervlak en het instellen van een efficiënt plaque controle regime (Romeo et al.,2004). Voor chirurgische benaderingen kan verwezen worden naar andere disciplines.

Wanneer de pocketdiepte > 5 mm is dienen röntgenfoto's te worden genomen om de klinische bevindingen aan te vullen. Er dient dan wel een vergelijking gemaakt te worden met de refentiewaarde die eerder na het plaatsen van de suprastructuur bepaald is. Ook is hierbij altijd mechanische reiniging, polijsten, instructie en motivatie van de patiënt geïndiceerd (Lang et al.,2004).

Bij pockets > 5 mm waarbij plaque en bloeding en eventueel pus aanwezig zijn, maar geen botverlies ten opzichte van de nulmeting, kan de behandeling worden aangevuld met herhaaldelijke applicatie van een lokaal antisepticum, zoals chloorhexidine en/of het gebruik van een chloorhexidine mondspoelmiddel/spray. In deze situatie kunnen we ook spreken van een gemiddeld risico omdat we te maken hebben met implantaten waarbij de nulmeting al 4 of 5 mm kan zijn. Als er ≤ 2 mm botverlies is, dan dient als aanvullende behandeling systemische of lokale applicatie van een antibioticum plaats te vinden (Lang et al., 2004). Wanneer deze behandeling niet succesvol blijkt kan een chirurgische benadering worden overwogen en dient te worden doorverwezen naar behandeld tandarts. Chirurgische procedures zijn getest in case reports en in dierexperimenten (Schou et al.,2004). Klinisch gezond peri-implantair weefsel werd daarin beschreven na behandeling. Ondanks dat dit nog niet bij mensen is bevestigd dient het de aanbeveling om direct door te verwijzen om chirurgische behandeling plaats te laten vinden bij botverlies > 2 mm ten opzichte van de nulmeting en aanwezigheid van bloeding na sonderen (Lang et al.,2004).

11.2 Uitleg en instructie wordt er gegeven aan de patiënt?

De uitleg en instructie bij een patiënt met peri-implantitis is hetzelfde als beschreven in paragraaf 5.3.

11.3 Instrumenten en/of apparatuur waarmee de professionele reiniging wordt uitgevoerd

Het te gebruiken instrumentarium is gelijk aan wat beschreven is in paragraaf 6.3. Als aanvulling op conventionele behandelmethodes (mechanisch en chemisch) kan de Erbium-doped: Yttrium, Aluminum and Garnet (Er:YAG) laser een positief effect hebben op het genezingsproces van peri-implantitis (Sculean et al.,2005).

Echter, het gebruik van deze laser alleen als behandelmethode lijkt niet voldoende te zijn bij de behandeling van peri-implantitis (Schwarz et al.,2006). Verdere onderzoeken naar het gebruik van lasers bij behandeling van peri-implantitis zijn niet gevonden.

11.4 Ondersteuning van de behandeling met antibacteriële middelen

Het bewijs over het gebruik van antimicrobiële behandeling van peri-implantaire infecties is beperkt. Er is behoefte aan bewijs over wanneer antimicrobiële middelen effectief zijn bij deze infecties. Er zijn verschillende behandelregimes beschreven over het gebruik van antimicrobiële middelen in combinatie met niet-chirurgische en chirurgische en met of zonder regeneratie therapie. De studies die beschreven zijn laten een positief effect zien van de antimicrobiële middelen, maar er is geen controle groep beschreven zonder antimicrobiële middelen. Hierdoor kan het relatieve effect van antimicrobiële middelen in het geval van peri-implantitis niet geëvalueerd worden (Lang et al.,2004).

Als er ≤ 2 mm botverlies is, ten opzichte van de nulmeting, dan dient als aanvullende behandeling systemische of lokale applicatie van een antibioticum plaats te vinden. Een systemische toediening van ornidazole 1000 mg 1 keer per dag gedurende 10 dagen of metronidazole 250 mg 3 keer per dag of een combinatie van amoxicilline 375 mg 3 keer per dag en metronidazole 250 mg 3 keer per dag gedurende 10 dagen wordt geadviseerd. Lokale applicatie van antibiotica kan gedaan worden doormiddel van gecontroleerde afgifte van bijvoorbeeld een aangebrachte tetracyclinevezel (Lang et al.,2004).

11.5 Discipline waarnaar de patiënt in deze situatie wordt verwezen

Bij aanhoudende peri-implantitis en/of mobiliteit van het implantaat en bij een hoog risico en röntgenologisch botverlies ≤ 2 mm waarbij de mechanische en chemische therapie niet afdoende is dient te worden verwezen naar de behandelend tandarts. Bij botverlies > 2 mm dient direct te worden verwezen naar de behandelend tandarts. Deze kan vervolgens besluiten de patiënt door te verwijzen naar een kaakchirurg, parodontoloog en/of implantoloog (Lang et al., 2004; de Baat et al.,2007) .

12. Aanbevelingen

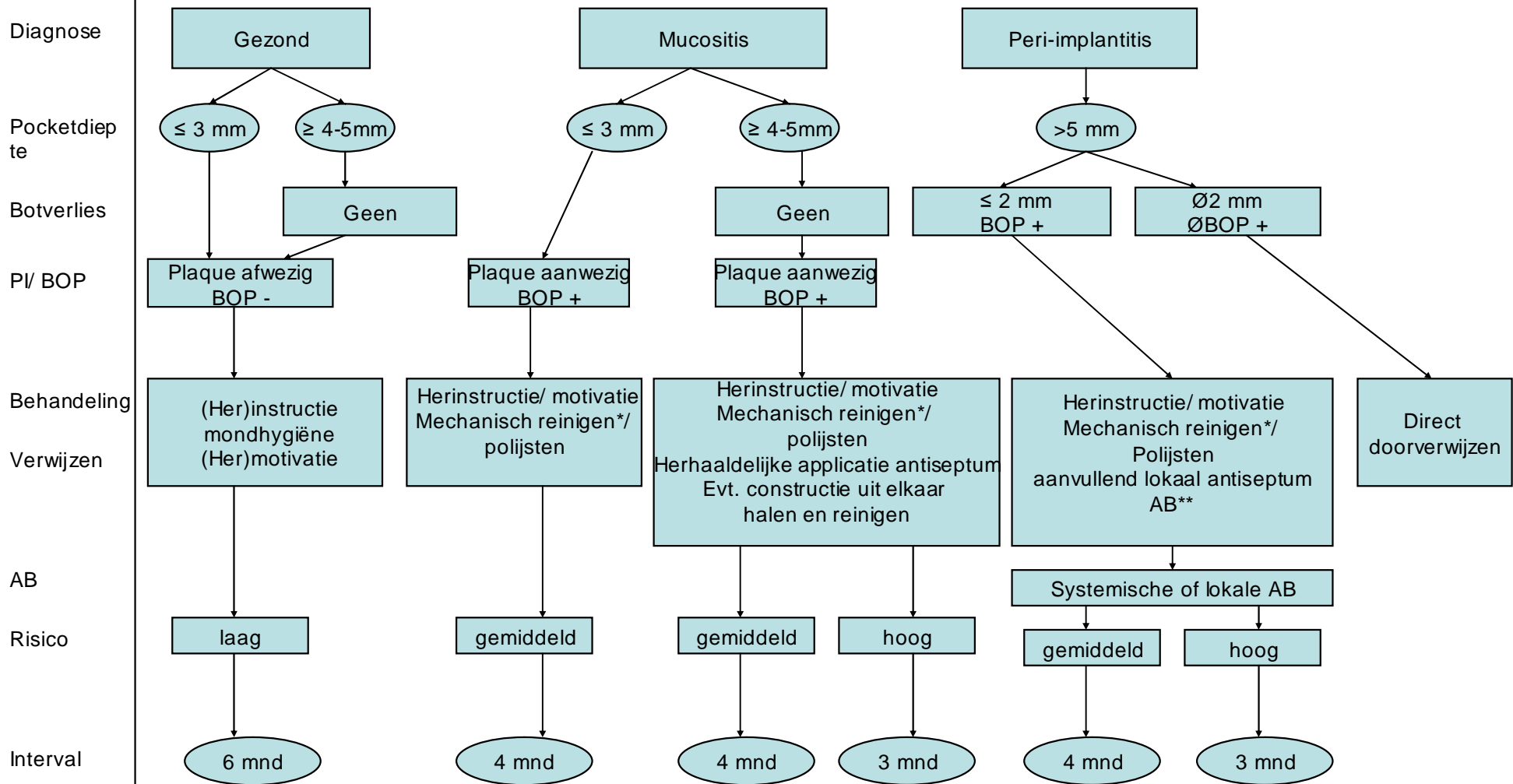
Diagnostiek	<p><i>Plaque</i> De hoeveelheid plaque wordt genoteerd aan de hand van de 'marginal Plaque Index' of de '3-point scale van Lindquist et al.'</p> <p><i>Visuele inspectie</i> De klinische kenmerken die de conditie van de marginale mucosa weergeven worden genoteerd aan de hand van de 'marginal Gingival Index' of de 'simplified Gingival Index van Apse et al.'</p> <p><i>Bloeding</i> Om de bloeding te noteren worden de 'Bleeding On Probing', 'Bleeding On Marginal Probing' of de 'Eastman Interdental Bleeding' gebruikt.</p> <p><i>Sonderen</i> Pocketmeten wordt gedaan door middel van sonderen met een druk van 125N/cm², met een plastic pocketsonde.</p> <p><i>Pusafvloed</i> Als er sprake is van pusafvloed, dan wordt dit genoteerd.</p> <p><i>Mobiliteit</i> Om de mobiliteit vast te stellen wordt gebruik gemaakt van twee metalen instrumenten waarmee in bucco-linguale richting wordt geduwd, of van de percussietest.</p> <p><i>Röntgenfoto's</i> Röntgenfoto's worden gemaakt na plaatsing van de suprastructuur, na 1 jaar, 3 jaar en 5 jaar. Daarna wordt bij stabiliteit van het peri-implantaire bot elke 5 jaar röntgenfoto's gemaakt. Bij een pocketdiepte > 5mm dienen röntgenfoto's te worden genomen om de klinische bevindingen aan te vullen.</p> <p><i>Bacteriologisch onderzoek</i> De projectgroep kan hierover geen aanbevelingen doen wegens gebrek aan wetenschappelijk literatuur.</p>
-------------	---

Behandelstrategie bepalen	Als leidraad voor de praktijk worden patiënten ingedeeld in een groep met een laag risico op infectie, een groep met een gemiddeld risico en een groep met een hoog risico. Hieruit wordt de behandeltherapie en de interval afgeleid.
Gezond parodontium	
Maatregelen voor behoud infectiecontrole	<ul style="list-style-type: none"> - Herinstructie mondhygiëne en hermotivatie. - Bij aanwezigheid van plaque wordt gepolijst met een rubber cupje en een niet-abrasieve polijstpasta.
Uitleg en instructie voor patiënt	<p><i>Poetsen</i> Poetsen wordt bij voorkeur gedaan met een elektrische of sonische tandenborstel met een zacht, klein borstelkopje en met single-tufted borstels.</p> <p><i>Interdentale hulpmiddelen</i> Reinigen rondom de implantaten en de mesostructuur wordt gedaan met interdentale borsteltjes (voorzien van kunststof coating), schoenveter of een opgerold gaasje. In gebieden waar interdentale papillen zijn gecreëerd speelt esthetiek een belangrijke rol aanbevolen wordt dan om flossdraad of superfloss te gebruiken. Verbandgaas wordt gebruikt voor het reinigen van een staafconstructie.</p> <p><i>Tandpasta en fluoride spoelmiddelen</i> Iedere tandpasta voldoet mits die niet te abrasief is. Fluoride spoelmiddelen en -gel moeten wanneer geïndiceerd pH neutraal zijn.</p>
Mucositis	
Maatregelen ten aanzien van infectiecontrole	<ul style="list-style-type: none"> - Herinstructie mondhygiëne en hermotivatie. - Mechanische reiniging met plastic instrumenten bij aanwezigheid van plaque, tandsteen en/ of bloeding. - Als er alleen plaque aanwezig is wordt dit verwijderd met een rubber cupje en een niet-abrasieve polijstpasta. - Een herhaaldelijke applicatie van een lokaal antisepticum, zoals een chloorhexidine spoelmiddel/ spray, kan aanvullend worden gebruikt. - Bij grote hoeveelheden tandsteen wordt het aanbevolen om de constructie uit elkaar te halen en buiten de mond te reinigen.

Uitleg en instructie voor patiënt	Uitleg en instructie voor de patiënt zoals aanbevolen bij een gezond parodontium.
Instrumenten/apparatuur voor professionele reiniging	<ul style="list-style-type: none"> - Verwijderen van tandsteen met conventioneel metalen instrumentarium of ultrasone apparatuur met conventionele metalen tip wordt afgeraden. - Aanbevolen is om plastic of nylon instrumenten te gebruiken en het gebruik van een gemodificeerde 'plastic' tip op een ultrasoon apparaat.
Ondersteuning behandeling met antibacteriële middelen	<ul style="list-style-type: none"> - Als het conventioneel reinigen van de weefsels rondom het implantaat tijdelijk tekort lijkt te schieten of niet mogelijk is, is aanbevolen om 14 dagen twee maal daags spoelen gedurende 30 seconden met 10 ml 0,05% chloorhexidine op basis van 0,05% CPC (Cetylpyridiumchloride) zonder alcohol (PerioAid®). - Het gebruik van een chloorhexidinespray is ook aanbevolen, 0,2% chloorhexidine (Corsodyl®) of 0,12% (PerioAid®) twee maal daags.
Peri-implantitis	
Maatregelen ten aanzien van de behandeling	<ul style="list-style-type: none"> - Pocketdiepte > 5 mm: mechanische reiniging, polijsten, (her)instructie en (her)motivatie van de patiënt - Pockets > 5 mm met plaque en bloeding en eventueel pus, zonder botverlies: behandeling aanvullen met herhaaldelijke applicatie van een lokaal antisepticum - ≤ 2 mm botverlies en aanwezige bloeding: aanvullende behandeling systemische of lokale applicatie van een antibioticum. Wanneer niet succesvol, dan doorverwijzen voor chirurgische benadering - 2 mm botverlies en aanwezige bloeding: direct doorverwijzen voor chirurgische behandeling
Uitleg en instructie voor de patiënt	Uitleg en instructie voor de patiënt zoals aanbevolen bij een gezond parodontium.
instrumenten/apparatuur voor professionele reiniging	<ul style="list-style-type: none"> - Het te gebruiken instrumentarium is zoals aanbevolen bij mucositis. - Aanvullend op de conventionele behandelmethodes (mechanisch en chemisch) kan

	de Erbium-doped: Yttrium, Aluminum and Garnet (Er:YAG) laser aanbevolen worden.
Ondersteuning behandeling met antibacteriële middelen	<ul style="list-style-type: none"> - ≤ 2mm botverlies: aanvullende behandeling systemische of lokale applicatie antibioticum. Een systemische toediening van ornidazole 1000 mg 1 keer per dag gedurende 10 dagen of metronidazole 250 mg 3 keer per dag of een combinatie van amoxicilline 375 mg 3 keer per dag en metronidazole 250 mg 3 keer per dag gedurende 10 dagen wordt geadviseerd. - Lokale applicatie van antibiotica kan gedaan worden doormiddel van gecontroleerde afgifte van bijvoorbeeld een aangebrachte tetracyclinevezel.
Verwijzing bij peri-implantitis	<ul style="list-style-type: none"> - Bij aanhoudende peri-implantitis en/of mobiliteit van het implantaat en bij een hoog risico en röntgenologisch botverlies ≤ 2 mm waarbij de mechanische en chemische therapie niet afdoende is dient te worden verwezen naar de behandelend tandarts. - Bij botverlies > 2 mm dient direct te worden verwezen naar de behandelend tandarts.

Schema aanbevelingen
(na)zorg bij patiënten met implantaten



* Met behulp van plastic instrumenten

** Evt. aanvullend gebruik van een Er:YAG- laser

Literatuur

Abbas F, Voss S, Nijboer A, Hart HH, van der Velden U. The effect of the mechanical oral hygiene procedures on bleeding on probing. *J Clin Periodontol* 1990;17:199-203.

Abrahamsson I, Soldini C. Probe penetration in periodontal and peri-implant tissues. An experimental in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res* 2006;17(6):601-5.

Adell R, Lekholm U, Brånemark PI. Surgical procedures. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds). *Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985, 232.

Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.

Albrektsson T, Sennerby L. Direct bone anchorage of oral implants: Clinical and experimental considerations of the concept of osseointegration. *Int J Prosthodont* 1990;3:30-41.

Apse P, Zarb GA, Schmitt A, Lewis DW. The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto study: Periimplant mucosal response. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991;11:95-111.

Axelsson P, Lindhe J. The significance of maintenance care in the treatment of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1981;Aug;8(4):281-94.

de Baat C, Raghoobar GM, Pelkmans-Tijs WFM. Implantaten en prothetische constructies. Een inleiding voor mondhygiënist. 2007;99,105.

Bailey GM, Gardner JS, Day MH, Kovanda BJ. Implant surface alterations from a nonmetallic ultrasonic tip. *J West Soc Periodontal Abstr* 1998;46(3):69-73.

Balshi TJ. Hygiene maintenance procedures for patients treated with the tissue integrated prosthesis (osseointegration). *Quintessence Int* 1986;Feb;17(2):95-102.

Bauman GR, Mills M, Rapley JW, Hallmon WW. Implant maintenance: debridement and peri-implant home care. *Compedium* 1991;Sep;12(9):644,646,648.

Bauman GR, Mills M, Rapley JW, Hallmon. Clinical parameters of evaluation during implant maintenance. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:220-227.

Behneke A, Behneke N, d'Hoedt B. A 5-year longitudinal study of the clinical effectiveness of ITI solid-screw implants in the treatment of mandibular edentulism. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:799-810.

Berends M, Salari J, Schut M. Richtlijnen voor het gebruik van chloorhexidine als antimicrobieel middel in de parodontologie 2006;42-3.

Berglundh T. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 2002;29(3):197-212.

Berglundh T, Gislason O, Lekholm U, Sennerby L, Lindhe J. Histopathological observations of human periimplantitis lesions. *J Clin Periodontol* 2004;May; 31(5):341-7.

Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Imp Res* 1991;2:81-90.

Berglundh T; Lindhe J; Jonsson K; Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. *J Clin Periodontol* 1994;Mar;21(3):189-93.

Boere G. Influence of fluoride on titanium in an acidic environment measured by polarization resistance technique. *J Appl Biomater* 1995;6(4):283-8.

Brägger U, Pasquali L, Rylander H, Carnes D, Kornman KS. Computer-assisted densitometric image analysis in periodontal radiography. *J Clin Periodontol* 1988;15:27-37.

Brägger U, Pasquali L, Weber HP, Kornman KS. Computer-assisted densitometric image analysis (CADIA) for the assessment of alveolar bone density changes. *J Clin Periodontol* 1989;16:46-52.

Buser D, Weber HP, Donath K, Fiorellini JP, Paquette DW, Williams RC. Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. *J Periodontol* 1992;63:225-35.

Buser D, Weber HP, Lang NP. Tissue integration of non-submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clin Oral Implants Res* 1990;6:55-61.

Caton J, Polson AM. The interdental bleeding index: A simplified procedure for monitoring gingival health. *The Compendium of Continuing Education in Dentistry* 1985;6:88-92.

Cianco SG, Lauciello F, Shibly O, Vitello M, Mather M. The effect of an antiseptic mouthrinse on implant maintenance: Plaque and peri-implant gingival tissues. *J Periodontol* 1995;66(11):962-5.

Cox JF, Zarb GA. The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated implants: A 3-year report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987;2:91-100.

Cune MS. Reguliere nazorg en onderhoud van implantaten en suprastructuren. In: Steenberge D, Naert IE, Raghoobar GM, Slagter AP. *Handboek orale implantaten*. Afl. 4, juli 2001;D1:1-38.

Danser MM, Barendregt DS, van der Weijden GA. Parodontale nazorg. In: Quirynen M, Beertsen W, van Steenberghe D, van der Velden U. *Handboek Parodontologie*. Afl.12 ;Dec 2006 ;F4 :1-27.

De Araújo Nobre M, Capelas C, Alves A, Almeida T, Carvalho R, Antunes E, Oliveira D, Cardador A, Maló P. Non-surgical treatment of peri-implant pathology. *Int J Dent Hyg* 2006;May;4(2):84-90.

Ericsson I, Berglundh T, Marinelli CP, Liljenberg B, Lindhe J. Long standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog. *Clin Oral Impl Res* 1992;3:99-103.

Ericsson I, Lekholm U, Brånemark PI, Lindhe J, Glantz PO, Nyman S. A clinical evaluation of fixed-bridge restorations supported by the combination of teeth and osseointegrated titanium implants. *J Clin Periodontol* 1986;13:307-12.

Ericsson I, Lindhe J. Probing depth at implants and teeth. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1993;20:623-7.

Etter TH, Håkanson I, Lang NP, Trejo PM, Caffesse RG. Healing after standardized clinical probing of the perimplant soft tissue seal: a histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2002;Dec;13(6):571-80.

Feloutzis A, Lang NP, Tonetti MS, Bürgin W, Brägger U, Buser D, Duff GW, Kornman KS. IL-1 gene polymorphism and smoking as risk factors for periimplant bone loss in a well-maintained population. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:10-7.

Francetti L, Del Fabbro M, Basso M, Testori T, Taschieri S, Weinstein R. Chlorhexidine spray versus mouthwash in the control of dental plaque after implant surgery. *J Clin Periodontol* 2004;Oct;31(10):857-62.

Glavind L, Zenner E, Attström R. Evaluation of various feedback mechanisms in relation to compliance by adult patients with oral home care instructions. *J Clin Periodontol* 1983;10:57-68.

Heitz-Mayfield LJA, Lang NP. Antimicrobial Treatment of Peri- implant Disease. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:128-139.

Hermann JS; Buser D; Schenk RK; Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2000;Sep;71(9):1412-24.

Hardt C, Gröndahl K, Lekholm U, Wennström J. Outcome of implant therapy in relation to experienced loss of periodontal bone support: a retrospective 5- year study. *Clin Oral Implants Res* 2002;Oct;13(5):488-94.

Hillenburg KL, Kosinski TF, Mentag PJ. Control of peri-implant inflammation. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1991;Nov-Dec;3(8):11-6.

Humphrey S. Implant maintenance. *Dent Clin North Am* 2006;Jul;50(3):463-78.

Jacobson SE, Crawford JJ, McFall WR. Oral physiotherapy of the tongue and palate: relationship to plaque control. *J Am Dent Assoc* 1973; 87:134-9.

Johansson L, Öster B, Hamp S. Evaluation of cause-related periodontal therapy and compliance with maintenance care recommendations. *J Clin Periodontol* 1984;11:689-99.

Karoussis IK, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Brägger U, Hämmerle CH, Lang NP. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. *Clin Oral Implants Res* 2003;Jun;14(3):329-39.

Kwan JY, Zablotsky MH, Meffert RM. Implant maintenance using a modified ultrasonic instrument. *J Dent Hyg* 1990;Nov-Dec;64(9):422,424-5,430.

Lang NP, Adler R, Joss A, Nyman S. Absence of bleeding on probing. An indicator of periodontal stability. *J Clin Periodontol* 1990;17:714-21.

Lang NP, Lindhe J. Maintenance of the implant patient. In: *Clinical Periodontology and implant dentistry*. 4th edition. Copenhagen: Blackwell Publishing Co, Munksgaard, 2003:1024-30.

Lang NP, Nyman S, Senn C, Joss A. Bleeding on probing as it relates to probing pressure and gingival health. *J Clin Periodontol* 1991;18:257-61.

Lang NP, Berglundh T, Heitz-mayfield LJ, Pjetursson BE, Salvi GE, Sanz M. Consensus Statements and Recommended Clinical Procedures Regarding Implant Survival and Complications. *Int J Oral Maxillofac* 2004;19:150-4.

Lang NP, Mombelli A, Tonetti MS, Brägger U, Hammerle CH. Clinical trials on therapies for peri-implant infections. *Ann Periodontol* 1997;2(1):343-56.

Lang NP, Tonetti MS. Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). *Oral Health Prev Dent* 2003;1(1):7-16.

Lee KH, Pre- and post-implantation microbiota of the tongue, teeth, and newly placed implants. *J Clin Periodontol* 1999;Dec;26(12):822-32.

Lekholm U, Ericsson A, Adell R, Slots J. The conditions of the soft tissues at tooth and fixture abutments supporting fixed bridges. A microbiological and histological study. *J Clin Periodontol* 1986;13:558-62.

Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello CP. Experimental breakdown of periimplant and periodontal tissues. A study in the beagle dog. *Clin Oral Impl Res* 1992;3:9-16.

Lindquist LW, Rocker B, Carlsson GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patient treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. *J Prosthet Dent* 1988;59:59-63.

Löe, H. The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *J Periodontol* 1967;38:610-6.

Luterbacher S, Mayfield L, Brägger U, Lang NP. Diagnostic characteristics of clinical and microbiological tests for monitoring periodontal and peri-implant mucosal tissue conditions during supportive periodontal therapy (SPT). *Clin Oral Impl Res* 2000;11:521-9.

Matarasso S, Cuaremba G, Coraggio F, Vaia E, Cafiero C, Lang NP. Maintenance of implants: An invitro study of titanium implant surface modifications, subsequent to the application of different prophylaxis procedures. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:64-72.

Mengel R, Buns CE, Mengel C, Flores-de-Jacoby L. An in vitro study of the treatment of implant surfaces with different instruments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13(1):91-6.

Mombelli A. Prevention and therapy of peri-implant infections. In: Lang NP, Karring T, Lindhe J (Eds). *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontal implant dentistry*. Berlin: Quintessence Publishing Co., 1999:281-303.

Mombelli A, van Oosten MAC, Schürch E, Lang NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1987;2:145-51.

Mombelli A, Marxer M, Gaberthüel T, Grunder U, Lang NP. The microbiota of osseointegrated implants in patients with a history of periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1995 Feb;22(2):124-30.

Mombelli A. Etiology, diagnosis, and treatment considerations in peri-implantitis. *Curr Opin Periodontol* 1997; 4:127-36.

Moy PK, Medina D, Shetty V, Aghaloo TL. Dental implant failure rates and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:569-77.

Mühlemann HR, Son S. Gingival sulcus bleeding – a leading sign in initial gingivitis. *Helvetica Odontologica Acta* 1971;15:107-113.

Naert IE, Koutsikakis G, Quirynen M, Duyck J, van Steenberghe D, Jacobs R. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. Part II: A longitudinal radiographic study. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:390-5.

Nishimura K, Itoh T, Takaki K, Hosokawa R, Naito T, Yokota M. Periodontal parameters of osseointegrated dental implants. A 4-year controlled follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 1997;7:220-7.

Pontoriero R, Tonelli MP, Carnevale G, Mombelli A, Nyman SR, Lang NP. Experimentally induced peri-implant mucositis. A clinical study in humans. *Clin Oral Impl Res* 1994;Dec;5(4):254-9.

Quirynen M, Vogels R, Peeters W, van Steenberghe D, Naert I, Haffajee A. Dynamics of initial subgingival colonization of 'pristine' peri-implant pockets. *Clin Oral Implants Res* 2006;Feb;17(1):25-37.

Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Brånemark system. *Clin Oral Impl Res* 1992;3:104-11.

Quirynen M, De Soete M, van Steenberghe D. Infectious risks for oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Impl Res* 2002;13:1-19.

Ragmalia L, di Lauro AE, Morgese F, Squillace A. Profilometric and standard error of the mean analysis of rough implant surfaces treated with different instrumentations. *Implant Dent* 2006;Mar;15(1):77-82.

Roberts WE, Garetto LP, DiCastro RA. Remodeling of devitalized bone threatens periosteal margin integrity of endosseous titanium implants with treated or smooth surfaces: indications for provisional loading and maxillary directed occlusion. *J IN Dent Assoc* 1989;68:19-24.

Romeo E; Ghisolfi M; Carmagnola D. Peri-implant diseases. A systematic review of the literature. *Minerva Stomatol* 2004;May;53(5):215-30.

Roos-Jansåker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part I: implant loss and associations to various factors. *J Clin Periodontol* 2006;April;33(4):283-9.

Rosén B, Olavi G, Badersten A, Rönström A, Söderholm G, Egelberg J. Effect of different frequencies of preventive maintenance treatment on periodontal conditions. 5-Year observations in general dentistry patients. *J Clin Periodontol* 1999;Apr;26(4): 225-33.

Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:116-27.

Sanchez-Perez A, Moya-Villaescusa MJ, Caffesse RG. Tobacco as a risk factor for survival of dental implants. *J Periodontol* 2007;78(2):351-9.

Saxton CA, van der Ouderaa FJG. The effect of a dentifrice containing zinc citrate and triclosan on developing gingivitis. *J Periodontal Res* 1989;24:75-80.

Sbordone L, Barone A, Ciaglia RN, Ramaglia L, Iacono VJ. Longitudinal study of dental implants in a periodontally compromised population. *J Periodontol*. 1999;Nov;70(11):1322-9.

Schou S, Holmstrup P, Worthington HV, Esposito M. Outcome of implant therapy in patients with previous tooth loss due to periodontitis. *Clin Oral Impl Res* 2006;Oct;17(2):104-23.

Schou S, Berglundh T, Lang NP. Surgical treatment of peri-implantitis. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2004;19:140-9.

Schou S, Holmstrup P, Stoltze K, Hjørting-Hansen E, Fiehn NE, Skovgaard LT. Probing around implants and teeth with healthy or inflamed peri-implant mucosa/gingival. A histologic comparison in cynomolgus monkeys (*Macaca Fascicularis*). *Clin Oral Implants Res* 2002;13:113-26.

Schwarz F, Bieling K, Nuesry E, Sculean A, Becker J. Clinical and histological healing pattern of peri-implantitis lesions following non-surgical treatment with an Er:YAG laser. *Lasers Surg Med* 2006;Aug;38(7):663-71.

Sculean A, Schwarz F, Becker J. Anti-infective therapy with an Er:YAG laser: influence on peri-implant healing. *Expert Rev Med Devices* 2005;2(3):267-76.

Siirila HS, Könönen M. The effect of oral topical fluorides on the surface of commercially pure titanium. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6(1):50-4.

Silness J, Loe H. Periodontal diseases in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964;22:121-135.

Silverstein L, Garg A, Callan D, Shatz P. The key to success: maintaining the long-term health of implants. *Dent Today* 1998;Feb;17(2):104,106,108-11.

Strooker H, Rohn S, van Winkelhoff AJ. Clinical and microbiologic effects of chemical versus mechanical cleansing in professional supportive implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;Nov-Dec;13(6):845-50.

Teughels W, van Assche N, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. *Clin Oral Implants Res* 2006;Oct;17(2):68-81.

Trejo PM, Bonaventura G, Weng D, Ceffesse RG, Bragger U, Lang NP. Effect of mechanical and antiseptic therapy on peri-implant mucositis: an experimental study in monkeys. *Clin Oral Impl Res* 2006;Jun;17(3):294-304.

Truhlar RS, Morris HF, Ochi S. The efficacy of a counter-rotational powered toothbrush in the maintenance of endosseous dental implants. *J Am Dent Assoc* 2000;Jan;131(1):101-7.

Vandekerckhove B, Quirynen M, Warren PR, Strate J, van Steenberghe D. The safety and efficacy of a powered toothbrush on soft tissues in patients with implant-supported fixed prostheses. *Clin Oral Investig* 2004 Dec;8(4):206-10.

van der Velden U. Probing force and the relationship of the probe tip to the periodontal tissues. *J Clin Periodontol* 1979;6:106-114.

van der Weijden GA, Timmerman MF, Nijboer A, Reijerse E, Van der Velden U. Comparison of different approaches to assess bleeding on probing as indicators of gingivitis. *J Clin Periodontol* 1994;21:589-594.

van der Weijden GA. Clinical comparison of the "typical oscillating/rotating powered toothbrush" and the "conventional manual toothbrush". *J Clin Periodontol* 2005;Apr; 32(4):434.

Wennström JL, Palmer RM. Concensus report of session C. In: Lang NP, Karrin T, Lindhe J (eds.). *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology*. Berlin: Quintessenz, 1999;255-9.

van Winkelhoff AJ, Wolf JW. Actinobacillus actinomycetemcomitans-associated peri-implantitis in an edentulous patient. A case report. J Clin Periodontol 2000;Jul;27(7): 531-5.

Wolff L, Kim A, Nunn M, Bakdash B, Hinrichs J. Effectiveness of a sonic toothbrush in maintenance of dental implants. A prospective study. J Clin Periodontol 1998;Oct;25(10):821-8.

Zitzmann N, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J. Experimental periimplant mucositis in man. J Clin Periodontol 2001;28:517-23.