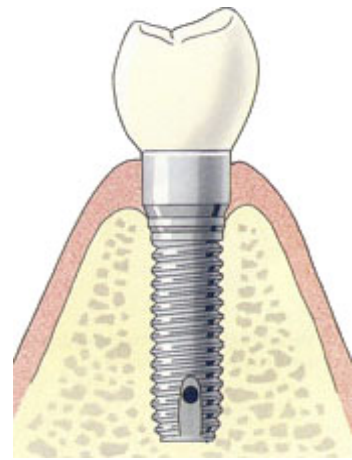
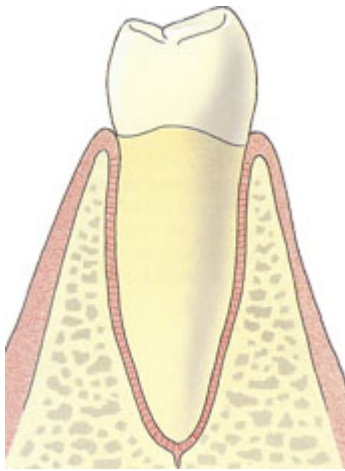


IMPLANTOLOGIE

&

MONDHYGIENE



Baukje Muiser

IMPLANTOLOGIE

EN

MONDHYGIENE

Auteur:

Baukje Muiser

Scriptiebegeleidster:

Monique Hofstra

18 maart 2004

**Afstudeeropdracht Hogeschool van Utrecht
Afdeling Mondhygiëne**

Voorwoord

In het tweede jaar van mijn opleiding mondhygiëne heb ik de module implantologie gevolgd. Helaas bleef het bij dit vak tot oppervlakkige informatie. Wel is mijn interesse gewekt bij dit vak.

Een (on)gelukkig toeval deed zich voor dat mijn moeder zelf implantaten geplaatst kreeg. Deze twee situaties hebben mijn belangstelling gewekt voor de wereld van de implantaten.

Vandaar dat ik implantologie een goed onderwerp vindt voor mijn scriptie om mij verder hierin te verdiepen.

Implantologie is een ontwikkeling die zich in een stijgende lijn vertoont. Steeds vaker informeren patiënten naar de mogelijkheden van implantaten. Het is belangrijk om als mondhygiënist de patiënt hierover te kunnen informeren. Het is van groot belang om de patiënt inzicht te verschaffen in de contra-indicaties die verbonden zijn met deze techniek. Maar wat bovenaan staat is de mondhygiënische zorg. De mondhygiënist heeft hier een deeltaak in.

Door deze scriptie wil ik andere mondhygiënisten informeren over het belang van mondhygiëne bij patiënten met implantaten.

Graag zou ik mijn ouders willen bedanken voor hun steun tijdens mijn opleiding mondhygiëne.

In het bijzonder wil ik mijn scriptie begeleidster Monique Hofstra bedanken voor de tijd, gesprekken en instructies die zij aan mij besteed heeft. Ook wil ik mijn stage begeleidster Astrid Goercharn bedanken voor de tips die zij mij heeft gegeven voor mijn scriptie en beroep.

Inhoudsopgave

pagina

Voorwoord	1
Inhoudsopgave	2
Inleiding	3
Hoofdstuk 1 Implantaten	4
§1.1 Wat is een implantaat?	4
§1.2 Implantaatmaterialen	5
§1.3 Soorten implantaten	5
§1.4 Verschillende typen implantaten	6
Hoofdstuk 2 Contra-indicatie	9
§2.1 Contra-indicaties	9
Hoofdstuk 3 Implantologie	14
§3.1 Implantatieprocedure	14
§3.2 Osseointegratie	16
Hoofdstuk 4 Mondhygiëne	18
§4.1 Nazorg en onderhoud implantaat door patiënt zelf	18
§4.2 Mondhygiëne en nazorg na implanteren van implantaat	19
§4.3 Protocol implantaten	22
Hoofdstuk 5 Conclusie	24
Hoofdstuk 6 Discussie	25
Hoofdstuk 7 Samenvatting	26
Literatuurlijst	27

Inleiding

De probleemstelling van mijn scriptie is:

- ♦ *Wat is de rol van de mondhygiënist na het plaatsen van implantaten?*

Met als deelvragen:

- ♦ *Voor welke groep patiënten zijn implantaten een contra-indicatie?*
- ♦ *Waarom is mondhygiënische zorg van belang na het plaatsen van implantaten?*

In hoofdstuk 1 van deze scriptie wordt duidelijk gemaakt wat een implantaat is, welke implantaatmaterialen er zijn, soorten en verschillende typen implantaten.

Hoofdstuk 2 maakt duidelijk wat de contra-indicaties zijn voor implantaten.

In hoofdstuk 3 wordt de implantatieprocedure besproken en uitgelegd wat osseointegratie is.

Hoofdstuk 4 beschrijft de mondhygiënische zorg voor patiënten met implantaten. En er wordt een protocol beschreven voor implantaatpatiënten.

In hoofdstuk 5 wordt er een conclusie gegeven over de probleemstelling en de deelvragen.

In hoofdstuk 6 wordt een aanzet gegeven voor een discussie over de mondhygiënist en de patiënt met implantaten.

In hoofdstuk 7 wordt een samenvatting van deze scriptie weergegeven.

De nummers in deze scriptie komen overeen met de nummering van de literatuurlijst aan het eind van deze scriptie.

Hoofdstuk 1 **Implantaten**

§1.1 Wat is een implantaat?

Een implantaat is een lichaamsvreemd materiaal dat in of op de benige kaak wordt ingebracht. Het doel is tand- of gebitsvervanging mogelijk te maken of de vorm van de tandenloze kaak te behouden of te herstellen. (2)
Een implantaat is te vergelijken met een wortel van een element. (Zie figuur 1.1) Implantaten zijn klein, hebben een doorsnede van 3,3 tot 4,8 mm en een lengte van 6 tot 16 mm. Ze zijn ongeveer net zo groot als een natuurlijke tandwortel. Wanneer het bot voldoende aan de kunstwortel is vastgegroeid, kan het implantaat dienen als basis voor een brug, kroon of dienen als steun voor een gebitsprothese. (14)

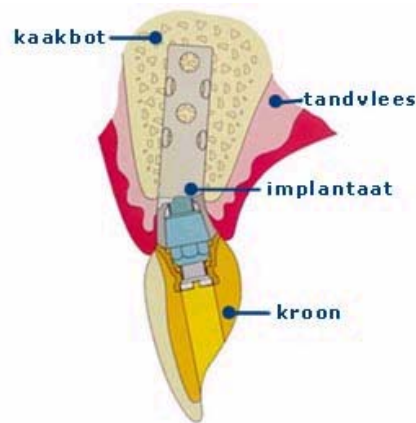


Fig.1.1 (14) www.tandinfo.nl

Er zijn verschillende situaties waarin implantaten worden toegepast:

- ◆ Bij het ontbreken van één tand of kies kan op een implantaat een kunsttand of- kies (kroon) worden geplaatst van metaal of porselein. (Zie figuur 1.2) (15)

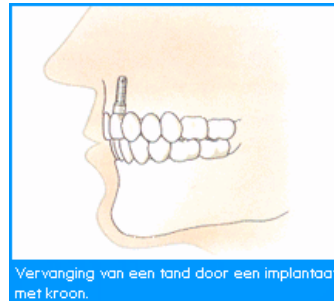


Fig. 1.2 (15) www.tandzorgploeg.nl

- ◆ Bij het ontbreken van meerdere elementen kan op implantaten een brug worden geplaatst. (Zie figuur 1.3 en 1.4) (15)

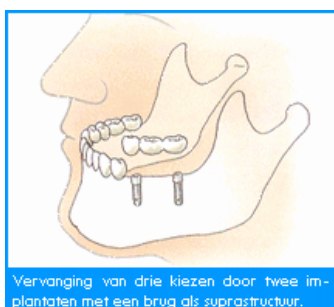


Fig. 1.3 (15) www.tandzorgploeg.nl

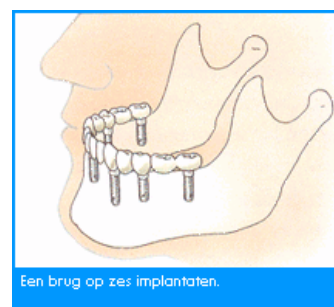


Fig. 1.4 (15) www.tandzorgploeg.nl

- ◆ Bij het ontbreken van meerdere of van alle elementen kan op implantaten (meestal twee of vier) een overkappingprothese worden geplaatst. (Zie figuur 1.5) (15)

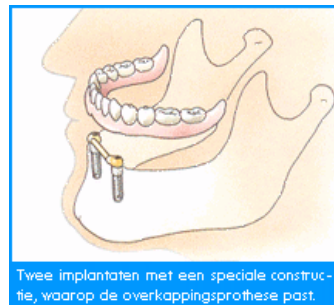


Fig.1.5 (15) www.tandzorploeg.nl

§1.2 Implantaatmaterialen

Implantaten zijn geen uitvindingen van de laatste jaren. De Inka's en Egyptenaren hebben duizenden jaren geleden al geprobeerd van schelpen, graniet of ivoor nieuwe elementen te vervaardigen en in de kaak te plaatsen. De moderne implantaten bestaan uiteraard uit andere materialen. (7)

In het verleden werd een divers scala aan implantaatmaterialen gebruikt, zoals bijvoorbeeld porselein, goud, zilver, platina, ivoor, lood, acrylaat en een soort rubber (kautschuk). Behandelingen met dergelijke implantaatmaterialen waren niet zo succesvol.

In de afgelopen vijftig jaar is uit biomateriaalkundig onderzoek de ontwikkeling en toepassing van het materiaal sterk verbeterd. Er zijn betere materialen ontwikkeld die lichaamsvriendelijk zijn, zoals titanium en titaniumlegeringen en keramieken zoals aluminiumoxide en hydroxylapatiet.

Van deze materialen maakt de huidige implantologie veel gebruik. (2)

Implantaatmaterialen moeten aan een drietal eisen voldoen. Het materiaal moet:

- 1) biocompatibel zijn, dat wil zeggen weefselvriendelijk in functionele toepassingen
- 2) voldoende sterk zijn om kauwkrachten te kunnen opvangen
- 3) in voldoende hoeveelheid beschikbaar zijn tegen een gunstige prijs
- 4) te verwerken zijn tot een standaard implantaatvorm (2)

§1.3 Soorten implantaten

Er bestaan veel typen implantaten en implantaatsystemen. Implantaten zijn verdeeld in permucosale en submucosale implantaten.

Permucosale implantaten zijn vervolgens in te delen in:

- ◆ subperiostale frame
- ◆ bladimplantaten
- ◆ per- of transdentale implantaten
- ◆ cilindrische implantaten
- ◆ permandibulaire implantaten

Submucosale implantaten zijn te verdelen in:

- ◆ wortelsecties
- ◆ correctie - implantaten
- ◆ korrels en granulaten. (2)

Permucosale implantaten zijn de meest gebruikte moderne implantaten. Ze zitten in het bot, te vergelijken met een echte wortel, en ze komen net als een echt element door de gingiva naar buiten in de mond, waar ze gebruikt kunnen worden als pijler voor een vaste prothetische voorziening (kroon of brug) in een partieel dentate mond. Permucosale implantaten geven aanmerkelijke verbetering van de stabiliteit en retentie van een volledige prothese. (2)(7)

- ◆ **Subperiostale frames** worden ingebracht onder het mucoperiost en steunen op het kaakbot. Zo bedekken ze een groot oppervlak van de kaak. Er is ook geen minimale bothoogte vereist. Ontstekingen rond de pijlers kunnen leiden tot veel botverlies. Als deze implantatie mislukt, is de schade aanzienlijk. In Nederland worden subperiostale frames momenteel niet of nauwelijks meer toegepast. (2)
- ◆ **Bladimplantaten** worden in Nederland niet of nauwelijks meer toegepast. De toepassing is namelijk gecompliceerd en niet zo nauwkeurig. Er moet een implantaatbed worden geprepareerd, een sleuf, waar het implantaat in past. Gezien de grootte van het implantaat, zijn de risico's bij onverhoopt verlies van het implantaat aanzienlijk. Hierbij gaat veel bot verloren en ook schade aan structuren als de nervus inferior is niet uitgesloten. (2)
- ◆ **Transdentale implantaten** perforeren de apex van elementen en vinden houvast in de periapicale regio van gebitselementen. Ze worden geïndiceerd wanneer bij parodontale botafbraak of na een apexresectie onvoldoende steunweefsel is overgebleven. Transdentale implantaten vinden voornamelijk hun toepassing in het boven en onderfront. (2)
- ◆ **Cilindrische implantaten** zijn er in één- fase als in twee- fase uitvoering. Bij het één- fase implantaatsysteem perforiert het implantaat al na het inbrengen in het kaakbot de mucosa. Ze hebben in het algemeen geen submucosale rand en zijn esthetisch kritisch. Bij het twee- fase implantaatsysteem perforiert deze de mucosa na een tweede fase operatie, het zogenaamde vrijleggen. Ze hebben een mucosale rand en zijn prothetisch flexibeler.
Er zijn verschillende soorten cilindrische implantaten. Hiertoe worden ook de schroefvormige, trapvormige en 'hallow basket' implantaten gerekend.
De cilindrische implantaten worden momenteel het meest toegepast. Ze zijn klein, risico's zijn gering (mede door hun beperkte lengte en diameter) relatief eenvoudig in te brengen en er is veel onderzoek naar gedaan. Retentie wordt verkregen door micro- of macroporiën, door de schroefvorm of door een directe, hechte verbinding tussen implantaat en kaakbot. (2)
- ◆ **Permandibulaire implantaatsystemen** worden veel toegepast en er is dus ook veel ervaring mee opgedaan. Het implantaat wordt geplaatst via een extraorale chirurgische ingreep, daarom is bij deze behandeling algehele anesthesie aangewezen. Er wordt een incisie door de huid onder de kin gemaakt.
Er bestaan twee typen permandibulaire implantaten; de zogenaamde 'mandibular staple bone plate' van titanium volgens Small en het 'TransMandibulair Implantaat' volgens Bosker- van Dijk. Deze is gemaakt van een goudlegering. Dit type implantaat kan voor zeer lage, volledig edentate onderkaken de oplossing zijn. Het implantaat wordt aan de onderrand van de mandibula verschroefd. De implantaatpijlers perforeren de mandibula en het mucoperiost om boven de top van de processus te eindigen. Hierop kan een suprastructuur worden vervaardigd. (2)(7)

Submucosale implantaten worden meestal gebruikt om de basis voor een prothese te verbeteren door de kaak te verhogen of te verbreden. De toepassing ervan is weinig risicovol omdat er geen directe toegang tot de implantaten bestaat via de mucosa. Anderzijds bieden ze geen directe retentiemogelijkheid voor een prothetische voorziening zodat er geen duidelijke functieverbetering valt te verwachten na de behandeling.

- ◆ **Wortelsecties** worden momenteel slechts toegepast in geselecteerde gevallen bij extractie van frontelementen waar een conventionele brug wordt beoogd. In die toepassing voorkomt het implantaat een ongewenste deuk in de processus onder de pontic.
- ◆ **Correctie- implantaten** hebben een zelfde doel als wortelsecties met dit verschil dat correctie- implantaten niet worden geplaatst op het moment van extractie, maar als de kaak al is geresorbeerd. Het implantaat wordt onder het mucoperiost geschoven, op de benige kaak, ter herstel van de contour van de processus alveolaris. Correctie- implantaten verbreden de kaak, maar verhogen de kaak niet.
- ◆ **Korrels en granulaten** worden voor parodontale en prothetische doeleinde gebruikt. Zij kunnen worden toegepast bij een verloren gegaan steunweefsel rond een natuurlijk element. Er treedt dan geen nieuwe aanhechting van parodontale vezels op: het element wordt alleen maar ondersteund. (2)

§1.4 Verschillende typen implantaten

Er is een groot aantal implantaatsystemen op de Nederlandse markt, maar slechts een beperkt aantal wordt op relatief grote schaal gebruikt. Een aantal systemen wordt hieronder besproken.

♦ Het Dyna implantaatsysteem

Dit implantaatsysteem komt oorspronkelijk uit Nederland. Het implantaat heeft een cilinder met een afgeronde schroefdraad. Het is een twee- fasen implantaat. Het materiaal is van titanium en is bewerkt met een calciumhydroxylapatiet coating. Opmerkelijk aan dit implantaatsysteem is dat het bij het implanteren een cilindrisch gat wordt geprepareerd, het implantaat wordt er dus niet ingeschroefd. Het Dyna- implantaat wordt toegepast in volledig edentate situaties, met name in de onderkaak. Het is ook mogelijk op kronen en bruggen en magneetretentie en staafconstructies. (2)(8)

♦ Het ITI- implantaatsysteem van Straumann

Afkomstig uit Zwitserland. Het implantaat is hol met ronde openingen in de wand, hol met ronde openingen in wand en schroefdraad, massief met schroefdraad. Het permucosale deel van het implantaat is kelkvormig. Het is een één- fase implantaat en bestaat uit titanium met een titanium plasmaspray- coating. Het kan worden geplaatst in de boven- en onderkaak, maar ook in het front. Het wordt met name door kaakchirurgen veel toegepast op overkappingprothesen op staaf en drukknop, kronen en vaste bruggen. (Zie figuur 1.6) (2)(8)

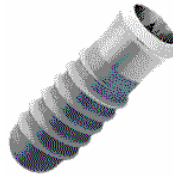


Fig. 1.6 (16) www.straumann.nl

♦ Het Astra- implantaatsysteem

Komt uit Zweden. Het implantaat is schroefvormig van vorm en is van titanium vervaardigd. Het is een twee- fasen implantaat. Het wordt vooral toegepast op overkappingprothesen op staven, kronen en bruggen. (Zie figuur 1.7) (2)



Fig. 17 (17) www.astratech.com

♦ Het 3i- implantaatsysteem

Afkomstig uit de Verenigde Staten. Het is een twee- fasen implantaat en is van titanium met een gezandstraald en geëst oppervlak. Het kan overal voor worden toegepast. (2)

♦ Transmandibulair implantaat (TMI)

Komt uit Nederland. Het implantaat is een basisplaat dat onder de mandibula wordt verschroefd met corticaal schroeven en vier pijlers die de mandibula en mucosa perforeren. Ook gebruik zonder plaat wordt mogelijk geacht. Het één- fase type gemaakt van een goud- legering (de enige onder de implantaten). Tijdens het implanteren van dit implantaat is het noodzakelijk dat de patiënt onder algehele anesthesie gaat, gezien de extra- orale benadering. Het wordt uitsluitend geplaatst door een kaakchirurg. Dit implantaat wordt toegepast bij heel lage tandenloze onderkaken. Op het implantaat wordt altijd een staafconstructie gemaakt met een overkappingprothese. De kosten van dit implantaat zijn erg hoog. (2)(8)

♦ Het IMZ- implantaatsysteem van Implacom

Dit implantaat heeft zijn oorsprong uit Duitsland. Dit implantaat is cilindrisch van vorm en apicaal bevindt zich een venster. Het is een twee- fasen type en bestaat uit titanium met een hydroxylapatiet of titanium plasma- coating.

Het IMZ- implantaat heeft als enige implantaat de mogelijkheid om een drukkrend element van poly- oxymethyleen in te bouwen, een zogenaamde IMC, ter compensatie van het afwezig zijn van een parodontaal ligament. Deze kunststof onderdelen zullen in de tijd vervangen moeten worden. De indicatiegebieden zijn de boven- en onderkaak. Deze implantaten worden vooral toegepast bij overkappingprothesen op staaf, drukknop of magneten, kronen en vaste bruggen. (2)(8)

♦ **Het Branemark implantaatsysteem van Nobel Biocare**

Is afkomstig uit Zweden. Dit implantaat is schroefvormig met een kleine opening apicaal. Het is een twee- fase implantaat en bestaat uit titanium. Het oppervlak is gepolijst. Het heeft een zeer lange evaluatie periode. Er is meer dan 30 jaar ervaring met dit systeem. De indicatiegebieden zijn in de boven- en onderkaak. Deze implantaten worden veel toegepast op overkappingprotheses op staaf, kronen en vaste bruggen. De kosten van dit implantaat zijn erg hoog. (Zie figuur 1.8) (2)(8)



Fig. 1.8 (18) www.nobelbiocare.com

Hoofdstuk 2 **Contra-indicatie**

§2.1 Contra-indicaties

Als een patiënt overweegt om implantaten te nemen, zal een aantal afwegingen worden gemaakt, onafhankelijk van de situatie in de mond. Enerzijds zal een behandeling in combinatie met tandheelkundige implantaten moeten worden afgewogen tegen een alternatieve, conventionele behandeling. Bijvoorbeeld in functie, esthetiek, mondhygiëne en de kosten. Ook de vraag of de patiënt na een implantaatbehandeling regelmatig ter nazorg en controle zal komen. Anderzijds moet worden bekeken of het plaatsen van implantaten chirurgisch en prothetisch mogelijk is. (2)

Voor het implanteren van een implantaat moet worden vastgesteld wat de gezondheidssituatie is van de patiënt. In de literatuur wordt gesproken van een schaal naar gezondheidstoestand. Te weten de ASA- score (**A**merican **S**ociety of **A**naesthesiologists), die ook gehanteerd wordt op de kliniek aan de Hogeschool Van Utrecht. De in totaal vijf categorieën van de ASA- score worden hieronder beschreven in tabel 1. (4)

Asa- classificatie	Behandelconsequentie
I Gezonde patiënt	Iedere behandeling mogelijk
II Lichte systemische afwijkingen die de dagelijkse activiteit van de patiënt niet belemmeren	Enige beperkingen: dit impliceert beperking van behandelingsduur en stress, in combinatie met het treffen van profylactische maatregelen.
III Activiteit- belemmerende systemische afwijkingen	Beperkte behandelingen uitvoeren in overleg met behandelend arts onder strikte voorwaarden
IV Levensbedreigende systemische afwijkingen	Alleen noodvoorzieningen
V Binnen 24 uur terminale afwijkingen, mits geen operatieve ingreep wordt uitgevoerd	

Tabel 1 (4) Implantologie in partieel en dentate situaties, 2003

De meeste implantaten die geïmplanteerd zullen worden, komen voor bij patiëntengroepen uit de ASA I en ASA II klassen. (1)

De implantologie is er op gericht de normale anatomische contouren, de functie, het comfort, de esthetiek en de orale gezondheid te herstellen. Een juiste indicatiestelling is noodzakelijk voordat men overgaat tot de behandeling. Zo is de kans op mislukking klein, en hoeft de patiënt niet onnodig te worden belast of in gevaar gebracht te worden. (1)(4)

Voor de contra-indicaties wordt onderscheid gemaakt tussen lokale en systemische contra-indicaties. (1)

De lokale contra-indicaties kunnen worden onderverdeeld in:

- ◆ Botkwantiteit
- ◆ Botkwaliteit
- ◆ Mucosapathologie
- ◆ Gingivahyperplasie
- ◆ Ongunstige relatie tussen boven- en onderkaak
- ◆ Parafuncties
- ◆ Mondhygiëne
- ◆ Hyposialie
- ◆ Extreme macroglossie

Deze lokale contra-indicaties zullen hieronder worden besproken.

◆ **Botkwantiteit**

De enige absolute contra-indicatie voor implantatie is tekort aan bot. Dit kan worden beschouwd als een tijdelijke contra-indicatie, omdat er verschillende preïmplantaire chirurgische reconstructieve behandelingen bestaan om het tekort aan bot op te heffen. (1)

♦ **Botkwaliteit**

Verskillende factoren kunnen er voor zorgen dat het bot minder geschikt is om implantaten te kunnen plaatsen. Bij aanwezigheid van wortelresten, cysten, copora aliena, granulomen en ontsteking moeten deze lokale problemen eerst worden behandeld en wordt in een later stadium opnieuw bekeken of het bot geschikt is voor implantatie. (1)

♦ **Mucosapathologie**

Ontsteking van de gekeratiniseerde mucosa kan een risico vormen voor een te plaatsen implantaat. De ontstoken mucosa kan zich minder goed hechten rondom het implantaat, waardoor er een verhoogde kans bestaat op peri-implantitis en daarmee op verlies van het implantaat.

Leukoplakie wordt beschouwd als een premaligne aandoening en van iedere leukoplakie moet een biopsie worden genomen en onderzocht. Zodra de afwijking is verdwenen of verwijderd, kan men met implantatie starten.

Orale lichen planus is een chronische inflammatoire ziekte die zich presenteert met witte striae, papula's, erytheem, erosie of blaren. Lichen planus is geassocieerd met implantaatverlies, waarschijnlijk doordat de mucosa niet in staat is een goede adhesie te verkrijgen rondom het implantaat. (1)

♦ **Gingivahyperplasie**

Hyperplasie van de gingiva en van de gekeratiniseerde mucosa kan ontstaan door slechte mondhygiëne en mechanische irritatie door slechte pasvorm van een gebitsprothese. Het kan ook een bijwerking zijn van bepaalde medicatie. Hyperplastische mucosa vertoont slechte adhesie met het implantaat en beïnvloedt de mondhygiëne negatief. Om deze redenen is hyperplasie op zich een contra-indicatie voor implantatie. Voordat de implantaten worden geplaatst, wordt aangeraden om eerst de hyperplasie te bestrijden. Dit kan door een betere mondhygiëne te verkrijgen of de medicatie te staken of te wijzigen. (1)

♦ **Ongunstige relatie tussen boven- en onderkaak**

Extreme vormen van malocclusie, zoals een klasse II- of een klasse III –relatie, en een kleine verticale ruimte tussen de boven- en de onderkaak vormen een contra-indicatie. Dit komt door de te verwachten ongunstige krachten op de implantaten. Deze vormen van malocclusie kunnen in de meeste gevallen worden opgeheven door een preïmplantaire chirurgische reconstructieve behandeling uit te voeren. (1)

♦ **Parafuncties**

Als patiënten knarsen of klemmen wordt aangeraden te wachten met het plaatsen van implantaten. De parafuncties moeten eerst optimaal worden behandeld. Na het plaatsen van implantaten kan er eventueel een opbeetspalk worden vervaardigd om (nachtelijke) parafuncties te bestrijden. (1)

♦ **Mondhygiëne**

Patiënten moeten in staat zijn om te zorgen voor een goede reiniging van de mond en de implantaten. Bij patiënten met lichamelijke en geestelijke handicaps is dit een extra en belangrijke overweging als implantaten worden geïndiceerd. Aangeraden wordt bij patiënten met hoge plaquescores en parodontale aandoeningen allereerst een gezonde uitgangssituatie te bereiken. (1)

♦ **Hyposalie**

Tekort aan speeksel heeft een negatieve werking op de orale gezondheid. Dit kan zich onder andere voordoen als onderdeel van een auto-immuunziekte, bij medicijngebruik, dehydratatie, speekselklierpathologie en na radiotherapie in het hoofdhalssgebied.

Verminderde retentie en de toename van irritatie van een droge mucosa, bemoeilijkt het dragen van conventionele prothesen. Dit kan juist wel een indicatie zijn voor implantaten. Extra mondhygiënische maatregelen zijn dan nodig, omdat in een droge mond de natuurlijke zelfreiniging duidelijk minder is. De patiënt kan worden geadviseerd mechanische stimulatie van de speekselklieren, kunstspeeksel of pilocarpinederivaten te gebruiken. (1)

♦ **Extreme macroglossie**

Macroglossie kan voorkomen bij patiënten die lange tijd edentat zijn en geen gebitsprothese dragen. Bijvoorbeeld bij myxoedeem, bij het syndroom van Down en bij acromegalie. Dit kan de duurzaamheid van implantaten negatief beïnvloeden door de ongunstige krachten die de tong via de gebitsprothese op implantaten uitoefent. Ook leiden de ongunstige anatomische verhoudingen van de weke delen tot een verhoogde kans op peri-implantitis. (1)

De systemische contra-indicaties kunnen worden onderverdeeld in:

- ♦ Allergie voor titanium en of metaal
- ♦ Onvolwassen leeftijd
- ♦ Metabole osseuze afwijkingen
- ♦ Hematologische afwijkingen
- ♦ Cardiovasculaire afwijkingen
- ♦ Neurologische afwijkingen
- ♦ Psychische afwijkingen
- ♦ Medicijngebruik
- ♦ Toxicologie
- ♦ Zwangerschap
- ♦ Roken
- ♦ Oncologie

De systemische contra-indicaties zullen hieronder worden beschreven.

♦ **Allergie voor titanium of metaal**

Titaniumallergie is een zeldzame vorm van allergie. Als een patiënt een bewezen allergie heeft voor materialen waaruit een implantaat bestaat, geldt dit vanzelfsprekend als een absolute contra-indicatie. Het is mogelijk om een implantaat van een ander materiaal te vervaardigen, zoals hydroxyapatiet en aluminiumoxide. (1)(4)

♦ **Onvolwassen leeftijd**

Jonge patiënten ontwikkelen botresorptie rondom implantaten. Dit komt omdat enorme implantaten niet erupteren (doorbreken) of migreren (verandering van plaats) tijdens de dento-alveolaire ontwikkeling. Daarom wordt aangeraden om implantaten pas te plaatsen als de patiënt is uitgegroeid.

Er bestaat een verschil tussen vaste en uitneembare prothetische constructies. Voor vaste constructies bestaat een absolute contra-indicatie bij de onvolwassen patiënt, omdat tijdens de groei van de kaak de onderlinge afstand van de implantaten toeneemt.

Bij patiënten met ernstige vormen van oligodontie, worden implantaten wel eens op jonge leeftijd geplaatst, onder meer voor verankering van de orthodontische apparatuur tijdens de behandeling. Deze laat goede resultaten zien, zonder verlies van botgroei.

Implantaatverlies neemt niet toe op latere leeftijd en er is dus geen maximumleeftijd voor implantatie. (1)

♦ **Metabole afwijkingen**

Diabetes mellitus is een chronische ziekte die zich kenmerkt door een gestoord koolhydratenmetabolisme als gevolg van een gestoorde insulineproductie of een verminderde effectiviteit van de geproduceerde insuline. Dit resulteert in een verhoogde hoeveelheid glucose in het bloed, wat weer leidt tot beschadigingen van bloedvaten en zenuwen. Diabetes mellitus type I geldt als een absolute contra-indicatie voor implantatie. Hierbij produceert de pancreas te weinig of geen insuline.

Bij slecht ingestelde type II -diabetici is de kans op aantal mislukkingen van implantaten groter. Hierbij is een verminderde gevoeligheid van het lichaam voor de geproduceerde insuline. Slecht gereguleerde type II – diabetici moeten eerst naar een internist worden verwezen voordat tot implantatie wordt overgegaan. Als dit goed is hersteld, dan geldt er geen contra-indicatie. (1)(4)

♦ **Metabole osseuze afwijkingen**

Osteomalacie is een zeldzame afwijking die het gevolg is van een tekort aan mineralen met gedemineraliseerd bot als gevolg. De behandeling bestaat uit het toedienen van vitamine D-25 in combinatie met calcium. Als de behandeling geen of onvoldoende effect heeft, kan deze afwijking leiden tot slechte osseo-integratie van implantaten en een verhoogd infectierisico.

Osteoporose is een progressieve systemische ziekte die wordt gekenmerkt door een botdensiteit en een verminderde botkwaliteit. Onderzoek heeft aangetoond dat osteoporose geen invloed heeft op de invloed op de functie en de duurzaamheid van implantaten. Wel moet de behandelaar alert zijn op de fragiliteit van het bot om zo fractures te voorkomen.

Ostitis deformans wordt gekenmerkt door botresorptie gevolgd door groei van atypisch sclerotisch botweefsel, dat vormverandering teweegbrengt. Spontane fractures en botpijnen komen bij deze afwijking voor.

Osteopetrosis wordt gekenmerkt door verhoogde botdichtheid. Door deze verhoogde dichtheid is het bot minder flexibel en het heeft een slechtere doorbloeding. Hierbij bestaat ook een verhoogde kans op fractures en infecties. (1)(4)

♦ **Hematologische afwijkingen**

Enkele medicijnen zoals bloedverdunners, sommige pijnstillers, prednison en chemotherapeutica hebben invloed op de hematologische status van de patiënt. Bij hematologische afwijkingen (o.a. thalassemie, sikkelcelanemie, leukemie, aids, chemotherapie, hemofilie) en complicaties is het noodzakelijk om met de behandelend arts te overleggen over de prognose en risico's voor de patiënt. Om een behandeling met implantaten mogelijk te maken moeten de afwijkingen tijdelijk worden gecorrigeerd. De medicatie moet zo nodig worden gestopt. (1)

♦ **Cardiovasculaire afwijkingen**

Als een patiënt de afgelopen zes maanden een myocardinfarct heeft gehad, dan geldt dit als een absolute contra-indicatie.

Hartklep- en vaatprothesen geven een verhoogde kans op endocarditis. Hiervoor geldt absolute contra-indicatie in de periode tot achttien maanden nadat de prothese is geplaatst. Hierna kan alleen maar implantatie worden uitgevoerd mits antibioticumprofylaxe wordt toegediend. (1)

♦ **Neurologische afwijkingen**

Willekeurige bewegingen van de tong, lippen, het gezicht, de romp en de ledematen komen voor bij patiënten die lijden aan schizofrenie, bipolaire stoornissen of schizo-affectieve stoornissen die behandeld worden met antipsychotica. De orale dyskinesie worden in sommige gevallen door de ongunstige mechanische belasting beschouwd als contra-indicatie voor implantatie. (1)

♦ **Collageenafwijkingen**

Osteogenesis imperfecta is een collageenziekte waarbij een afwijkende botvorming optreedt. Door de afwijkende vorm van het collageen is het bot broos en breekt het snel.

Het syndroom van Sjögren wordt gekenmerkt door hyposialie en droge ogen. Dit leidt vaak tot mucositis en verminderde retentie van een gebitsprothese. Zoals vermeld bij lokale contra-indicaties is hyposialie een contra-indicatie door de gecompromitteerde mondhygiëne. (1)

♦ **Psychische afwijkingen**

Nadat de patiënt is gescreend op de algemene gezondheidsaspecten en factoren die specifiek betrekking hebben op de mondgezondheid, zal nog een inschatting moeten worden gemaakt van psychosociale profiel van de patiënt. Enkele psychiatrische ziektebeelden gelden als een contra-indicatie voor implantatie. Dit is individueel bepaald. (1)(4)

♦ **Medicijngebruik**

Immunosuppressiva vormen een groep van medicijnen die de immuunreactie verminderen of voorkomen.

Gebruik van immuunsuppressiva leidt tot een verminderde afweer tegen infecties en een vertraagde wondgenezing. Hierbij kan men preventief behandelen met antibiotica.

Patiënten die langdurig gebruik maken van antibiotica, hebben een verlaagde afweer en vormen resistentie van bacteriën. Als na het plaatsen van implantaten een infectie optreedt, moet altijd overlegd worden over de keuze van het antibioticum.

Medicatie zoals Ascal, Sintrom en Marcoumar, is een contra-indicatie voor implantatie. Bij deze medicatie geldt dat er tien dagen voor de operatie gestaakt moet worden met het betreffende medicament.

Chemotherapeutica hebben een cytostatische werking. Een van de bijwerkingen is beenmergsuppressie met leuco- en trombocytopenie. Hierdoor is de patiënt gevoeliger voor infecties. Geadviseerd wordt met implanteren te wachten tot ten minste een half jaar na de behandeling. (1)

♦ **Toxicologie**

Drugsgebruik en alcoholisme zijn een relatieve contra-indicatie voor implantaten. Hierbij komen vaak matige hygiëne, verminderde afweer en het risico van psychosen aan de orde. (1)

♦ **Zwangerschap**

En tijdelijke contra-indicatie is zwangerschap. Geadviseerd wordt de behandeling uit te stellen tot na de bevalling, en eventueel zelfs tot na het beëindigen van de borstvoeding. Dit is om er voor te zorgen dat moeder en kind geen enkel risico te lopen. Lokale anesthesie en antibiotica kunnen schadelijk zijn voor de moeder en het (ongeboren) kind. (1)

♦ **Roken**

Roken speelt een belangrijke rol bij het ontstaan van longkanker, hart- en vaatziekten en chronische longziekten. Met betrekking tot de mondgezondheid geldt dat de wondgenezing negatief wordt beïnvloed. Verondersteld wordt dat de volgende factoren die door roken veroorzaakt worden een relatie hebben met de complicaties: systemische vasoconstrictie, verminderde doorbloeding van weefsels, verhoogde trombocytenaggregatie en disfunctie van de polymorfonucleaire leukocyten.

Roken is in ieder geval geassocieerd met verminderde mondhygiëne, peri-implantitis, slechte osseo-integratie en implantaatverlies. Roken veroorzaakt een verminderde botdensiteit in het gehele skelet. Type D4 –botkwaliteit komt bij rokers tweemaal zo vaak voor als bij niet-rokers (zie §3.2, tabel 2). Rokende patiënten die een implantologische ingreep ondergaan, hebben een grotere kans op complicaties, waaronder implantaatverlies en pathofysiologisch marginaal botverlies. Roken is dus een contra-indicatie voor implantaten. (1)(4)

♦ **Oncologie**

De ablatieve chirurgie bij de patiënt met hoofd- halskanker veroorzaakt een in meer of mindere mate verstoorde anatomie van de harde en weke delen, de motoriek en de sensibiliteit. Dit kan leiden tot veranderde functies als kauwen, slikken en spraak. De veranderde functies en de veranderde anatomische situatie door een weefseldefect of een veranderde doorbloeding kunnen zowel een indicatie als een contra-indicatie voor implantatie zijn.

Een groot percentage van de patiënten met een maligniteit in het hoofdhalsg gebied krijgt naast chirurgische behandeling ook radiotherapie. Normale weefsels worden door hoge doses straling op cellulair niveau veranderd. Acute reacties, zoals mucositis, dermatitis en smaakverlies, herstellen zich enkele weken na beëindiging van de bestraling. Late effecten treden pas na afloop van de radiotherapie op en zijn vaak blijvend. Ze bestaan uit het optreden van fibrose, een verminderde speekselklierfunctie en een toegenomen kans op het ontstaan van osteoradionecrose. De verminderde speekselsecretie leidt tot xerostomie, problemen met eten en spreken, smaakverlies en verhoogde gevoeligheid voor het ontstaan van orale infecties en cariës. Algemeen geldt dat de vascularisatie van het weefsel gecompromitteerd raakt. De weefsels kunnen hierdoor verzwakt raken dat ze niet meer bestand zijn tegen functionele belasting van gebitsprothesen of tegen het plaatsen van implantaten. Dit leidt tot een verminderde osseo-integratie van implantaten en tot een verhoogd risico op osteodinecrose. (1)(4)

Hoofdstuk 3 **Implantologie**

§3.1 De implantatieprocedure

Om de osseo-integratie van een implantaat succesvol te laten verlopen, moet het aan de volgende eisen voldoen:

- ◆ de botpreparatie moet atraumatisch plaatsvinden.
- ◆ het implantaat moet strak in het bot worden gefixeerd.
- ◆ mag tijdens de inhelingsfase niet worden verbroken. (4)

Tijdens het implanteren krijgt de operator een indruk van de peri-implantaire botkwaliteit. De botkwaliteit is niet alleen bepalend voor het verloop van de implantatieprocedure, maar dicteert ook het tijdstip waarop het implantaat wordt vrijgelegd en in welke mate het in de toekomst wordt belast.

De implantatieprocedure is in te delen in vier stappen: (4)

- 1) Incisieverloop
- 2) De botpreparatie
- 3) Implantaatpositie
- 4) Het sluiten van de mucosa

1. Incisieverloop

Voordat met het prepareren van het bot begonnen kan worden, wordt eerst een mucoperiostale flap geprepareerd. Hiervoor wordt een incisie over de top van de processus alveolaris gelegd. (Zie figuur 3.1)

In de bovenkaak is het gemakkelijk om de incisie meer naar palatinaal te verleggen. Het voordeel hiervan is, dat nu alleen naar buccaal hoeft te worden afgeschoven. Om het zicht te vergroten kunnen ontlastingsincisies worden aangebracht. Hierbij kan de papil in de flap worden betrokken, maar hij kan ook buiten de mucoperiostale flap gehouden worden. Zo blijft de doorbloeding van de papil in stand, zodat atrofie wordt voorkomen. (Zie figuur 3.2) (4)(8)

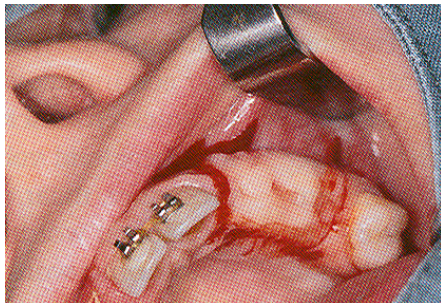


Fig. 3.1 (4) Implantologie in partieel en dentate situaties, 2003

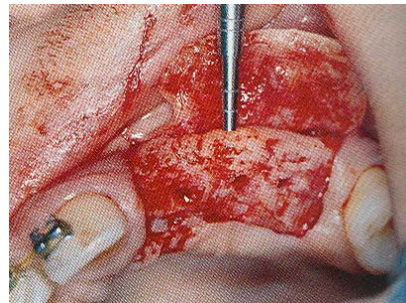


Fig. 3.2 (4) Implantologie in partieel en dentate situaties, 2003

2. De botpreparatie

Tijdens de implantatieprocedure mag de temperatuur van het omliggende bot niet boven de 48° C stijgen. Dit is om botnecrose te voorkomen. Daarom wordt gebruik gemaakt van scherpe boren, met oplopende diameters. Het toerental mag niet te hoog zijn (<3000 rpm) en excessieve druk tijdens het boren moet worden vermeden. Door de boor regelmatig uit de preparatieholte te halen, wordt het botslijpsel verwijderd. Er moet uitgebreid worden gespoeld met gekoeld fysiologisch zout, ook tijdens het plaatsen van het implantaat. De voorkeur heeft het gebruik van intern gekoelde boren. (Zie figuur 3.3)

Als er sprake is van een matige botkwaliteit, kan gebruikgemaakt worden van bone condensing-technieken. Deze techniek wordt vooral toegepast bij botkwaliteit D3 en D4 (zie tabel 2). Voorafgaand aan de condensatie wordt eerst met de pilotboor de richting van het implantaat vastgelegd, waarna met drevelformige instrumenten het preparatiebed wordt gevormd. Door gebruik te maken van condenseerinstrumenten met een oplopende diameter, neemt niet alleen de peri-implantaire botkwaliteit toe, maar verbetert ook de initiële implantaatstabiliteit. (Zie figuur 3.4) (4)(8)

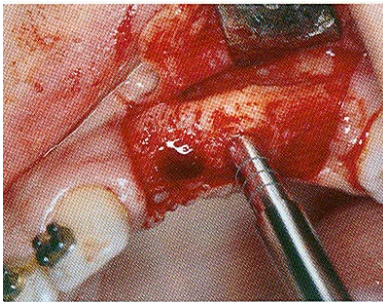


Fig. 3.3 (4) Implantologie in partieel en dentate situaties, 2003

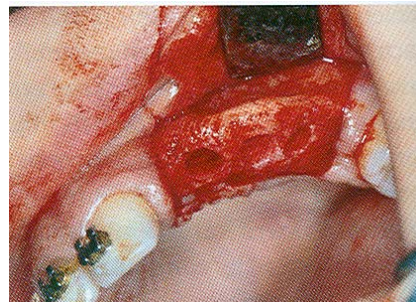


Fig. 3.4 (4) Implantologie in partieel en dentate situaties, 2003

3. Implantaatpositie

Idealiter is het implantaatoppervlak na plaatsing volledig door bot bedekt. In verticale zin moet het implantaat 2 à 3 mm lager staan dan de cervicale glazuur- cementgrens van de buurelementen. Hierbij is voldoende verticale ruimte om een kroon te vervaardigen. De gewenste afstand tot natuurlijke elementen of andere implantaten bedraagt bij voorkeur 3 mm, maar mag niet minder dan 1 mm zijn. Ter stabilisatie van het implantaat, zeker bij een matige botkwaliteit, is het verstandig het implantaat bicorticaal te plaatsen, dus in de sinus- en neusbodem. (Zie figuur 3.5) (4)(8)

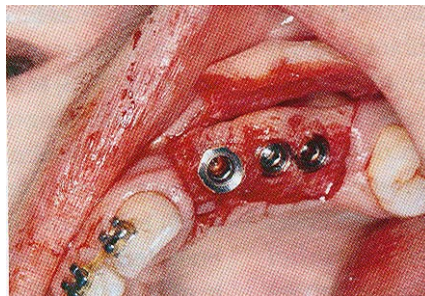


Fig. 3.5 (4) Implantologie in partieel en dentate situaties, 2003

4. Het sluiten van de mucosa

Bij een tweefase-implantaat worden de weke delen gesloten met hechtmateriaal. Soms is het nodig de mucoperiostale flap te mobiliseren. Daartoe wordt het periost met een mes ingesneden, waarna de wondranden spanningsloos gesloten kunnen worden. Om weke delen te 'winnen' kunnen in plaats van afsluitschroefjes de genezingsopbouw worden geplaatst.

Een andere mogelijkheid is om direct na een extractie te implanteren. Een absolute voorwaarde hiervoor is dat een goede primaire stabiliteit wordt verkregen. Wanneer blijkt dat het implantaat niet goed aansluit aan het omgevende bot, kan deze ruimte worden opgevuld met een botsubstituut. Het direct plaatsen van een implantaat na extractie heeft als voordeel dat er minder trauma wordt veroorzaakt en beter in staat is om interdentale papillen te behouden. Het nadeel is dat men veel onverwachte zaken tegen kan komen zoals apicale ontstekingen, botdefecten, ontbreken van botwanden, granulatiweefsel, achtergebleven endodontische materialen, amalgaamresten etc. (11)

Het immmediaat plaatsen van een implantaat biedt een goede kans op een relatief snel, zowel functioneel als esthetisch goed resultaat. (4)(8)

§3.2 Osseointegratie

Osseointegratie betekent het directe structurele en functionele verbinding van bot en het implantaat. (12) Basisprincipe voor het tot stand komen van osseointegratie is, naast het gebruik van zeer lichaamsvriendelijk materiaal en een steriel implantaat, een zeer voorzichtige omgang met bot. Met name tijdens het prepareren van het implantaatbed mag het bot niet zodanig beschadigd (thermisch en mechanisch) worden dat het necrotisch wordt. Om dit te voorkomen, is overvloedig koelen en het gebruik van scherpe boren noodzakelijk.

Tijdens het osseointegratieproces treden er een aantal stappen op. Bij het prepareren van het implantaatbed wordt het oppervlakkige deel altijd beschadigd, maar dit herstelt zich snel, mits het goed is gekoeld. Nooit zal het implantaat direct na plaatsing 100% contact met het bot maken. Er blijven altijd ruimten open. Deze ruimten worden gevuld met bloed. Dit gaat stollen en hieruit vormt zich nieuw bot. Het ingebrachte implantaat moet vervolgens na het plaatsen initieel vastzitten in het implantaatbed en gedurende drie tot zes maanden ongestoord en onbelast blijven (onderkaak: 3 à 4 maanden, bovenkaak: 5 à 6 maanden). Wordt niet aan al de voorwaarden voldaan dan zal zich een zone van niet gemineraliseerd bindweefsel vormen tussen implantaat en kaakbot. (2)(3) Deze bindweefsellaag kan ontstaan door:

- 1) een te groot thermisch of mechanisch trauma bij de preparatie van het implantaatbed
- 2) een ontsteking
- 3) een te vroege belasting van het implantaat door een prothetische voorziening
- 4) een te hoge belasting (overbelasting) (3)

Het gladde metaaloppervlak van een implantaat kan worden bewerkt voor betere hechting. Dit kan door bijvoorbeeld het te etsen of te zandstralen waardoor microporsiteiten ontstaan. (2)

Andere methoden tot modificatie van de oppervlakte structuur zijn: plasma techniek, zuur ets bewerking en het Tioblast- proces. Dit laatste proces houdt in dat het implantaatoppervlak wordt gebombardeerd met titaniumdioxide waardoor een karakteristieke oppervlakteverruwing ontstaat. Er is aangetoond dat dit proces een beter contact tussen bot en implantaat tot stand brengt dan een glad afgewerkt implantaat. (5)

De redenen tot het fysisch en/ of chemisch modificeren van de oppervlaktestructuur van een implantaat zijn:

- ◆ het vergroten van het aanhechtings- of inhelingsoppervlak
- ◆ het verbeteren van celcontact
- ◆ het verbeteren van de biomechanische interactie met bot
- ◆ het beïnvloeden van de osteogenese en het verminderen van de kans op ontstekingen door plaque-accumulatie (5)

De botkwaliteit wordt voornamelijk bepaald door lokale factoren. Vooral als gebitselementen verloren zijn gegaan na endodontische behandelingen, laat de kwaliteit van het bot wel eens te wensen over.

Röntgendiagnostiek geeft aanvullende informatie over de botkwaliteit, maar de meeste informatie is te krijgen tijdens het prepareren van het implantaatbed zelf. Een geavanceerde methode is het meten van de snijweerstand van de micromotor tijdens de implantatieprocedure. (4)

Er zijn diverse classificaties van de botkwaliteit gepubliceerd om de behandelaar een idee te geven van de te verwachten botkwaliteit (zie tabel 2). De botkwaliteit bepaalt in hoge mate het vervolgbeleid.

D1- bot lijkt qua consistentie op eikenhout. Het is dicht compact bot, dat wordt aangetroffen in de sterk geresorbeerde onderkaak. Vanwege de hoge botintensiteit treedt tijdens het prepareren van het botbed snel oververhitting van het peri-implantaire bot op. Adequate koeling is vereist, waarbij maximaal gebruik moet worden gemaakt van in diameter oplopende boren. Na plaatsing is er ongeveer 90% bot-implantaatcontact. Omdat er nauwelijks trabeculair bot aanwezig is, is er ook nauwelijks bloedvoorziening vanuit het bot. Het bot wordt vooral door vaten in het periost van bloed voorzien. Remodellering heeft daarom meer tijd nodig; het duurt ongeveer vijf maanden voordat het nieuwe bot zich rondom het tandwortelimplantaat heeft gevormd. (4)

D2- bot lijkt qua consistentie op sparrenhout. Dit type bot is het ideale bot. Wanneer het corticale bot aan buccale, linguale en apicale zijde in de botpreparatie betrokken is, ontstaat meer dan 70% initieel bot-implantaatcontact. Er bestaat een adequate bloedvoorziening vanuit het bot, waardoor de remodelering sneller verloopt dan in D1- bot. Het peri-implantaire bot is al na vier maanden weer voor 70% gemineraliseerd.

D3- bot lijkt qua consistentie op balsahout. Dit bot moet op delicate wijze behandeld worden. Na plaatsen is sprake van minder dan 50% initieel botcontact. Vanwege de lage botdichtheid duurt het langer voordat een adequate remodelering is opgetreden van het peri-implantaire bot. Hierbij wordt geleidelijke implantaatbelasting aangeraden.

D4- bot heeft een lage dichtheid. Hier is de cortex afwezig. Dit bottype is uitermate geschikt voor 'bone-condensing'. Voor de uiteindelijke preparatie moet een boor met één maat van een kleinere diameter worden gebruikt. Uit histologisch onderzoek blijkt dat er na plaatsen van het implantaat sprake is van slechts 25% initieel botcontact. Er moet zes tot acht maanden gewacht worden voordat de implantaten belast kunnen worden. Geleidelijke implantaatbelasting is noodzakelijk. (4)

Botdichtheid volgens Misch (1990)

D1 Lokatie	Dicht corticaal bot Atrofische anterieure onderkaak
D2 Lokatie	Dicht poreuze compacta Anterieure/ posterieure onderkaak, anterieure bovenkaak
D3 Locatie	Dun poreuze compacta met trabeculair bot Anterieure/posterieure bovenkaak, posterieure onderkaak
D4 Locatie	Fijn trabeculaire bot Posterieure bovenkaak

Tabel 2 (4) Implantologie in partieel dentate situaties, 2003

Hoofdstuk 4 **Mondhygiëne**

§4.1 Nazorg en onderhoud van het implantaat door de patiënt zelf

Het tot stand brengen van osseointegratie en daarna het vervaardigen van een supra-structuur kwam in het verleden op de eerste plaats. Nu wordt de aandacht vooral gericht op het bereiken van een optimaal esthetisch resultaat en het verminderen van de hoeveelheid nazorg en onderhoudsinspanningen. De tandheelkundige situatie en de te vervaardigen prothetische voorziening is afhankelijk van de aard en de frequentie van de nazorg. (4)(10)

Veranderingen rond de implantaten zijn te verwachten rond het eerste jaar na implantatie. Het is dus belangrijk om juist in deze periode intensieve nazorg te plegen. Bij het uitblijven van complicaties zal de frequentie van de nazorgconsulten afnemen. De intensiviteit van de nazorg is afhankelijk van de vaardigheden van de patiënt en van het type supra-structuur waarvoor werd gekozen. De instructie wordt aangepast aan de individuele situatie en de handvaardigheid van de patiënt of verzorger.

Mogelijkheden voor het reinigen van een implantaat zijn:

1. Tandенborstel

De niet-verbonden constructies bij edentate patiënten zijn relatief eenvoudig. Bij uitgebreide brugconstructies is het veel lastiger te reinigen. Dit geldt vooral voor de linguale en de palatinale vlakken, die met een tandenborstel moeilijk te bereiken zijn. Het advies aan de patiënt is om met een zachte multi-tufted tandenborstel van normaal formaat de implantaat te reinigen. Wat nog effectiever werkt, is de elektrische tandenborstel. Deze verwijdt meer plaque dan een manuele tandenborstel. (2)(3)

2. Ragers

Als aanvulling zorgen ragers voor een goede proximale reiniging, mits rekening met de vormgeving is gehouden en de afstand tussen de implantaten dit toelaat. Normaal kan de patiënt volstaan met één maat rager. De metalen basis van de rager moet wel voorzien zijn van een kunststof coating om beschadiging van de suprastructuur te voorkomen.

(Zie figuur 4.1) (3)(4)(9)

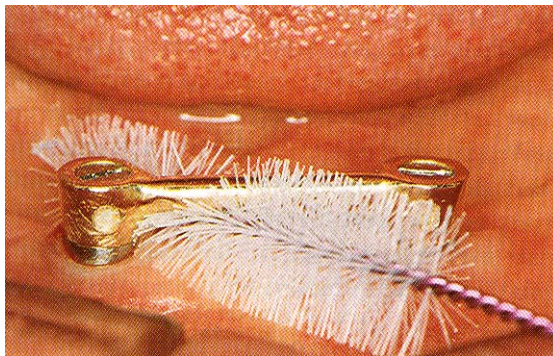


Fig. 4.1 (9) Suprastructuren op implantaten, 1997

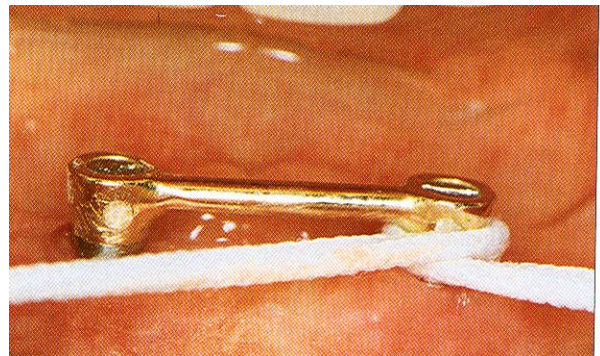


Fig. 4.2 (9) Suprastructuren op implantaten, 1997

3. Flosdraad

Flosdraad worden gebruikt waar esthetiek een belangrijk rol speelt. Denk hierbij aan het front. Zeker op de plaatsen waar met moeite interdentale papillen zijn gecreëerd of behouden, is het interdentaal reinigen met een rager of tandenstoker sterk afgeraden. (4)(10)

4. Verbandgaas/veter

Een staafconstructie is goed te reinigen door middel van verbandgaas of een schone veter. (Zie figuur 4.2) Hiermee kunnen de distale vlakken goed worden gereinigd. (2)(3)

5. Tandpasta

Tandpasta mag gewoon gebruikt worden bij implantaten. Iedere tandpasta is goed, mits deze niet te slijpend is. (3)

6. Chloorhexidine

Wanneer de mucosa rond een implantaat toch ontstoken blijft, dan kan men zich afvragen of de patiënt wel goed zijn best doet. (Zie figuur 4.3) Als aanvulling op de mondhygiëne wordt tijdelijk spoelen met chloorhexidine (0,2%) geadviseerd. (2)(3)

7. Tafelazijn

Bestaat er veel tandsteenvorming, dan kan de patiënt na borstelen met een oplossing van tafelazijn. Dit is alleen mogelijk bij edentate patiënten. De linguale vlakken zijn over het algemeen moeilijk te reinigen. (3)

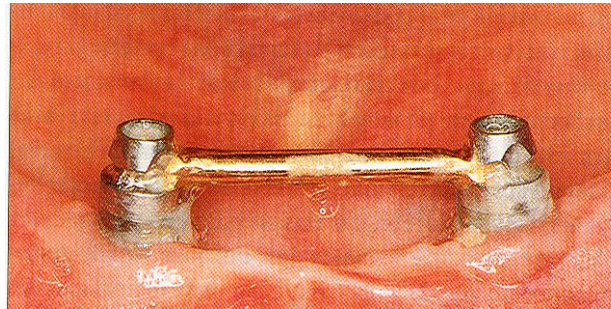


Fig. 4.3 (9) Suprastructuren op implantaten, 1997

§4.2 Mondhygiëne en nazorg na implanteren van implantaat

Implantaten worden van titanium vervaardigd. Titanium is een zacht metaalsoort dat snel beschadigd kan worden. Om dit te voorkomen wordt geadviseerd om bij het professioneel reinigen van de implantaten, kunststof instrumentarium (curettes en scalers) te gebruiken. (Zie figuur 4.4)

Het verwijderen van tandsteen met metalen instrumentarium of zelfs met ultrasoon apparatuur met metalen tip, wordt afgeraden. (4)(13)

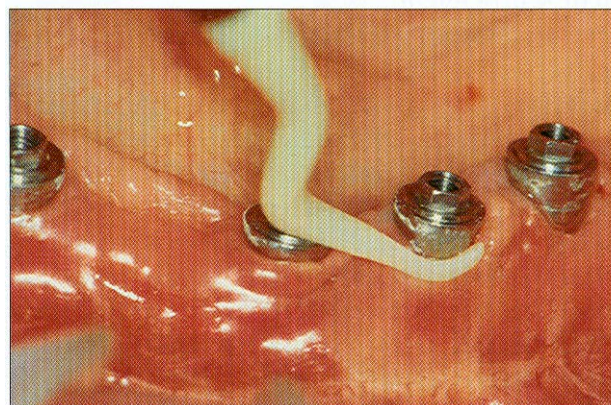


Fig. 4.4 (9) Suprastructuren op implantaten, 1997

De suprastructuur delen kunnen worden gepolijst met een niet agressieve polijstpasta.(3)

Bij het klinisch onderzoek van een partieel dentate patiënt met een implantaat gedragen kroon of brug, wordt vooral gelet op eventuele losse componenten. De aandacht gaat ook naar slijtageplekken, occlusie en articulatie. (4)

Een gezond implantaat voldoet aan de volgende eisen:

- ◆ geen pijn of onbehagen gevoel bij de patiënt
- ◆ geen beweeglijkheid
- ◆ geen bloeding of toenemende sonderingdiepte tijdens licht sonderen
- ◆ geen botverlies waar te nemen op röntgenfoto's
- ◆ geen klinische verschijnselen van peri- implantitis (13)

Als een implantaat verloren gaat, dan zal dit gebeuren binnen het eerste jaar. Waarschijnlijk is zo'n implantaat nooit echt vastgegroeid. Twee oorzaken voor dit verlies zijn het ontstaan van een ontsteking en/of overbelasting. Het is belangrijk om dit in een vroeg stadium vast te stellen, zodat er direct op therapie kan worden overgegaan. Het blijkt namelijk zeer moeilijk om een dreigend verloren implantaat te redden. (3)

Bij het klinisch onderzoek van een patiënt die implantaten heeft, wordt gebruik gemaakt van dezelfde parameters als in de parodontologie:

- 1) pocketdieptemeting
- 2) bloedingsindex
- 3) kleur
- 4) zwelling
- 5) mobiliteit
- 6) occlusie en articulatie
- 7) röntgendocumentatie

De interpretatie van de meetwaarden is anders, omdat de gingiva rond een natuurlijk element afwijkt van die rond een tandheelkundig implantaat. (3)

Hieronder zullen de bovengenoemde klinische parameters beschreven worden.

1. Pocketdieptemeting

Pocketmeting rond een implantaat is anders dan het meten van een pocket rondom een natuurlijk element. Bij een implantaat wordt gesondeerd tot op of bijna op het botniveau. Bij een natuurlijk element wordt gesondeerd op de eerste gezonde collageen vezels van de bindweefsel-aanhechting. (Zie figuur 4.5) (3)

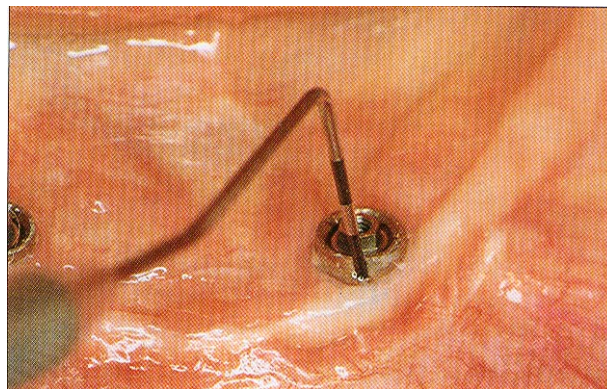


Fig. 4.5 (9) Suprastructuren op implantaten, 1997

In onderstaand tabel staan de verschillen aangegeven.

Natuurlijk gebitselement	Implantaat
Pocketsonde stuit op bindweefsel-aanhechting	Pocketsonde stuit op bot
Pocketdiepte bij gezonde gingiva 1-3 mm	Pocketdiepte dieper bij normale gezonde gingiva
Pocketdiepte niet beïnvloedt door dikte mucosa	Pocketdiepte wordt beïnvloedt door dikte van de mucosa
Subgingivaal tandsteen op een wortel kan de meting belemmeren	Vorm van implantaat kan onbetrouwbare resultaten opleveren, m.n. bij schroefvormige implantaten. Hiermee kan met de sonde op rand van een winding van de schroefdraad worden gestuit i.p.v. op bot

Tabel 3 (3) Bron: Baukje Muiser

Het toenemen van de pocketdiepte is een slecht teken en geeft een actief afbraakproces weer. Scherpe kraters tussen een implantaat en kaakbot zullen door de diameter van de sonde niet worden opgemerkt. Zulke spleetvormige kraters zijn mogelijk een indicator voor overbelasting.

Om metingen te kunnen vergelijken zal een vast referentiepunt moeten worden gekozen, bijvoorbeeld de rand van de suprastructuur. Wordt uitgegaan van de marginale gingiva-rand, dan worden de metingen onbetrouwbaar. (3)

2. Bloedingsindex

Bloeding na sonderen rond een natuurlijk element geeft altijd een ontsteking aan. Het weefsel rond implantaten is anders van structuur en moet ook anders worden beoordeeld.

Een bloedingindex rondom implantaten is alleen zinvol als marginaal +/- 1mm wordt gesondeerd. Bij dieper sonderen wordt het epitheel rond implantaten snel verscheurd. Ook in een gezonde situatie zal bloeding gemakkelijker optreden dan rond natuurlijke elementen. (3)

3. Kleur

Roodheid is altijd een uiting van ontsteking, zowel rond een implantaten als rond natuurlijke elementen. Bij implantaten breidt zich een ontsteking meer uit in slechter doorbloed diep subepitheliaal weefsel. Roodheid van de gingiva rond implantaten zal dan ook minder fel roodgekleurd zijn. (3)

4. Zwelling

Zwelling van de marginale gingiva en hypertrofie van de gingiva rond implantaten worden vaak waargenomen in combinatie met een onvoldoende mondhygiëne. (3)

5. Mobiliteit

De mobiliteit van een implantaat is alleen te beoordelen op solitaire implantaten of implantaten waarvan de suprastructuur is verwijderd. Indien een implantaat enige mate van mobiliteit vertoont, dan heeft zo'n implantaat het gehele contact met het kaakbot verloren. Tussen het implantaat en het bot bevindt zich een bindweefsellaag (pseudo-ligament). Zo'n implantaat moet als verloren worden beschouwd. Bestaat er nog enig botcontact (bijvoorbeeld 10%), dan zal het implantaat in het geheel niet mobiel zijn. Een indicatie voor de hoeveelheid botcontact kan ook worden verkregen door met een metalen instrument tegen een implantaat te tikken, een zogenaamde percussietest. Is het implantaat goed in het bot verankerd dan zal een helder, metaalachtig geluid te horen zijn. Bestaat er daarentegen een pseudo-ligament, dan is dit geluid dof.

Een aanvullende test is het uitoefenen van kracht op het implantaat en alveolair bot. Pijn is een goede indicator voor een probleem. (3)

Er bestaat een apparaat waarmee de mobiliteit van een implantaat elektronisch kan worden gemeten, de Periotest. De Periotest geeft een aantal korte tikjes tegen het implantaat, meet de weerstand en drukt deze uit in een getal. Aan het verloop van dit getal kan worden afgemeten wat de status van het botcontact is per implantaat. Om verschillende meetwaarden te voorkomen, moet de Periotest wel iedere keer op dezelfde plaats gemeten worden. (3)

6. Occlusie en articulatie

De verdeling van de kauwkrachten op implantaten via de suprastructuur kan een potentiële oorzaak zijn van overmatig botverlies. Dit wordt overbelasting genoemd. Bij overbelasting kan er botverlies optreden zonder dat er een pathogene microflora aan te pas komt. Bij de vervaardiging van de suprastructuur zal worden geprobeerd piekspanningen te voorkomen door er enerzijds zorg voor te dragen dat de suprastructuur passief past op de implantaten. Anderzijds de suprastructuur zo te vervaardigen dat de occlusie en articulatie verdeeld worden over zoveel mogelijk elementen. In principe zijn implantaten goed bestand tegen verticale krachten, dus de krachten op het implantaat. Horizontale krachten moeten worden vermeden.

Bij de controle moet worden gelet of de gewenste belasting van de implantaten nog steeds aanwezig is. Hulpmiddelen hiervoor zijn occlusie- of articulatiepapier. Er moet ook op slijtages worden gelet. (3)

7. Röntgendocumentatie

Aan de hand van röntgenfoto's kan er het beste beeld worden verkregen van de werkelijke status van het implantaat. Alle andere klinische evaluatie technieken geven een indirect en globaal beeld het niveau van het alveolaire bot in relatie tot het implantaat. Deze waarnemingen zijn dan ook slechts een aanvulling op het röntgenbeeld. Met röntgenfoto's wordt dit botniveau en de vorm en grootte van eventuele botdefecten direct gevisualiseerd. Een klinisch stabiel implantaat en een radiografisch beeld van 'intiem' contact tussen bot en implantaat gaan goed samen. (Zie figuur 4.5) (Zie figuur 4.6)

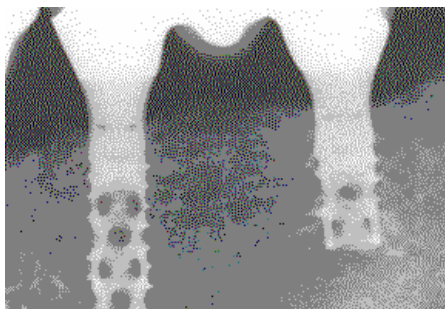


Fig. 4.5 (15) www.tandzorgploeg.nl



Fig. 4.6 (15) www.tandzorgploeg.nl

Is een implantaat mobiel, dan ontstaat er altijd een zwarting (radioluentie) tussen implantaat en alveolair bot. Deze zwarting wordt gevormd door een laagje bindweefsel dat heel smal kan zijn. (3) (Zie figuur 4.7)

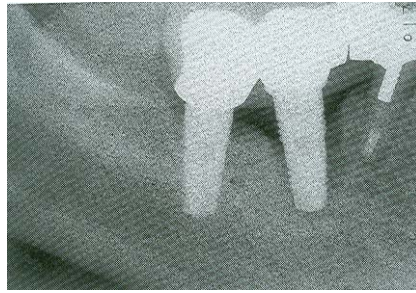


Fig. 4.7 Implantologie in partieel en dentate situaties, 2003

Het is van belang kleine verschillen in botniveau tijdens een vroeg stadium waar te nemen. De kwaliteit van de röntgenfoto is erg belangrijk. Overlap van structuren, bijvoorbeeld de buccale over de linguale botlamel, is niet altijd makkelijk interpreteerbaar. (3)

De frequentie van het maken van röntgenfoto's zal gedurende de eerste drie jaar, waarin de grootste veranderingen zijn te verwachten, het hoogst zijn: (6)

- na 1 jaar: OPG of X- solo's
- na 2 jaar: OPG of X- solo's
- na 3 jaar: OPG of X- solo's
- vervolgens om de 2 jaar

Botverlies in het eerste jaar is heel normaal. Het marginale bot reageert op het operatietrauma en adapteert aan de belasting. Dit wordt 'remodeling' genoemd. Eén à twee millimeter gedurende het eerste jaar van functie is dan ook niet abnormaal. Hierna zal het botverlies zich moeten stabiliseren en beperken tot 0,1 à 0,2 millimeter per jaar in een gezonde situatie.

Aan de oorsprong van een resorptiedefect worden wel verschillende oorzaken toebedacht. Een scherp, kratervormig defect is een indicatie voor overbelasting van het implantaat. Een breder, komvormig defect is een indicatie voor een infectie. (3)

Onderhoud bij implantaten behoeft zeer actief handelen en een adequate en structurele aanpak van de nazorg. Alert zijn en handelend optreden in plaats van toezien hoe de situatie van kwaad tot erger wordt.

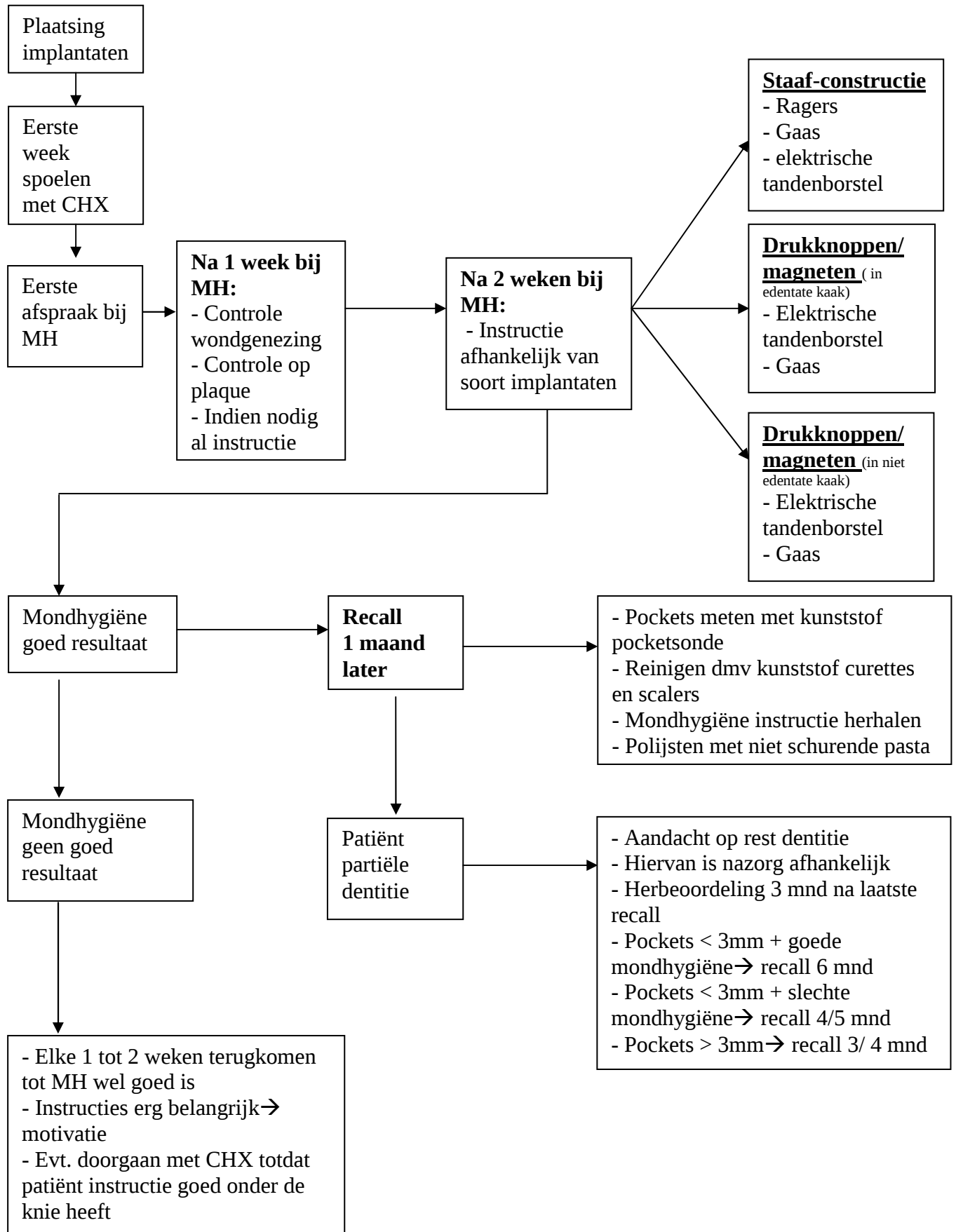
De kern van de zaak is gelegen in het handelen op het moment dat zich de eerste symptomen van ontsteking voordoen.

- 1) Dat wil zeggen bij plaque en bloeding na marginaal sonderen: intensieve nazorg, mechanisch reinigen van de implantaten door patiënt en tandarts of mondhygiënist. Dit kan eventueel ondersteund worden met antiseptica.
- 2) In een volgend stadium bij aanhechtingsverlies of pus, is er sprake van een opportunistische infectie van anaërobe gram- negatieve bacteriën die, naast mechanische en chemische reiniging, soms ook om antibiotica vraagt. Dit wordt ook ondersteund door een mondhygiënist.
- 3) Treedt op een gegeven moment botverlies op door peri-implantitis, dan worden bovengenoemde maatregelen aangevuld met het reinigen van het implantaatoppervlak, granulatiweefsel verwijderen, scherpe botkraters corrigeren en het implantaatoppervlak detoxifieren, bijvoorbeeld met citroenzuur.
- 4) Indien noodzakelijk en mogelijk kan gebruik worden gemaakt van autogene botchips ter vervanging van verloren gegaan botweefsel. Is teveel botweefsel verloren gegaan, dan wordt overgegaan tot chirurgische verwijdering van het implantaat. (3)

§4.3 Protocol implantaten

Iedere mondhygiënist heeft een protocol als leidraad bij de behandeling van implantaatpatiënten. Dit protocol is voor iedere patiënt anders. Het geeft in grote lijnen, vanaf de implantatie, het behandelplan weer. Dit protocol is tot stand gekomen dankzij, Praktijk voor Mondhygiëne in Voorburg, Astrid Goercharn en Baukje Muiser.

PROTOCOL IMPLANTATEN



Hoofdstuk 5 **Conclusie**

In deze scriptie wordt het verband tussen implantaten en mondhygiëne gelegd. Er wordt aandacht besteed aan de rol van de mondhygiënist in de begeleiding van patiënten die implantaten hebben gekregen.

Probleemstelling:

- ♦ *Wat is de rol van de mondhygiënist na het plaatsen van implantaten?*

Een optimale mondhygiëne van de patiënt is een voorwaarde voor een goed resultaat van een behandeling op langere termijn. De rol van de mondhygiënist hierin is, is het de patiënt bewust laten worden van het belang van implantaten. Er moet begrip worden gekweekt bij de patiënt over de situatie in zijn mond. Dit vergt tijd, aandacht en geduld van de mondhygiënist. Voortdurend zal de patiënt moeten worden gewezen op die plaatsen waar de mondhygiëne achterwege blijft of onvoldoende blijkt. Het kleuren van plaque kan hierbij instructief zijn.

Deelvragen:

- ♦ *Voor welke groep patiënten zijn implantaten een contra-indicatie?*

Niet voor iedere patiënt zijn implantaten weggelegd. Wanneer een patiënt ASA- score III of IV, heeft is dit een absolute contra-indicatie. Als een patiënt tekort aan bot heeft, dan kan dat worden beschouwd als een tijdelijke contra-indicatie. Er bestaan tegenwoordig chirurgische behandelingen om het tekort aan bot te verhelpen. Roken is geassocieerd met verminderde mondhygiëne, peri-implantitis, slechte osseo-integratie en implantaatverlies. Pas als de patiënt is gestopt met roken, kan tot implantatie worden overgegaan. Bestraling in het hoofd-halsgebied levert problemen op van de weefsels in de mond. Deze weefsels kunnen verzwakt raken, dat ze niet meer bestand zijn tegen het plaatsen van implantaten. Dit leidt tot verminderde osseo-integratie van implantaten en tot een verhoogd risico op osteoradionecrose. Dit zijn de belangrijkste contra-indicaties voor het nemen van implantaten. De meeste andere contra-indicaties zijn tijdelijk of er zijn oplossingen/therapieën voor om deze te verhelpen.

- ♦ *Waarom is mondhygiënische zorg van belang na het plaatsen van implantaten?*

Hoewel de resultaten die worden behaald met tandheelkundige implantaten zeer positief zijn, worden er toch nog regelmatig, ernstige complicaties waargenomen.

De meest voorkomende complicatie is ontsteking van de mucogingivale weefsels. Dit wordt peri-implantitis genoemd. Evenals bij een patiënt met gingivitis of parodontitis, zal deze geen last hebben van een ontsteking van de gingiva rond implantaten. Dit maakt het voor de mondhygiënist vaak moeilijk de patiënt te overtuigen van het risico dat een dergelijke complicatie op termijn met zich meebrengt. Zo'n complicatie kan zijn: plaqueaccumulatie, peri-implantitis, botverlies en na verloop verlies van het implantaat.

Behandeling zelf wordt problematisch wanneer pocketvorming, zwelling en hypertrofie optreden. De diepere delen van de pocket kunnen door de patiënt niet meer worden gereinigd. Correctie van de weke delen is dan geïndiceerd. Dit heeft alleen kans van slagen als de patiënt in staat is zijn mondhygiënische niveau bij te stellen. Soms moet ook het bot en/of het implantaat worden gecorrigeerd. Granulatieweefsel rond implantaten in botdefecten moet chirurgisch worden verwijderd.

Als de verankering van een implantaat in het kaakbot helemaal verloren is gegaan dan zal zo'n implantaat mobiel worden. Verwijdering van het implantaat is dan geïndiceerd. Dit moet zo snel mogelijk gebeuren, om verder botverlies te voorkomen.

Dit zijn een aantal redenen waarom het zeer belangrijk is dat een patiënt goede nazorg en instructies krijgt van een mondhygiënist. Dit is van groot belang om verlies van implantaten op lange termijn te voorkomen.

Hoofdstuk 6

Discussie

Ik ben van mening dat iedere patiënt die implantaten krijgt, nazorg moet hebben van een mondhygiënist. Een patiënt moet geïnstrueerd krijgen hoe de implantaten optimaal gereinigd moeten worden. Gebeurt dit niet, dan is de kans op verlies aanzienlijk vergroot.

Kaakchirurgen en/of tandartsen hebben hier een taak in. Zij moeten de patiënten erop aansturen dat de patiënten de benodigde zorg krijgen. Toch gebeurt het dat deze verwijzers de patiënten niet doorsturen. Bij een patiënt die veel aandacht besteedt en een grote zelfdiscipline heeft voor de mondhygiëne, is de kans kleiner op verlies. Bij de patiënt die niet veel aandacht aan de mondhygiëne besteedt ligt de kans groter op verlies.

Door de toenemende vraag naar implantaten, zal in de toekomst steeds vaker een beroep worden gedaan op de mondhygiënist. De mondhygiënist zal op de hoogte moeten blijven van de nieuwste ontwikkelingen van de implantologie.

Ik vind dat er een algemene verplichte cursus moet worden gegeven aan alle mondhygiënisten. En een bijscholingscursus om de twee jaar. In elke praktijk is wel een patiënt aanwezig die implantaten heeft. Deze moet men als mondhygiënist de juiste zorg geven.

Ook via internet zou er een site moeten komen die alleen toegankelijk is voor mondhygiënisten. Hier zou dan informatie kunnen worden verschaft over de algemene en specifieke voorlichting en instructie over implantaten. Hier zou men dan terecht kunnen voor vragen, die door deskundigen worden beantwoord.

Naast een site speciaal voor mondhygiënisten, zou er ook voor patiënten een site moeten komen over algemene informatie en richtlijnen. Deze zouden gesubsidieerd kunnen worden door de overheid.

Voor de persoonlijke situatie moet er altijd wel een deskundig oog naar kijken.

Hoofdstuk 7 **Samenvatting**

Een implantaat is een lichaamsvreemd materiaal dat in of op de benige kaak wordt ingebracht. Het doel is tand- of gebitsvervanging mogelijk te maken of de vorm van de tandenloze kaak te behouden of te herstellen.

Implantaatmaterialen moeten aan een drietal eisen voldoen. Het materiaal moet:

- 1) biocompatibel zijn, dat wil zeggen weefselvriendelijk in functionele toepassingen.
- 2) voldoende sterk zijn om kauwkrachten te kunnen opvangen.
- 3) in voldoende hoeveelheid beschikbaar zijn tegen een gunstige prijs.
- 4) te verwerken zijn tot een standaard implantaatvorm

Er bestaan verschillende typen implantaten. Deze typen implantaten zijn allen in één- en twee fasen op de markt. Bij een één-fase implantaat is het implantaat meteen permucosaal gelokaliseerd. Er is dan maar één chirurgische ingreep nodig. Bij een twee-fase implantaat perforereert het implantaat zich pas na de tweede chirurgische ingreep. Een juiste indicatiestelling is noodzakelijk voordat men overgaat tot de behandeling om zo de kans op mislukking zo klein mogelijk te maken en de patiënt niet onnodig te belasten of in gevaar te brengen. Eén van de belangrijkste contra-indicaties voor implantaten zijn: botkwantiteit, roken en oncologie. Meerdere contra-indicaties worden eerder in deze scriptie besproken.

Wanneer een patiënt voldoet aan de eisen om implantaten te laten plaatsen, dus ASA-score I of II hebben en geen contra-indicaties hebben, kan over worden gegaan op het plaatsen van implantaten.

De implantatieprocedure is in te delen in vier stappen:

- 1) incisieverloop
- 2) de botpreparatie
- 3) implantaatpositie
- 4) het sluiten van de mucosa

Na deze implantatie procedure komt het volgende proces aan de beurt: osseointegratie.

Osseointegratie betekent het directe structurele en functionele verbinding van bot en het implantaat.

Basisprincipe voor het tot stand komen van osseointegratie is, naast het gebruik van zeer lichaamsvriendelijk materiaal en een steriel implantaat, een zeer voorzichtige omgang met bot.

Wanneer de osseointegratie goed is geslaagd, kan over worden gegaan op de nazorg. De mondhygiënist heeft hier een deeltaak in. De patiënt moet goed worden geïnformeerd over het belang van de implantaten. Naast een goede mondhygiënische instructie, speelt motivatie ook een belangrijke rol.

Bij het klinisch onderzoek van een patiënt die implantaten heeft, wordt gebruik gemaakt van dezelfde parameters als in de parodontologie:

- 1) Pocketdieptemeting
- 2) Bloedingsindex
- 3) Kleur
- 4) Zwelling
- 5) Mobiliteit
- 6) Occlusie en articulatie
- 7) Röntgendocumentatie

Het reinigen door de mondhygiënist wordt met kunststof curettes en scalers gedaan. Het meten van pockets rond een implantaat behoeft ook de voorkeur om dit met een kunststof pocketsonde te doen. Dit om beschadigingen van het implantaatoppervlak te voorkomen. Wanneer de mondhygiëne niet optimaal is bij een patiënt met implantaten, zal in het begin één keer in de twee weken moeten terugkomen, net zolang tot de mondhygiëne wel goed is. Met name tijdens het eerste jaar zijn de grootste veranderingen rond de implantaten te verwachten. De frequentie van de recall zal dan hoger liggen dan de jaren hierna. Dit bepaalt de mondhygiënist naar aanleiding van de situatie van de mond.

De rol van de patiënt na het plaatsen van implantaten is zorgen voor een optimale mondhygiëne. Het hangt af van de soort implantaten die de patiënt gekregen heeft, maar dit kan op verschillende manieren worden gereinigd. Denk hierbij aan ragers, gaas, elektrische tandenborstel of spoelen met chloorhexidine. Het belangrijkste is dat de patiënt zich bewust wordt van het belang van de implantaten. De patiënt zal hierbij worden begeleidt door de mondhygiënist.

Literatuurlijst

- 1) Baat, C, Braem, MJA, Brands, WG, Carels, CEL, Jacobs, R, Koole, R, et.al.
Het tandheelkundig jaar 2004. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum 2003
- 2) Cune, MS, Putter, C. de
Reader Implantologie Faculteit Gezondheidszorg, Utrecht, 2002
- 3) Cune, MS, Putter, C. de
Mondhygiënist en Implantologie, Utrecht, 1998
- 4) Cune, MS, Meijer, GJ
Implantologie in partieel dentate situaties, Houten: Bohn Stafleu Van Loghum, 2003
- 5) Heeffe, WJM
Van lichaamsvreemd naar lichaamseigen, NT, 54 (1999) nr. 3, blz. 100-103
- 6) Henny, JA
Nederlandse Vereniging voor Orale Implantologie: Richtlijnen 1996
- 7) Hertel, RC, Jeurissen, A
Het Vierde Gebit, Nijmegen: S.T.I. Book b.v. 1999
- 8) Hertel, RC
Enossale orale implantologie; praktijkgericht handboek, Utrecht/ Antwerpen: Bohn, Scheltema&Holkema 1989
- 9) Lange, GL. de, Meijer, HJA, Oort, RP. van, Reintsema, H
Suprastructuren op implantaten, Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum, 1997
- 10) Lindhe, J
Clinical Periodontology and Implant Dentistry, 3rd. ed., Kopenhagen: Munksgaard, 2000
- 11) Steenberghe, D. van, Baat, C. de, Braem, MJA, Carels, CLE, Roodenburg, JLN, snel, LC et.al., Het
Tandheelkundig Jaar 2002, Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum 2002
- 12) Tempel, FJ, Houwink, B
Tandheelkundig woordenboek, Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum 1997
- 13) Wilkins, EM
Clinical Practice of the Dental Hygienist, 8th.ed., Philadelphia enz.: Lippincott Williams&Wilkins, 1999
- 14) [Online] <http://www.tandinfo.nl/watis.htm>
- 15) [Online] <http://www.tandzorgploeg.nl/implantaten.htm>
- 16) [Online] <http://www.straumann.nl>
- 17) [Online] <http://www.astratech.com>
- 18) [Online] <http://nobelbiocare.com>