

Esthetische implantologie en dentoalveolaire botopbouwen

Samenvatting

Esthetische implantologie is een veelgebruikte behandelmodaliteit om tot functioneel en esthetisch herstel te komen van de dentitie in de esthetische zone. Er zijn verschillende factoren die kunnen leiden tot aanzienlijke botdefecten. Deze botdefecten zijn in te delen in een classificatie, die leidend is voor de te bepalen therapie. Naast deze classificatie zal er een afweging moeten worden gemaakt of de zachte weefselverhoudingen adequaat zijn en of de conditie van de patiënt goed genoeg is om de ingrepen te kunnen ondergaan. Soms is het mogelijk direct na verwijdering van het element een implantaat te plaatsen, wat esthetische voordelen met zich meebrengt. Als dit niet kan, is het van belang de chirurgische interventies zo beperkt mogelijk te houden. Is fixatie van het implantaat in de 'comfortzone' mogelijk, dan is gecombineerd plaatsen van het implantaat met een botopbouw (*guided bone regeneration*) de aangewezen therapie. Is er te weinig bot voor fixatie van het implantaat in de comfortzone, dan is apart opbouwen van het kaakbot, bij voorkeur met bot uit de schedel, de te volgen techniek.

Johan Cossé

J.H.P. Cossé, implantoloog NVOI, Kliniek voor Parodontologie Amsterdam; stafid en docent Orale Implantologie en Prothetische Tandheelkunde, ACTA, Amsterdam. E-mail: johancosse@kvpa.nl



Leerdoelen

Na het lezen van dit artikel:

- kunt u inschatten of een implantaat direct na extractie kan worden aangebracht, of dat het plaatsen van het implantaat gefaseerd moet gebeuren;
- kunt u inschatten of er apart bot moet worden opgebouwd, of dat dit in combinatie met het plaatsen van het implantaat kan plaatsvinden;
- kunt u een onderscheid maken tussen de meest toegepaste typen botopbouw in de esthetische zone.

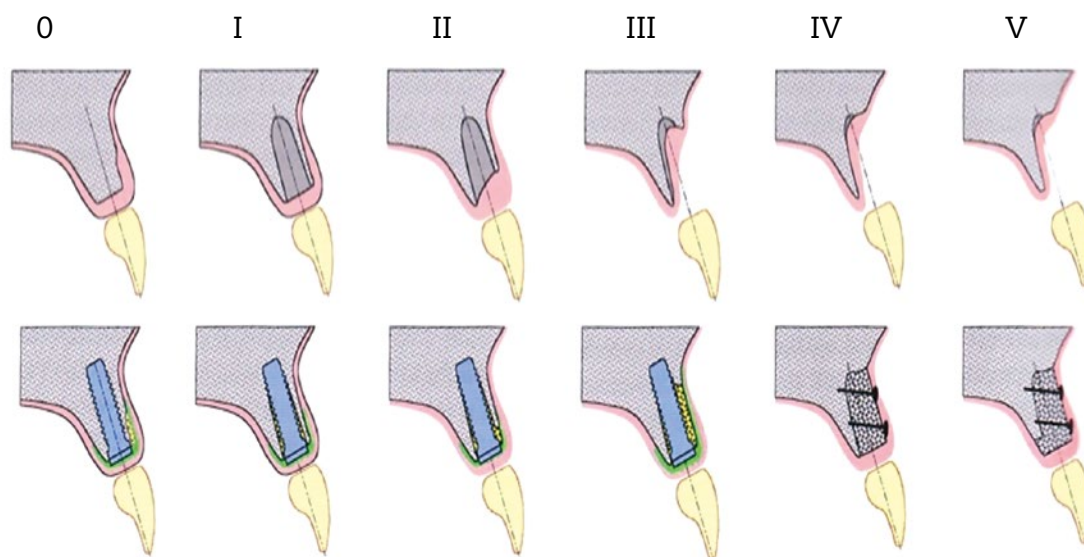
Trefwoorden

esthetische implantologie, dentoalveolaire botopbouw, *immediate restoration*, *socket seal*, *guided bone regeneration*, vrij bottransplantaat

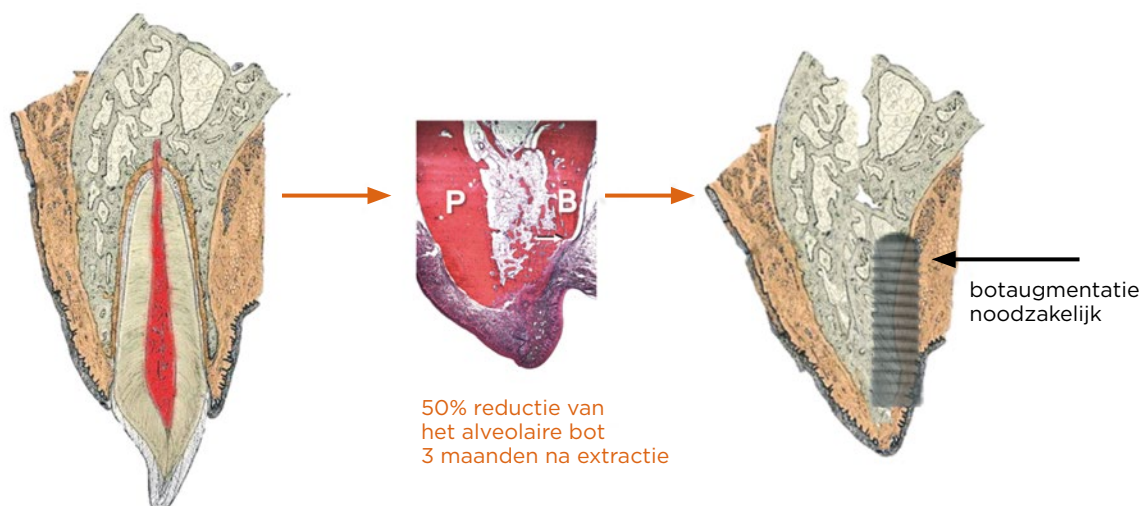
Inleiding

Door direct trauma zoals sportongevallen, agenesieën of persisterende ontstekingsprocessen in het bovenfront kunnen forse 'zachte' en 'harde' weefseldefecten ontstaan. 'Esthetische' implantologie is een manier om te komen tot functioneel en esthetisch herstel van de dentitie. Welke therapie wordt gevolgd bij deze laesies hangt af van de leeftijd van de patiënt, de mate van (mond)gezondheid, of er voldoende bot is om een of meer implantaten te plaatsen en een natuurlijke verhouding van de overige gebitselementen.

Om tot een bevredigend en esthetisch implantologisch eindresultaat te komen, moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Het implantaat moet in de zogenoemde 'comfort-zone' worden geplaatst. Daarbij dicteert de positie van de uiteindelijk te maken kroon op



Figuur 1 Classificatie van botdefecten volgens Hämmerle en Jung.

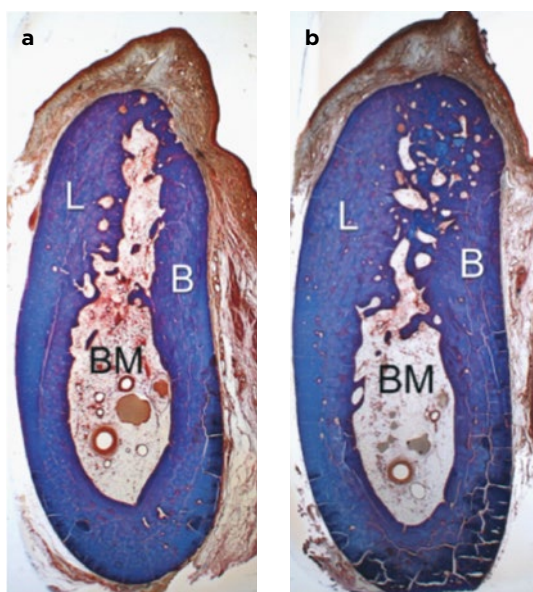


Figuur 2 Bij verwijdering van een frontelement wordt de bloedvoorziening voor een groot deel gecoupeerd, waarbij de botlamel van de buccale wand dikwijls verloren gaat.²⁻⁴ P = palatinaal, B = buccaal.

het implantaat de plaats van dit implantaat. Vervolgens moet er op deze plaats voldoende bot zijn. In de grote meerderheid van de gevallen ontbreekt dit bot en zal het moeten worden opgebouwd. Deze botopbouw kan gecombineerd met het plaatsen van het implantaat worden uitgevoerd; dit kan echter alleen als een goede fixatie van het implantaat mogelijk is. Is dit niet mogelijk, dan zal het bot in een aparte zitting moeten worden opgebouwd. Het zal duidelijk zijn: hoe groter het defect, hoe lastiger het is om een goed esthetisch resultaat te verkrijgen.

De esthetische implantologie stelt zich ten doel met behulp van implantaten en de daarbij behorende suprastructuur in de esthetische zone de natuurlijke situatie zo nauwkeurig

mogelijk na te bootsen. Hierbij moet aan een aantal voorwaarden worden voldaan. Allereerst zal een juiste indicatie en daarbij behorende risicoanalyse moeten worden vastgesteld. Een bruikbare classificatie voor de verschillende botdefecten en de daarbij behorende behandeling is die van Hämmerle en Jung (figuur 1).¹ De classificatie verloopt van 0 tot en met V en is van toepassing bij het ontbreken van een of meer elementen. Bij de klassen 0 en II-III is er sprake van alleen botverlies met een horizontale component. In al deze gevallen kan het maken van de botopbouw worden gecombineerd met het plaatsen van het implantaat. De implantaten worden dan onder de gingiva geplaatst en moeten na integratie in een tweede chirurgische ingreep worden vrijgelegd



Figuur 3 Behoud buccale botlamel.

en worden voorzien van een *healing abutment*. Bij klasse I is er een extractiealveole waarbij de buccale botwand intact is gebleven na extractie. Bij klasse IV en V kan er voor de juiste plaats van het implantaat geen fixatie worden gevonden en zal het bot separaat moeten worden opgebouwd. Bij klasse V zal er behalve een horizontale botopbouw ook een verticale component moeten worden opgebouwd. Bij deze laatste twee klassen is esthetische implantologie lastig te verwezenlijken. De buccale wand bij frontelementen is gemiddeld 0,8-1,5 mm dik. Deze krijgt zijn bloedvoorziening voornamelijk vanuit het parodontale ligament en vanuit het buccale mucoperiost.

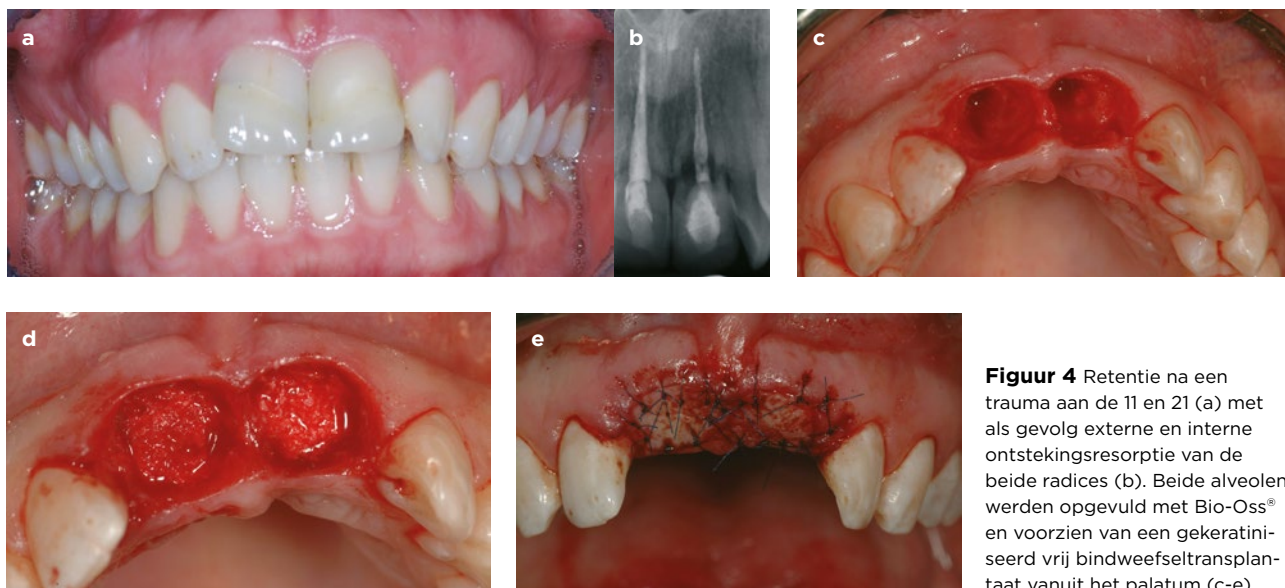
Bij verwijdering van een frontelement wordt de bloedvoorziening voor een groot deel gecoupeerd, waarbij deze botlamel in 80% van de gevallen verdwijnt (figuur 2).²⁻⁴

Socket-sealmethode

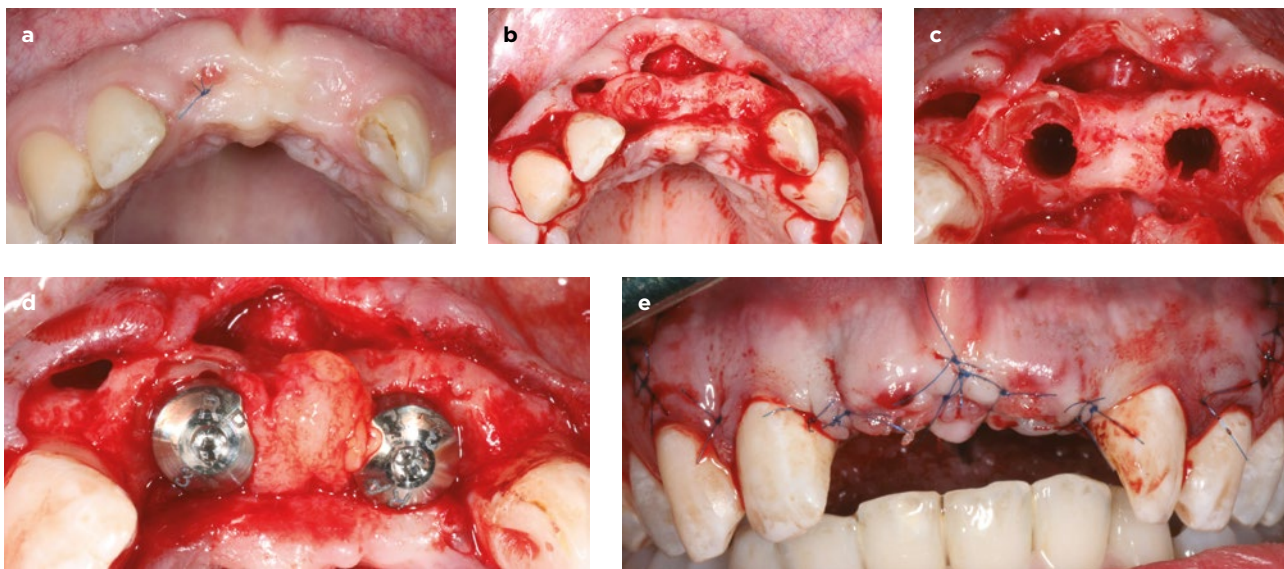
Er zijn verschillende methoden beschreven om het botverlies in deze situaties tot een minimum te beperken. Een van die methoden is het opbouwen van de extractiealveole, de zogenaamde *socket-sealmethode* (figuur 3 tot en met 7).⁵

CASUS KLASSE I

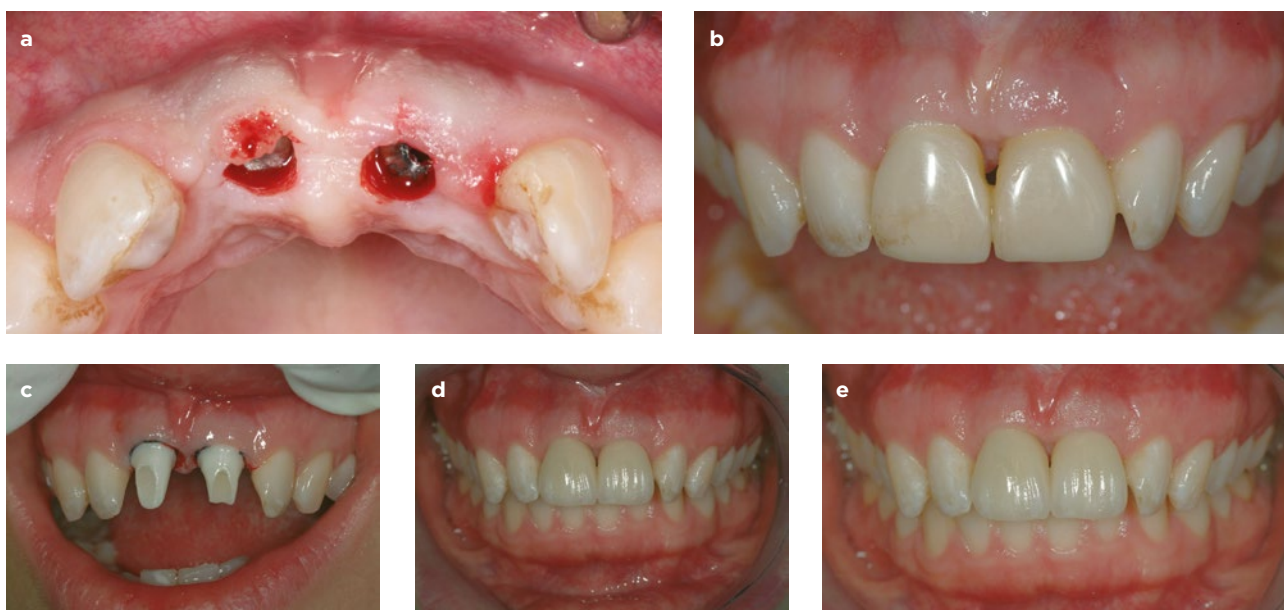
Bij deze casus (figuur 4 tot en met 7) is er retentie opgetreden na een trauma aan de 11 en 21 (figuur 4a) met als gevolg externe en interne ontstekingsresorptie (figuur 4b) van de beide radices. Vanwege het forse verticale defect en omdat de patiënt twijfelde over de keuze voor implantaten is gekozen voor de socket-sealmethode. Bij deze methode is het mogelijk botbehoud na te streven, maar voordat het implantaat kan worden geplaatst moet er minstens acht tot tien maanden worden gewacht totdat de opgebouwde extractiealveole goed is gematureerd. Zo is er tijd om te overwegen of een andere prothetische voorziening de voorkeur verdient. In deze casus werden beide alveolen opgevuld met Bio-Oss® en voorzien van een gekeratiniseerd vrij bindweefseltransplantaat vanuit het palatum (figuur 4c-e). Na veertien maanden werd besloten implantaten te plaatsen (figuur 5a). De buccale progniteit is goed intact gebleven na deze periode



Figuur 4 Retentie na een trauma aan de 11 en 21 (a) met als gevolg externe en interne ontstekingsresorptie van de beide radices (b). Beide alveolen werden opgevuld met Bio-Oss® en voorzien van een gekeratiniseerd vrij bindweefseltransplantaat vanuit het palatum (c-e).



Figuur 5 De situatie één jaar na genezing (a). Direct na plaatsen van de implantaten werden twee steriele healing abutments aangebracht en interimplantair werd een vrij, niet gekeratiniseerd bindweefseltransplantaat vanuit het palatum geplaatst (b-d). De wond werd primair gesloten (e).



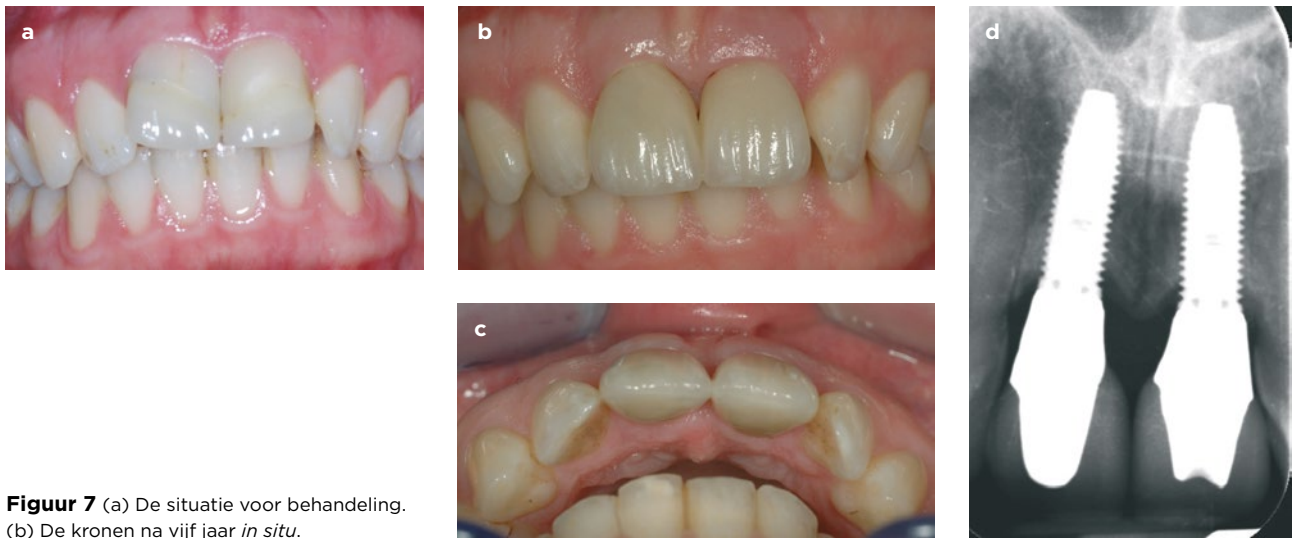
Figuur 6 De abutmentconnectie (a) en de tijdelijke kronen (b) op definitieve abutments. (c) Beslijpen definitieve abutments. (d) Plaatsen definitieve kronen. (e) Situatie vijf jaar na plaatsing.

(figuur 5b, 5c). Om de gingiva nog verder naar caudaal te verplaatsen, zijn direct na plaatsen van de implantaten twee steriele healing abutments aangebracht. Interimplantair is er een vrij, niet gekeratiniseerd bindweefseltransplantaat vanuit het palatum geplaatst (figuur 5d). De wond werd primair gesloten (figuur 5e). Na drie maanden werd de abutmentconnectie uitgevoerd (figuur 6a) en na vier weken werd de afdruk gemaakt. De tijdelijke kronen werden twee weken daarna op definitieve abutments geplaatst (figuur 6b-c). Met de tijdelijke voor-

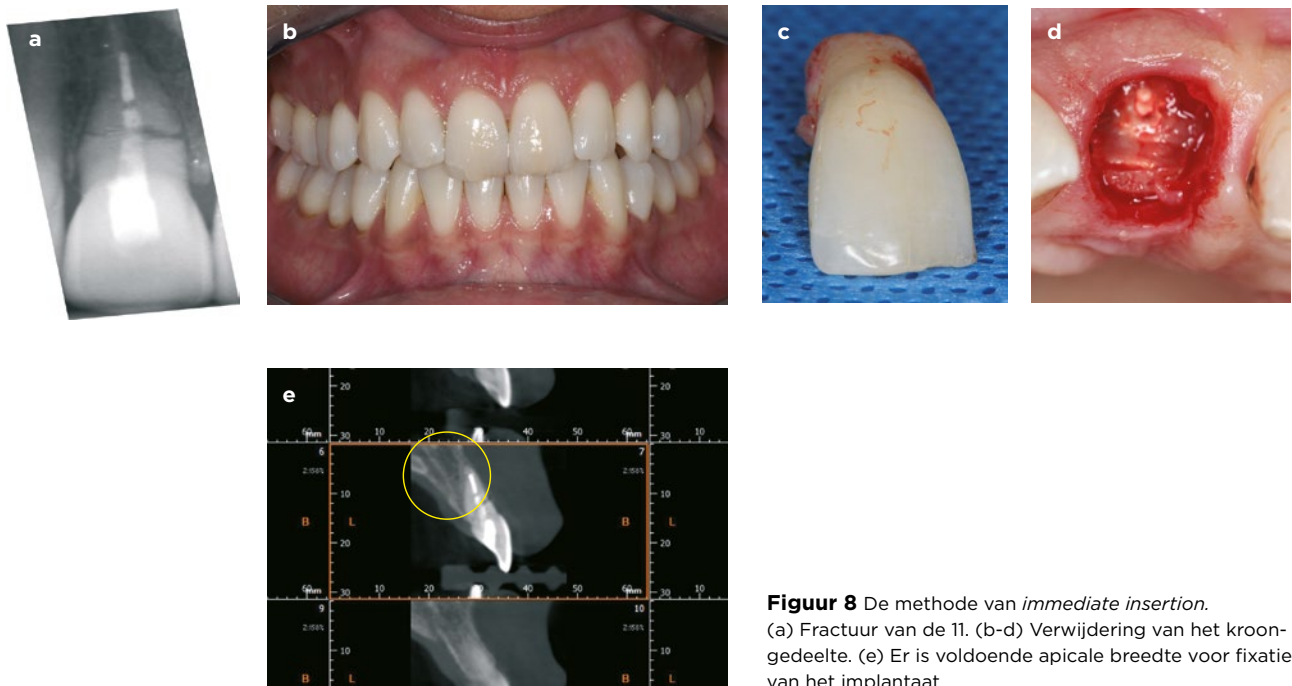
zienen ging de vormgeving van de gingiva de laatste fase in; uiteindelijk werden na drie maanden maturatie definitieve kronen geplaatst (figuur 7).

CASUS KLASSE 0

Bij direct na extractie plaatsen van het implantaat in de extractiealveole, de zogenaamde *immediate insertion* (figuur 8 tot en met 10), is na twee weken een nagenoeg probleemloze genezing te zien (figuur 10) waarbij de zachte weefselverhoudingen lijken te persisteren.



Figuur 7 (a) De situatie voor behandeling. (b) De kronen na vijf jaar *in situ*.



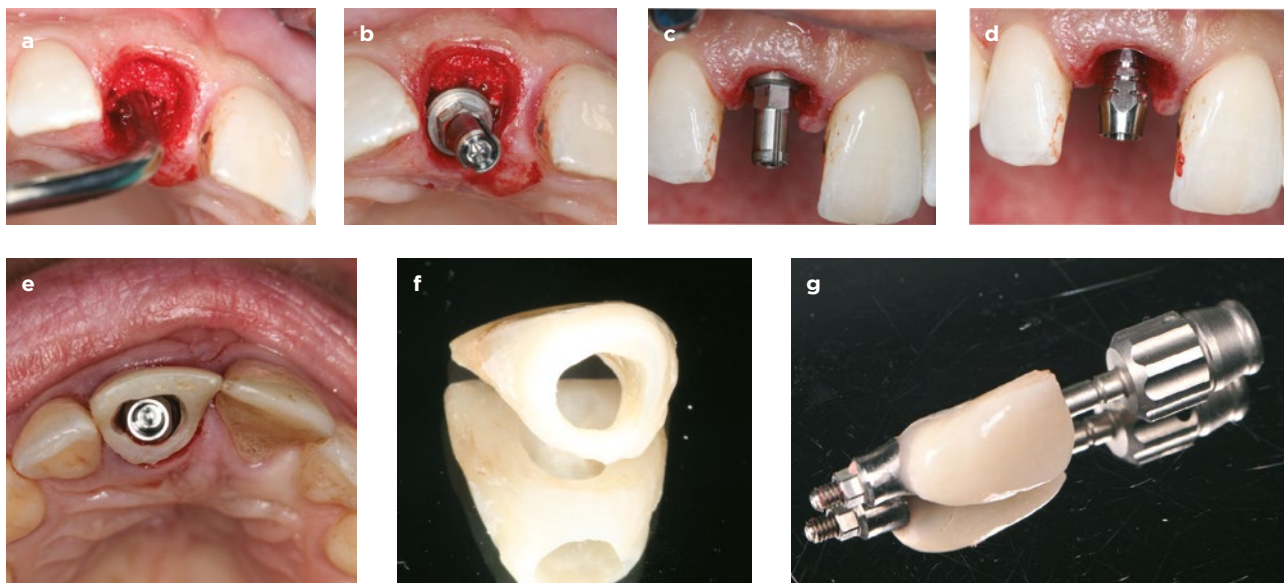
Figuur 8 De methode van *immediate insertion*. (a) Fractuur van de T1. (b-d) Verwijdering van het kroon-gedeelte. (e) Er is voldoende apicale breedte voor fixatie van het implantaat.

Voorwaarde is wel dat het implantaat in de zogenoemde comfortzone (figuur 11 en 9a-c) wordt geplaatst.⁶ Als vervolgens direct na plaatsen het implantaat wordt voorzien van een kroon in de oorspronkelijke vorm, waarbij deze uit de occlusie en articulatie wordt gehouden (figuur 9d-g), behoudt de papil in de meeste gevallen dezelfde vorm. We spreken dan over een *immediate restoration*. Een mogelijke verklaring is dat doordat de buccale mucosa niet wordt afgeschoven de bloedvoorziening naar de buccale botwand gewaarborgd blijft. Een ander verklaring voor de goede genezing is dat bij 'atraumatische' extractie en direct plaatsen van het implantaat de circulaire elas-

tinevezels rond de extractiealveole niet worden verbroken. Zo zorgen ze voor een natuurlijke 'verzegeling' door samen te trekken rond het abutment of de tijdelijke voorziening. Dit fenomeen is op dit moment nog slecht onderbouwd met wetenschappelijke literatuur.

Socket-shieldmethode

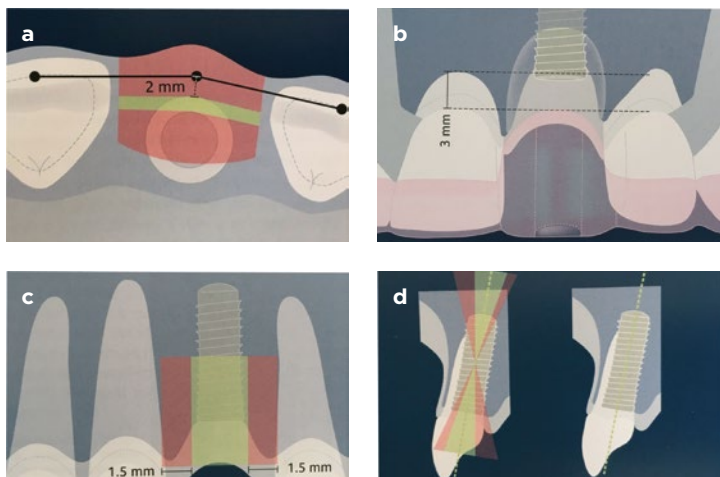
Markus Hürzeler beschreef in 2010 een *proof-of-principle-experiment* waarbij buccaal de radix van een te vervangen frontelement zo wordt geprepareerd dat er een buccaal 'schild' van dentine blijft bestaan, de zogenoemde *socket-shieldmethode* (figuur 12).⁷ De radix van een frontelement wordt zodanig vormgegeven



Figuur 9 Bio-Oss® collageen wordt aangebracht in de ruimte tussen het implantaat en de botlamel (a). Het implantaat wordt geplaatst in de comfortzone en voorzien van een kroon (b-d). Aanpassen van de eigen kroon op het implantaat (e-g).



Figuur 10 Situatie direct na plaatsen (a) en na twee jaar met de definitieve kroon (b, c).

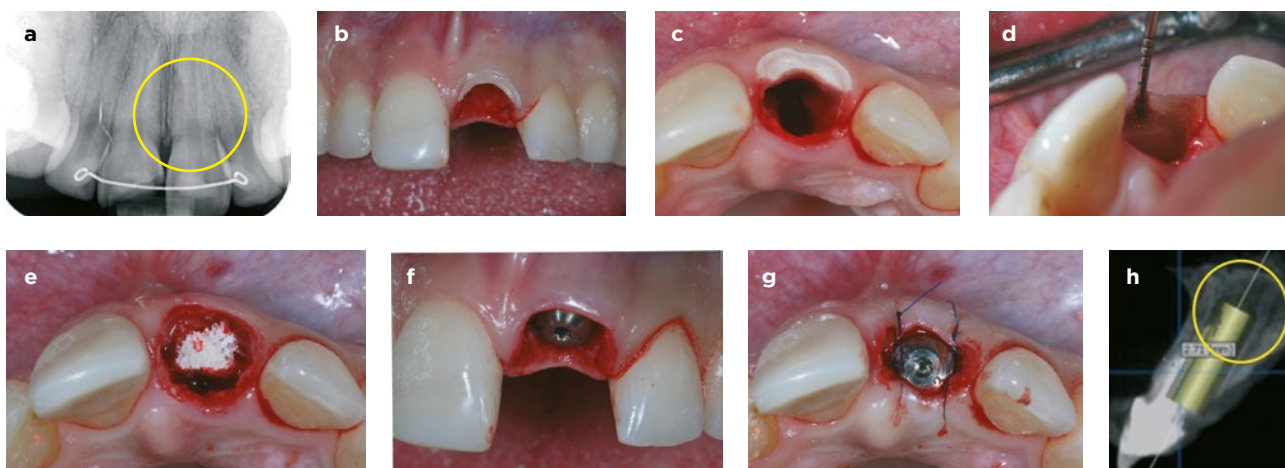


Figuur 11 (a) 2 mm achter de lijn die incisale randen verbindt van de tanden. (b) 3 mm onder de cervicale begrenzing van de elementen. (c) 1,5 mm van de proximale elementen. (d) Angulatie van het implantaat volgt de richting van de processus.⁶

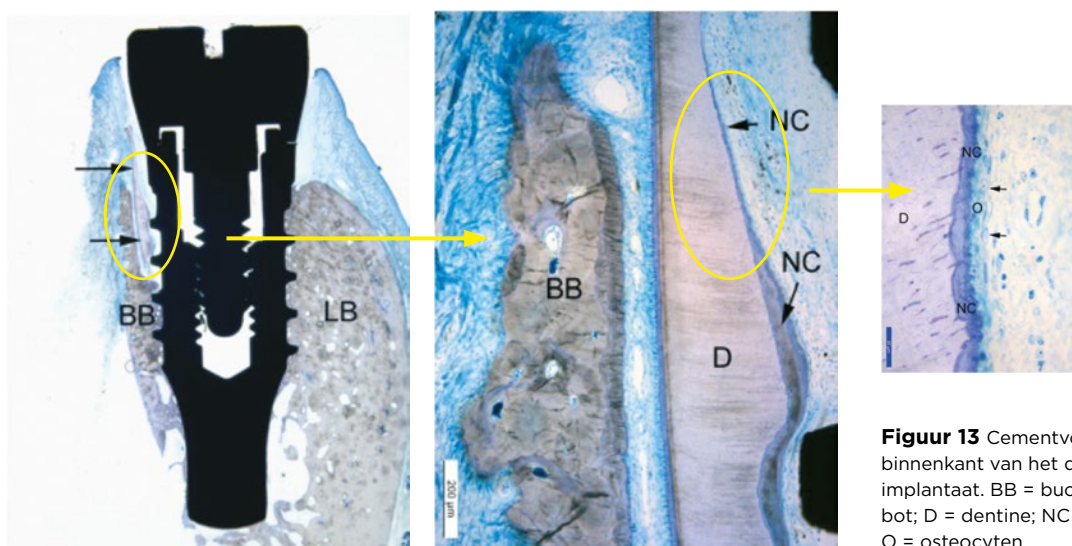
dat het dentineschild 1-1,5 mm dik is en 1 mm (figuur 12b-c) cervicaal van de botrand begint. Dit wordt gecontroleerd door het bot te sonderen (figuur 12d). Het schild loopt halfrond van mesiaal naar distaal en loopt zover mogelijk naar apicaal door. Het palatinale gedeelte van

de radix wordt uitgenomen. Het implantaat wordt palatinaal van het schild geplaatst in het apicale gedeelte van het bot onder de neusbodem (figuur 12f-h). In de ruimte tussen het implantaat en het dentineschild kan een botsubstituut worden geplaatst (figuur 12e). Als deze 'jumping gap' tussen de 0 en 1,5 mm blijft, kan dit achterwege blijven.⁸ Het bloedstolsel dat ontstaat, zal worden omgevormd tot bot; in dierexperimenteel onderzoek is aangetoond dat er zelfs cementvorming optreedt aan de binnenkant van het dentineschild richting implantaat (figuur 13). Na vier maanden inhealing wordt het implantaat voorzien van de definitieve kroon (figuur 14).

De indicatie voor deze techniek is zeer beperkt. Vooral elementen met horizontale fracturen en verticale fracturen in het palatinale gedeelte van de radix, en elementen met onvoldoende ferrule lenen zich voor deze behandeling. Doordat het parodontale ligament aan de buccale zijde van het implantaat intact blijft, wordt verondersteld dat de buccale contour niet verloren gaat en dat daardoor de esthetiek en de aanwezigheid van de interdentale papillen in



Figuur 12 De *socket-shield* methode. (a) Horizontale fractuur. (b-c). Preparatie van het schild. (d) Sonderen van het bot. (e) Bio-Oss® collageen wordt aangebracht in de ruimte tussen het implantaat en de botlamel. (f-h) Plaatsing van het implantaat.



Figuur 13 Cementvorming aan de binnenkant van het dentineschild richting implantaat. BB = buccaal bot; LB = labiaal bot; D = dentine; NC = nieuw cement; O = osteocyten.

stand worden gehouden. Hoewel ook hier het wetenschappelijke bewijs ontbreekt, stemmen de klinische waarnemingen zeer hoopvol. Bij een acuut of chronisch apicaal proces bij een frontelement is een gefaseerde aanpak aan te bevelen. Er zijn klinici die toch direct een implantaat plaatsen na verwijdering van de radix en reiniging van de alveole, of wanneer een buccale botlamel ontbreekt. Hiervoor ontbreekt echter elke wetenschappelijke en biologische onderbouwing.

Klasse I-III: guided bone regeneration

Met de onderzoeken van de pioniers Nymann en Karring in het begin van de jaren tachtig werd de basis gelegd voor de therapie die bij botdefecten algemeen wordt toegepast, waarbij vooral in horizontale zin bot moet worden op-

gebouwd.⁹ Zij ontdekten dat wanneer bepaalde cellen toegang hebben tot of migreren naar een bepaalde gedefinieerde ruimte, bijvoorbeeld onder een membraan, deze cellen bepalen welk weefsel op die plek wordt geregenereerd. De membranen (zie kader) sluiten ongewenste cellen buiten doordat deze niet door het membraan kunnen migreren. Bloedvaten kunnen wel door de membranen migreren zodat een goede voeding van het opgebouwde weefsel wordt gewaarborgd.

Een veel toegepaste techniek is het gecombineerd plaatsen van het implantaat en een botopbouw (figuur 15 tot en met 17). De bothoogte bij de proximale gebitselementen moet fysiologisch zijn (figuur 16a) en er moet voldoende initiële fixatie voor het implantaat worden verkregen (figuur 16b). Direct tegen het implantaat wordt autoloog bot aangebracht



Figuur 14 (a, b) Afdrukname en preparatie facing. (c) Situatie direct na plaatsen. (d) Situatie na vijf jaar.



Figuur 15 Gecombineerde botopbouw en implantaatplaatsing: situatie voor behandeling.

ren bij deze ingreep duidelijk doet verminderen omdat minder zwelling en ecchymose optreedt. Bij het vrijleggen van het implantaat wordt een kleine elliptische incisie gemaakt (figuur 17a). Het epitheel van de gingiva boven het implantaat wordt oppervlakkig verwijderd en buccaal ingevouwen via een kleine tunnelpreparatie, vervolgens wordt het healing abutment geplaatst (figuur 17b). Na vier tot zes weken genezing kan de definitieve kroon worden vervaardigd (figuur 17c).

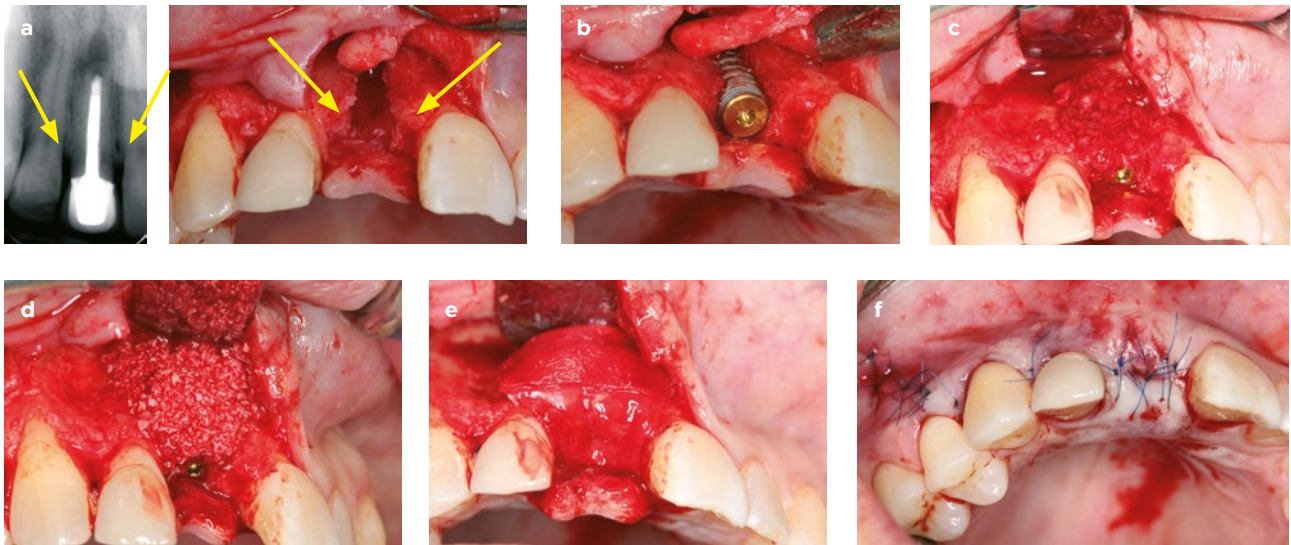
Klasse IV-V: vrije bottransplantaten

In situaties waarbij er zowel in de horizontale als de verticale dimensie te weinig bot is om implantaten te plaatsen, zal er separaat bot moeten worden opgebouwd (figuur 18 tot en met 22). Er zijn verschillende plaatsen binnen de mondholte waar bot kan worden geoogst. Eerste keuze is het retromolaargebied, samen met de linea obliqua externa, die bij sommige mensen zeer volumineus kan zijn. Ook het symfysegebied is een mogelijkheid. Hierbij moet worden aangetekend dat direct na chirurgie 40-43% van de mensen last heeft van paresthesieën en dat deze bij 13% van de patiënten na twaalf maanden nog aanwezig zijn. In een situatie waarbij alle wanden van het bot zijn verdwenen, is het aanbrengen van een solide botblok een risicovolle operatie. De bloedvoorziening kan dan alleen van het mucoperiost en de basis van het defect komen, waarbij een goede revascularisatie van het solide botblok vaak te lang duurt. Hierdoor kan het transplantaat afsterven. In dit soort situaties kan een 3D-botreconstructie volgens Khoury uitkomst bieden. Er worden twee corticale platen vrijgeprepareerd uit het donorgebied (figuur 19a) en deze worden heel dun uitgewerkt. De platen worden aan de

MEMBRANEN

Er is een ruime sortering membranen op de markt. Er zijn resorbeerbare en niet-resorbeerbare membranen. Het voordeel van resorbeerbare membranen is duidelijk: er hoeft geen ingreep plaats te vinden om het membraan weer te verwijderen. Tegelijkertijd weten we dat het maximale botvolume kan worden geregenereerd onder een niet-resorbeerbaar membraan.¹⁰ Als het alleen om een horizontale botopbouw gaat en er geen verticale component aanwezig is, is het verschil in opgebouwd botvolume verwaarloosbaar.¹¹

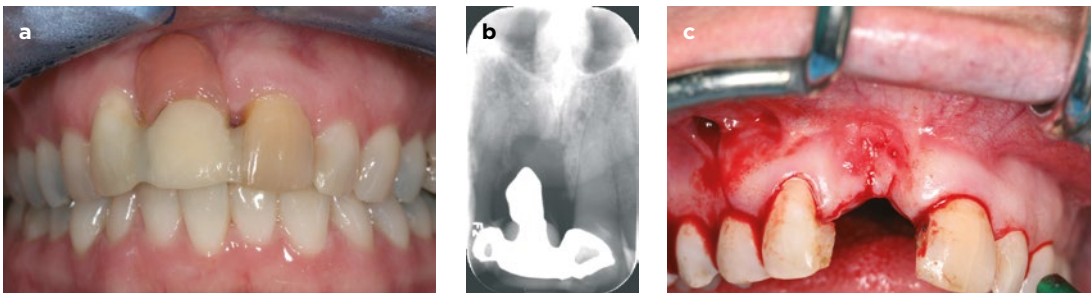
(figuur 16c). Dit bot kan bij de spina nasalis anterior worden weggehaald met een *scraper* (botschraper) of een *chisel* (beitel). Als tweede laag wordt een osteoconductief materiaal gebruikt als matrix om de ruimte te waarborgen (figuur 16d) en vervolgens wordt het complex afgedekt met een resorbeerbaar membraan (figuur 16e, f). Door de incisie naar distaal uit te bereiden is het vaak niet nodig het goed geïnnerveerde en doorbloede periost te klieven, wat de nabezwa-



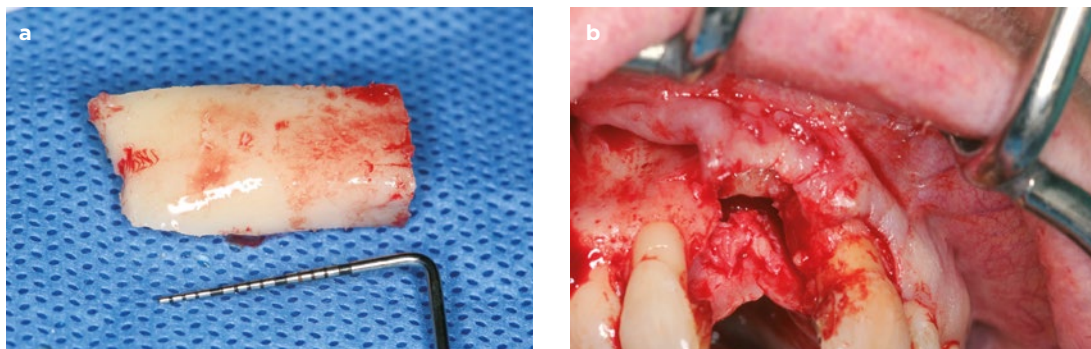
Figuur 16 (a) Intraculculaire incisie met distaal ontspanning. (b) Plaatsing van het implantaat. (c) Autoloog bot wordt aangebracht, gevolgd door een laag osteoconductief materiaal (Bio-Oss®) (d). Het complex wordt afgedekt met een resorbeerbaar dubbel BioGide® membraan (e); hierna wordt de wond gehecht (Seralene® 6x0) (f).



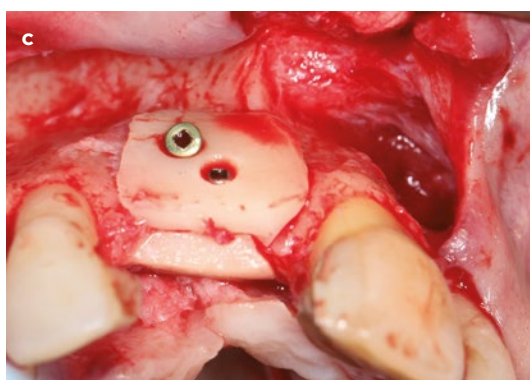
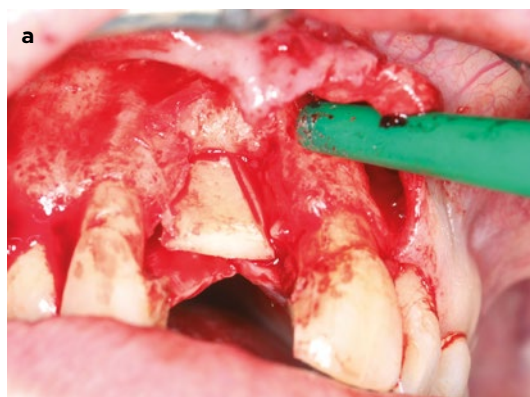
Figuur 17 Vrijleggen van het implantaat met elliptische incisie (a) en plaatsing van het healing abutment (b). De definitieve kroon direct na het plaatsen (c).



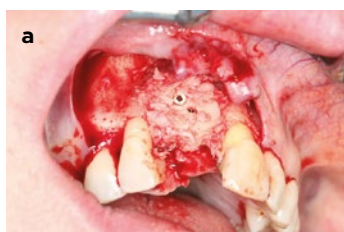
Figuur 18 (a) Fors horizontaal en verticaal defect, klasse V. (b) Fors horizontaal en verticaal defect. (c) Incisie.



Figuur 19 (a) Bot uit het retromolaargebied. (b) Klasse V-defect.



Figuur 20 (a) Aanpassen van de botplaat vanaf palatinaal. (b) Autoloog bot. (c) Plaat wordt buccaal verschroefd en met centrale schroef wordt de palatale plaat aangetrokken.



Figuur 21 (a) Autoloog *particulate* bot. Een resorbeerbaar membraan (Ossix®) wordt aangebracht om de botopbouw te beschermen (b). Het periost wordt marginaal gekliefd en de wond wordt primair gesloten (c). Vijf maanden na augmentatie is de botopbouw goed geïntegreerd en gematureerd (d, e). (f) Plaatsing implantaat.

buccale en palatinale begrenzing van de acceptorsite aangepast en met zelftappende schroeven vastgezet (figuur 20a-c). Beide platen fungeren als 'bekisting' van het defect, als een natuurlijk membraan en volumehoudend

corpus. De ruimte tussen de platen wordt opgevuld met spongieus bot dat ook uit het donorgebied wordt verkregen (figuur 20b). Om de botopbouw te beschermen, wordt een Ossix®-membraan aangebracht (figuur 21b).

Het periost wordt marginaal gekliefd en de wond wordt primair gesloten (figuur 21c). In figuur 21e en 21f is goed te zien dat vijf maanden na augmentatie de botopbouw goed is geïntegreerd en gematureerd. Rondom de schroeven heeft geen resorptie plaatsgevonden en het botstuk is goed gevasculariseerd. Na plaatsen van het implantaat wordt drie maanden op integratie gewacht voordat de kroon wordt vervaardigd (21f t/m 22 b).

Risicofactoren bij botaugmentaties

Van roken staat vast dat het de wondgenezing verstoort en een groter risico op peri-implantitis met zich meebrengt. Ook bij parodontitispatiënten kunnen we vaststellen dat het risico op peri-implantitis is verhoogd.¹² Bij al deze patiënten moeten de risico's goed worden besproken. Bij rokers met een parodontitisverleden is het risicoprofiel sterk verhoogd, wat een contra-indicatie voor behandeling zou kunnen zijn.

Voor niet goed ingestelde diabetespatiënten lopen een groot risico als het gaat om een gestoorde wondgenezing. Hoewel recente studies niet onomstotelijk vaststellen dat diabetespatiënten een lager succespercentage hebben met betrekking tot verlies van implantaten, is het toch een patiëntengroep die bij dit soort ingrepen meer aandacht verdient. Bij mensen die gedurende een langere periode intraveneus bisfosfaten toegediend hebben gekregen en mensen die radiotherapie hebben ondergaan in het operatiegebied, is het verstandig om voorafgaand aan een eventuele ingreep de verschillende specialisten te raadplegen en een goede risicoanalyse te maken.

Voordat er tot een augmentatieprocedure wordt besloten, moet goed worden gekeken naar de verhouding tussen aangehechte en vrije gingiva en naar het biotype. Er moet worden geëvalueerd of er voldoende aangehechte en vrije gingiva voorhanden is. Omdat er volumevermeerdering wordt gecreëerd, moet het aanwezige zachte weefsel na botopbouw zo worden gemanipuleerd dat de wond spanningsloos primair kan worden gesloten. Wanneer hierover twijfels bestaan, zullen eerst de zachte weefsels moeten worden opgebouwd. Als er veel littekenweefsel in de omgeving aanwezig is, is het belangrijk om na te gaan hoeveel interventies al hebben plaatsgevonden. Door contractuur van het weefsel kan de doorbloeding zo verslechterd zijn dat, zelfs wanneer het weefsel goed kan worden gesloten, de lap



Figuur 22 Na drie maanden: afdrukname (a) en situatie direct na plaatsen van de kroon (b).

in een latere fase dehiscens wordt waardoor expositie van het implantaat kan ontstaan. Verder moet de bothoogte van de proximale elementen waartussen de botopbouw zal plaatsvinden worden beoordeeld. In horizontale zin kan men opbouwen binnen de 'erfelijke envelop' (de genetisch bepaalde begrenzing van het bot, op een specifieke plaats bij het betreffende individu). In verticale zin is het niet mogelijk om verder dan de aanwezige botgrens van de proximale elementen op te bouwen. Is deze fysiologisch, dan is het mogelijk de oorspronkelijke situatie te benaderen.

Literatuur

1. Rios HF, Vignoletti F, Giannobile WV, Sanz M. Ridge Augmentation Procedures. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP. Clinical Periodontology and Implant Dentistry. 4th ed. UK: Blackwell Munksgaard; 2003:897-914.
2. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. J Clin Periodontol. 2005;32(2):212-8.
3. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. J Clin Periodontol. 2009;36(12):1048-58.
4. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. Int J Periodontics Restorative Dent. 2003;23(4):313-23.

Voor de volledige literatuurlijst verwijzen wij u naar www.qualitypractice.nl.