

# Geleide botregeneratie ten behoeve van solitaire tandvervangings met implantaten

E. van der Zee

Een solitaire tandvervangings vormt een goede indicatie voor een implantaatgedragen kroon. Vaak is echter botregeneratie met behulp van een membraan (GBR) nodig om de contour van de kaak en de overliggende weke delen te verbeteren. Het is bij de GBR-techniek van cruciaal belang dat de botvorming onder optimale condities kan geschieden. Hiertoe dient de met behulp van het membraan gecreëerde ruimte rond het botdefect goed te worden gescheiden van de weke delen en niet mechanisch te worden belast gedurende het regeneratieproces. Indien een resorbeerbaar membraan gebruikt wordt, moet deze in verband met de relatief slappe structuur meestal ondersteund worden door een vulmateriaal in de vorm van een bottransplantaat of een botvervangend materiaal. In dit artikel worden de indicaties en contra-indicaties voor GBR, de techniek en de mogelijke complicaties beschreven.

ZEE E VAN DER. Geleide botregeneratie ten behoeve van solitaire tandvervangings met implantaten. Ned Tijdschr Tandheelkd. 1999; 106: 195-198.

## Inleiding

De implantaatgedragen solitaire tandvervangings is een goede, maar relatief nieuwe indicatie binnen de orale implantologie met een aantal specifieke aandachtspunten (Engquist *et al*, 1995). De solitaire tandvervangings bevindt zich immers vaak in het meest kritische gebied voor wat de esthetiek betreft (front) en bevindt zich per definitie in een klein diasteem dat grenst aan twee natuurlijke elementen (afb. 1a en 3a). De optimale positie en richting van het implantaat in het bot en de optimale vorm van de overliggende gingiva worden in dit geval volledig bepaald door de dimensies van het parodontium van de buurelementen. Vaak is het noodzakelijk om botdefecten (bijv. afb. 1b en 3b) die na extractie of trauma zijn opgetreden, te herstellen. Dit kan met behulp van de zogenaamde 'geleide botregeneratie' oftewel GBR-techniek (Nyman en Lang, 1994). In dit artikel wordt deze techniek nader beschreven en geëvalueerd.

## Het biologisch principe van geleide botregeneratie

De GBR-techniek is afgeleid van de 'guided tissue regeneration' (GTR)-techniek die wordt toegepast in de parodontologie (Nyman en Lang, 1994). Hierbij wordt een mechanische barrière in de vorm van een membraan rond een wortel met een parodontaal defect aangebracht tijdens een flapoperatie. Dit membraan dient ter scheiding van de verschillende typen weefsels en cellen tijdens de wondgenezing en heeft tot doel een stabiele ruimte te creëren ten gunste van het weefseltype dat in het defect geregenereerd moet worden. In de parodontologie betreft dit de regeneratie van een collageen bindweefselaanhechting aan wortelcement en alveolair bot. Deze techniek kan ook in de implantologie worden toegepast en blijkt dan

zelfs eenvoudiger omdat er slechts één weefseltype geregenereerd hoeft te worden, namelijk alveolair bot. Daarnaast is bij de gefaseerde GBR-techniek de kans op bacteriële contaminatie kleiner omdat praktisch altijd een primaire wondsluiting mogelijk is. Ook verloopt de wondgenezing beter omdat alle wondoppervlakken gevasculariseerd zijn in tegenstelling tot de situatie rondom de wortel van een gebitselement.

## Indicaties en contra-indicaties

Als indicatie voor GBR gelden alle lokale horizontale defecten in de processus alveolaris (met andere woorden 'deuken in vestibulopalatinale of vestibulolinguale richting') die een beperking vormen voor een optimale positie van het implantaat en/of een goede esthetische ondersteuning van de overliggende weke delen (afb. 1b, 2 en 3b). Idealiter wordt het botdefect door de GBR-techniek volledig met nieuw bot opgevuld en de vorm van de kaakwal (afb. 1g en h, 3f en g) en de overliggende gingiva (afb. 1e en 3h) hersteld. Botdefecten in de processus alveolaris in verticale zin (hoogte) vormen een relatieve contra-indicatie (Cortellini *et al*, 1993), evenals grote defecten (drie elementen of meer). Hoewel niet onmogelijk, is de uitkomst van de GBR-techniek in deze gevallen minder goed voorspelbaar, vooral wanneer hierbij niet een autoloog bottransplantaat als vulmateriaal wordt gebruikt (Simion *et al*, 1988). Vaak kan in dergelijke gevallen beter voor een alternatieve behandeling gekozen worden, zoals gebruikmaking van een autoloog corticaal bottransplantaat genomen uit de kin of uit de heup.

Daarnaast vormen patiënten met een onvoldoende mondhygiëne en met parodontale ontstekingen een contra-indicatie voor alle implantologische behandelingen, waaronder GBR. Een grondige parodontale screening van de restdentitie hoort derhalve vooraf te gaan aan iedere implantologische behandeling.

## Samenvatting

Trefwoorden:

- Geleide botregeneratie
- Solitaire tandvervangings
- Implantologie

Uit de afdeling Orale Implantologie van de vakgroep Orale Functieleer van het Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam (ACTA).

Datum van acceptatie:

25 maart 1999.

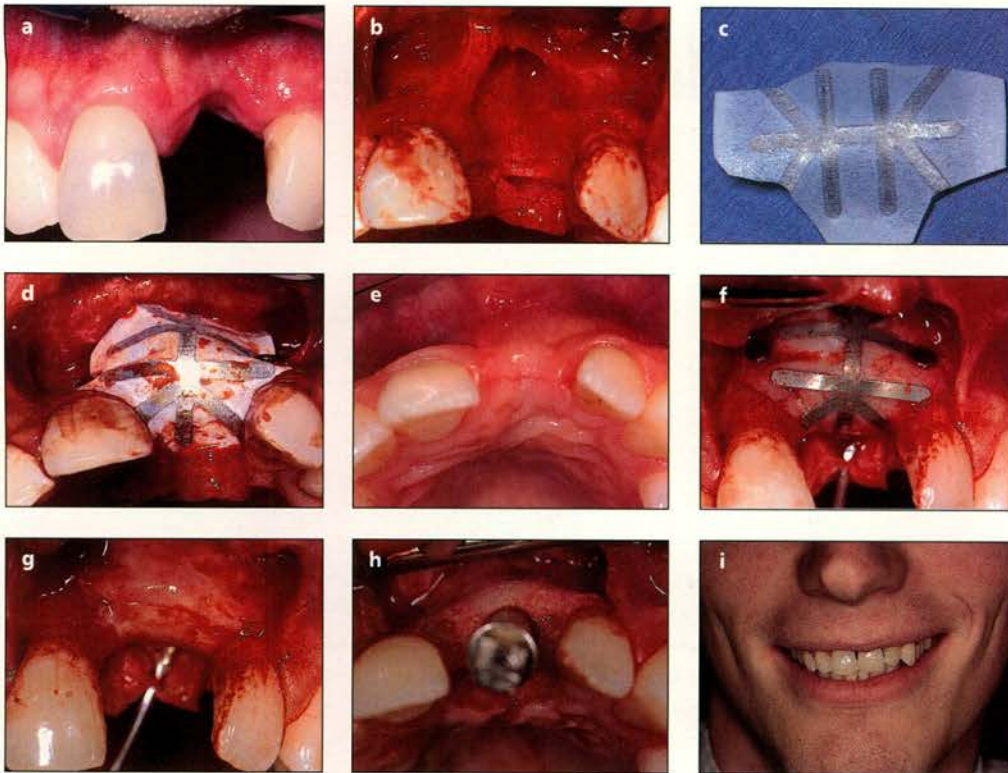
Adres:

Dr. E. van der Zee

ACTA

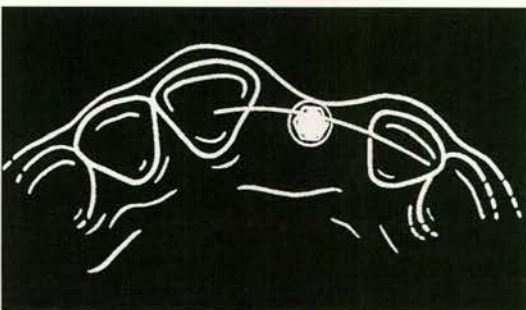
Louwesweg 1

1066 EA Amsterdam



Afb. 1. a. Goede indicatie voor een solitaire tandvervanging door middel van een implantaat: mannelijke patiënt van 23 jaar, de 21 verloren na trauma, endodontische behandeling en persisterende radixresorptie, gave buurelementen. b. Lokaal fors horizontaal botdefect in de processus alveolaris regio 21. c. Een titaniumversterkt membraan is op maat geknipt. d. Het membraan is goed geadapteerd aan het onderliggend bot en wordt vestibulair gefixeerd met pinnen. e. Het klinisch beeld na genezing van de gingiva. Het membraan moet 6 maanden in situ blijven. f. Het membraan gefixeerd met pinnen in situ juist voor verwijdering. g. Het geregenereerde weefsel onder het membraan heeft het defect in 6 maanden volledig hersteld. h. Het geregenereerde weefsel is hard tijdens preparatie en maakt het mogelijk om het implantaat in optimale positie en richting te plaatsen. Tevens is de harde basis gelegd ter ondersteuning van de gingiva. i. Het resultaat na afbehandeling. Door de regeneratieve behandeling staat het implantaat op de juiste plaats en in de juiste richting en is de prothetische vervolgbehandeling relatief eenvoudig. Wel blijft het lastig voorspelbaar in hoeverre papillae zich zullen herstellen.

Afb. 2. Een deuk in vestibulopalatinale richting belemmert een optimale positionering van het implantaat, alsmede een goede esthetiek van de overliggende gingiva.



Relatieve contra-indicaties zijn patiënten met een gestoorde wondgenezing (bijv. slecht ingestelde diabetici) en patiënten die roken (Rosen *et al.*, 1996).

Weinig gingiva kan een complicerende factor zijn, hoewel het vrijwel altijd mogelijk is om de wond primair en spanningsvrij te sluiten, mits de lap voldoende gemobiliseerd wordt door een periostale ontspanningsincisie aan de basis van de lap.

### De techniek

De GBR-techniek is erop gericht om met behulp van een membraan een afgeschermd stabiele ruimte te creëren rondom een botdefect (als een soort tent; afb. 1d, 1f en 3d) voor een periode van circa zes maanden (Lang *et al.*, 1994b). Binnen deze ruimte vormt zich een bloedstolsel vanuit het gedecorticaliseerde of geperfo-

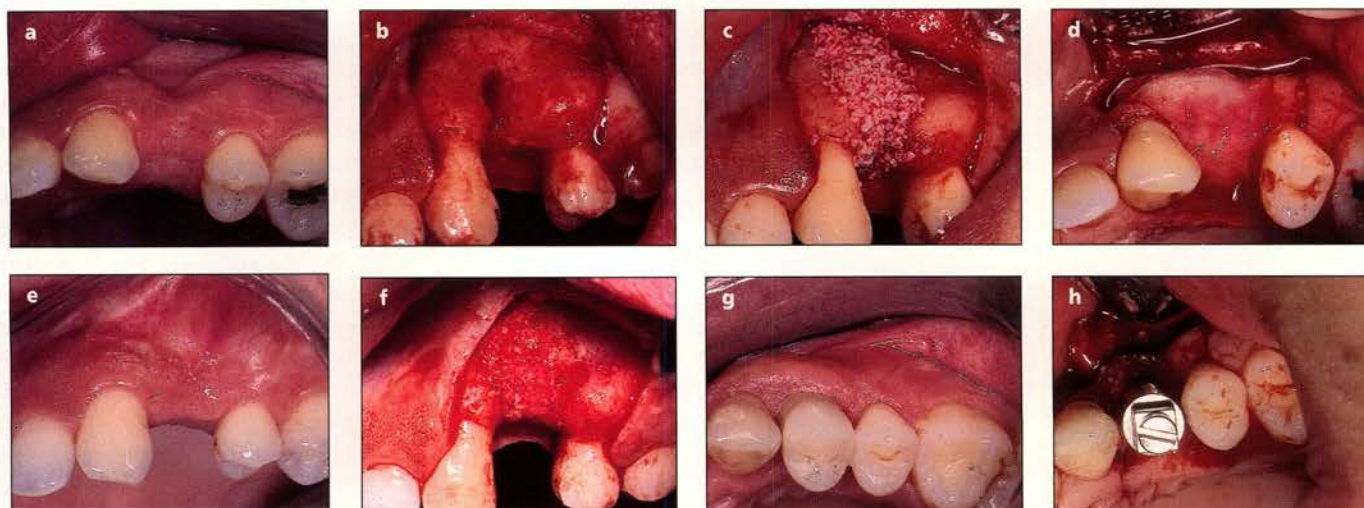
reerde bot. Dit stolsel wordt langzaam door het lichaam omgebouwd tot nieuw alveolair bot. Het membraan wordt op maat geknipt (afb. 1c) en dient goed te worden geadapteerd en gefixeerd op het onderliggende bot (bijv. door middel van schroefjes of pinnen) om ervoor te zorgen dat een volledige en stabiele scheiding van de omliggende weefsels en cellen bewerkstelligd wordt (afb. 1d, 1f en 3d). Een spanningsvrije sluiting van de wond (vaak na klieven van het periost aan de basis van de lap) is essentieel om een primaire genezing te verkrijgen. Om mechanische belasting en beweging van het membraan gedurende de regeneratieproces te voorkomen, moet een eventuele tijdelijke prothetische voorziening goed worden vrijgeslepen.

Het is mogelijk om de GBR-procedure als een zelfstandige pre-implantologische verrichting uit te voeren (Lang *et al.*, 1994b). Hierbij wordt eerst het botdefect hersteld en pas als dit voltooid is, wordt in het geregenereerde bot een implantaat geplaatst (afb. 1h en 3g). Het voordeel hiervan is dat

er een overzichtelijke, stapsgewijze behandeling plaatsvindt met een relatief kleine kans op complicaties. Het is echter ook mogelijk om een defect rond een implantaat dat direct na het plaatsen niet volledig in het bot staat af te dekken met een membraan met het doel om tijdens de genezing zowel osseointegratie van het implantaat als nieuwe botvorming in het defect te verkrijgen (Lang *et al.*, 1994b). Deze gecombineerde toepassing kan de implantatieprocedure gemiddeld zes maanden verkorten. Bovendien is er dan slechts één operatie nodig om zowel het implantaat als het membraan te plaatsen. Als het om kleine fenestraties of dehiscenties rond het implantaat gaat, is deze techniek goed toe te passen.

### Verschillende membranen en vulmaterialen

Sinds de ontdekking van de GBR-techniek is er een verscheidenheid aan commercieel verkrijgbare membranen ontworpen en geproduceerd. Membranen dienen biocompatibel te zijn en gedurende de eerste maanden van de GBR-periode stabiel en ondoordringbaar voor cellen uit de verschillende weefsels. Ook moeten ze klinisch goed verwerkbaar zijn. Grofweg



kunnen membranen onderverdeeld worden in langzaam resorbeerbare (afb. 3d) en niet-resorbeerbare soorten (afb. 1c, d en f). Het voordeel van de resorbeerbare membranen is dat er geen operatie nodig is om het membraan te verwijderen. Dit is vooral van belang indien de regeneratieprocedure gelijktijdig wordt toegepast met het plaatsen van het implantaat (de gecombineerde toepassing, in het bijzonder als het een één-fase implantaat betreft (Lang *et al*, 1994a). Indien er voor gekozen wordt om eerst het resultaat van de regeneratieve behandeling af te wachten alvorens te implanteren (gefaasde toepassing; Lang *et al*, 1994b), of indien er een twee-fasen implantaat wordt gebruikt, dan is sowieso een tweede operatie nodig. In dit laatste geval heeft een resorbeerbaar membraan slechts een klein voordeel: het mucogingivale weefsel hoeft tijdens de flap vaak minder ver afgeschoven te worden omdat er geen membraan verwijderd hoeft te worden.

Resorbeerbare membranen kunnen worden onderverdeeld in twee groepen: membranen op collageen basis (afb. 3d) en op poly lactide/polyglycolide basis. Een belangrijke karaktereigenschap van deze membranen is dat ze slap worden (zo ze dit al niet zijn) bij toepassing in een warm en vochtig wondmilieu. Hierdoor moeten bij resorbeerbare membranen vaak vulmaterialen (afb. 3c) gebruikt worden ter ondersteuning van het membraan (Buser *et al*, 1998): bijvoorbeeld een autoloog bottransplantaat (autograft; meest optimaal), een heteroloog bottransplantaat (heterograft; bijvoorbeeld van een botbank, wisselend in kwaliteit), een dierlijk botmateriaal (xenotransplantaat; zie afb. 3c), of een botsubstituut zoals een mineraal, of keramiek. Vaak zijn de lokale defecten die men bij een solitaire tandvervanging tegenkomt, goed met een botvervangend vulmateriaal te behandelen (afb. 3b t/m f).

Niet-resorbeerbare membranen zijn meestal van teflon gemaakt. Dit materiaal is redelijk stug en vormvast, waardoor het niet per se met een vulmateriaal hoeft te worden gecombineerd; zeker niet in het geval van een titanium versterkt teflonmembraan. Deze membranen kunnen door het geïncorporeerde titanium frame (afb. 1c) in de gewenste vorm worden gebogen en vervolgens direct over het defect worden geplaatst (afb. 1d). Mits aan de voorwaarden van de GBR-techniek wordt voldaan, is met elk van de

Afb. 3. a. Goede indicatie voor een solitaire tandvervanging door middel van een implantaat: Vrouwelijke patiënt 37 jaar, de 24 was reeds verloren gegaan na herhaalde mislukte endodontische behandelingen, gawe buurelementen. Bedekt door de weke delen lijkt het defect mee te vallen. b. Lokaal fors horizontaal botdefect in de processus alveolaris regio 24. c. Het botdefect is opgevuld met een langzaam resorbeerbaar xenotransplantaat. d. Het geheel is afgedekt met een langzaam resorbeerbaar collageen membraan. e. Het klinisch beeld na genezing van de gingiva. Voor het regeneratieproces wordt zes maanden uitgetrokken. f. Het beeld na zes maanden: het membraan is geresorbeerd, het botdefect is hersteld. De xenotransplantaat granulae zijn nog niet geheel geresorbeerd, doch deels geïntegreerd met nieuw gevormd bot en de structuur van de granulae is nog enigszins herkenbaar. g. In dit geregenereerde weefsel is het implantaat in optimale positie en richting geplaatst. h. Tevens is de harde basis gelegd ter ondersteuning van de gingiva.

beschikbare membranen een goed resultaat mogelijk (afb. 1g t/m i en afb. 3f t/m h).

## Complicaties

Indien de juiste indicatie en operatietechniek in acht worden genomen mag geleide botregeneratie als een voorspelbare behandeling worden beschouwd met een goede prognose (Cortellini *et al*, 1993; Lang *et al*, 1994b; Nevins *et al*, 1998). Mogelijke complicaties zijn:

- *Infectie en abscesvorming*

Dit treedt echter zelden of nooit op bij een juiste indicatie, techniek en antimicrobiële profylaxe (antibioticum en desinfecterende mondspoeling).

- *Dehiscentie in het slijmvlies en exponatie van het membraan*

Indien er een dehiscentie in het overliggende slijmvlies ontstaat en het membraan gedeeltelijk bloot komt te liggen, kan er een secundaire infectie optreden door exponatie en microbiële kolonisatie van het membraan. Dit is wellicht de meest optredende complicatie. Een slijmvlies-dehiscentie kan ontstaan indien een primaire wondgenezing uitblijft. Ook kan een foutieve preparatie van het membraan – waardoor een scherpe rand, hoek of een vouw in het membraan ontstaat – na verloop van tijd resulteren in een perforatie van het slijmvlies.

- *Premature verwijdering*

Bij de exponatie treedt onmiddellijk microbiële kolonisatie van het membraan op. Het duurt echter drie tot vier weken totdat de micro-organismen het membraan

hebben gepenetreerd en het onderliggend nieuw gevormde weefsel infecteren (Simion *et al.*, 1994). Hierdoor wordt het resultaat van de regeneratietechniek negatief beïnvloed. Daarom is het verstandig om het membraan regelmatig te controleren en in het geval van expositie een mondspoeling of een gelapplicatie met chloorhexidine te starten. Indien het een niet-resorbeerbaar membraan betreft, is het aan te raden om het blootliggende en gecontamineerde deel binnen vier weken na expositie operatief te verwijderen (Simion *et al.*, 1994). In het geval van een resorbeerbaar membraan kan bij expositie meestal volstaan worden met een desinfecterende mondspoeling en regelmatige controle. Door de versnelde resorptie ter plaatse van de expositie komt het blootliggend deel van het membraan vaak vanzelf na circa vier weken los, waarna er genezing en sluiting van de mucosa optreedt (Simion *et al.*, 1997).

### Voor- en nadelen

Het voordeel van de GBR-techniek is dat een goed voorspelbaar herstel van een lokaal botdefect verkregen kan worden op een voor de patiënt relatief weinig traumatische wijze (lokale flap) (Cortellini *et al.*, 1993; Lang *et al.*, 1994b). De eerste onderzoeken laten zien dat ook de langetermijnresultaten van implantaten in geregeneerd bot na functionele belasting goed zijn en wel vergelijkbaar met de resultaten van implantaten in normaal bot (Nevins *et al.*, 1998).

Een nadeel is dat de methode vrij gevoelig is voor de operatietechniek, waardoor ervaring met een delicate 'soft en hard tissue handling' vereist is. Ook zitten er extra materiaalkosten aan vast (membraan en eventueel botsstituut) en is er bij een gefaseerde regeneratieprocedure een extra flapoperatie noodzakelijk. In het laatste geval wordt de implantologische behandeling verlengd met een periode van zes maanden die meestal voor de GBR-techniek wordt uitgetrokken.

### Conclusie

Een solitaire tandvervanging vormt een goede indicatie voor een tandheelkundig implantaat. Indien er

botregeneratie nodig is om de contour van het alveolaire bot en de overliggende weke delen te herstellen, dan kan de geleide botregeneratietechniek (GBR) worden toegepast. Hierbij wordt een weefselseparatorend membraan geïmplantéerd over het botdefect, zonodig ondersteund door een vulmateriaal. Vervolgens wordt een periode van doorgaans zes maanden uitgetrokken voor de regeneratie van bot. Inmiddels zijn er voldoende onderzoeksresultaten gepubliceerd om de GBR-techniek als goed en voorspelbaar te kwalificeren. Wel is het belangrijk te vermelden dat het resultaat vrij gevoelig is voor de operatietechniek, en dat goed aan de cruciale uitgangspunten van geleide botregeneratie moet worden voldaan, zoals omschreven in dit artikel.

### Literatuur

- BUSER D, HOFFMANN B, BERNARD JP ET AL. Evaluation of filling materials in membrane-protected bone defects. A comparative histomorphometric study in the mandible of miniature pigs. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9: 137-150.
- CORTELLINI P, BARTOLUCCI E, CLAUSER C ET AL. Localized ridge augmentation using guided tissue regeneration in humans. A report of nine cases. *Clin Oral Implants Res* 1993; 4: 203-209.
- ENGQUIST B, NILSON H, ÅSTRAND P. Single-tooth replacement by osseointegrated Brånemark implants. A retrospective study of 82 implants. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 238-245.
- LANG NP, BRÄGGER U, HÄMMERLE CHF ET AL. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1994a; 5: 154-163.
- LANG NP, BRÄGGER U, HÄMMERLE CHF, ET AL. Guided tissue regeneration in jawbone defects prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res* 1994b; 5:92-97.
- NEVINS M, MELLONG JT, CLEM DS, ET AL. Implants in regenerated bone: long-term survival. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998; 1: 35-45.
- NYMAN S, LANG NP. Guided tissue regeneration and dental implants. *Periodontol 2000* 1994; 4: 109-118.
- ROSEN PS, MARKS MH, REYNOLDS MA. Influence of smoking on long-term clinical results of intrabony defects treated with regenerative therapy. *J Periodontol* 1996; 11: 1159-1163.
- SIMION M, JOVANOVIĆ SA, TRISI P. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998; 1: 9-31.
- SIMION M, TRISI P, MAGLIONE M, ET AL. A Preliminary report on a method for studying the permeability of expanded polytetrafluoroethylene membrane to bacteria in vitro: a scanning electron microscopic and histological study. *J Clin Periodontol* 1994; 8:755-761.
- SIMION M, MAGLIONE M, LAMONI F, ET AL. Bacterial penetration through resolut resorbable membrane in vitro. An histological and scanning electron microscopic study. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 23-31.

### Summary

#### Key Words

- Single tooth replacement
- Implantology
- Guided bone regeneration

## Guided bone regeneration for single tooth replacements by oral implants

Single tooth replacement is a good indication for an oral implant. However, bone regeneration, is often required to improve the bone quantity and the contour of the overlying soft tissues. Guided Bone Regeneration (GBR) using membranes is a good technique to restore local bone defects within a six months period. With this technique it is crucial that a membrane properly separates the bony and soft tissues and creates a space around a bony defect for bone ingrowth. This article describes the indications and contra-indications for GBR, the technique and the possible complications