

# Atrofie

## Indeling voor de preventieve implantologie\*)

### Samenvatting

Preventief implanteren heeft ten doel de resorptie van de edentate kaak te voorkomen of te vertragen. De bestaande classificaties voor de resorptiestadia van de kaak blijken te uitgebreid voor praktisch gebruik in de preventieve implantologie. Na anatomisch onderzoek wordt geconcludeerd dat atrofie van de onderkaak in drie stadia kan worden onderscheiden.

DENISSEN HW, KALK W. Atrofie. Indeling voor de preventieve implantologie. Ned Tijdschr Tandheelkd 1990; 97: 230-3.

\*) Betreft een bewerking van een voordracht, gehouden tijdens het symposium 'Preventive Prosthodontics', F. D. I., september 1989 te Amsterdam.

H. W. Denissen, tandarts  
W. Kalk, tandarts

Uit de vakgroep Orale Functie-leer van de Faculteit der Geneeskunde en Tandheelkunde, Katholieke Universiteit te Nijmegen.

Trefwoord: **Implantologie** – Atrofie

Datum van acceptatie: 30 november 1989.

Adres: Dr. H. W. Denissen, postbus 9101, 6500 HB Nijmegen.

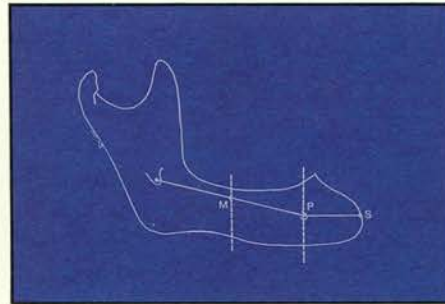
## I INLEIDING

Atrofie van de processus alveolaris, na extractie van de gebitselementen, manifesteert zich in anatomische veranderingen van de kaakwal.<sup>1-4</sup> Deze anatomische veranderingen spelen zich af in een verticaal en een horizontaal vlak. Met andere woorden, de processus alveolaris wordt minder hoog en versmalt zich ten gevolge van een fysiologische en/of pathologische resorptie van bot.

In dit artikel beperken we ons tot het bespreken van de reductie van het gedeelte van de mandibula dat gelegen is tussen de beide foramina mentalia. Tallgren heeft zich vooral beziggehouden met de effecten van resorptie in verticale richting en toonde aan dat de mate van reductie het sterkst is gedurende het eerste jaar na extractie.<sup>2</sup> Deze verticale reductie wordt daarna weliswaar minder maar stopt niet, zelfs niet na 25 jaar. Atwood hield niet alleen rekening met de effecten van resorptie in verticale richting, maar keek tevens naar de horizontale component van het resorptieproces.<sup>1</sup> Bij het uitbeelden van de diverse resorptiestadia onderscheidde hij zes stadia:

- Stadium I: vóór de extractie.
- Stadium II: direct na extractie.
- Stadium III: een hoge, ronde kaakwal.
- Stadium IV: een messcherpe kaakwal.
- Stadium V: een lage, ronde kaakwal.
- Stadium VI: een negatieve kaakwal.

Cawood heeft eveneens onderzoek gedaan naar de morfologie van de edentate kaak en ontwikkelde een classificatie op basis van een driedimensionele analyse van de onderkaak.<sup>3</sup> Het verschil tussen de indelingen van Atwood en Cawood berust op het volgende. Atwood deed zijn metingen in een vlakdoorsnede ter plaatse van de centrale onderincisie, terwijl Cawood naast dit vlak in de symfyse-streek (S) ook nog het vlak



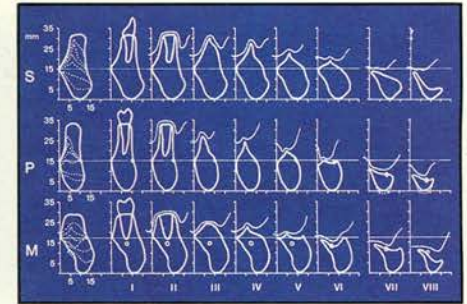
Afb. 1. De drie gestandaardiseerde plaatsen S, P en M waar de doorsnede-metingen werden verricht (Cawood, 1988).

bestudeerde door het foramen mentale (P), alsmede een vlak (M) door de molaarstreek (afb. 1).

Cawood concludeerde dat het alveolaire bot in het front en in de premolaarstreek zowel in horizontale als in verticale richting resorbeert. Opmerkelijk is dat hij constateert dat het resorptieproces zich vrijwel uitsluitend in het alveolaire deel van het kaakbot afspeelt en dat het basale deel – dat wil zeggen dat deel dat zich caudaal van de spina mentalis bevindt – niet of nauwelijks verandert na extractie. In zijn classificatie komt dit duidelijk naar voren: De hoogte en vorm van het onderste deel van de mandibula blijven zowel in het front als in de premolaarstreek nagenoeg hetzelfde gedurende de diverse stadia van het resorptieproces.

Door de interuniversitaire werkgroep kaakresorptie is de classificatie van Cawood van de diverse resorptiestadia als volgt geformuleerd:

- Klasse I: de dentate kaakwal.
- Klasse II: de kaakwal onmiddellijk na extractie.
- Klasse III: de brede, ronde kaakwal met adequate hoogte en breedte.
- Klasse IV: de messcherpe kaakwal ('knife-edge ridge') met een adequate hoogte,



Afb. 2. Classificatie volgens Cawood aangevuld met de stadia VII en VIII.

- maar een inadequate breedte.
- Klasse V: de platte kaakwal, inadequaat zowel in hoogte als in breedte.
- Klasse VI: de komvormige kaakwal, waar een grote reductie van de kaak is opgetreden.

Deze indeling komt in grote mate overeen met die van Atwood. De indeling van Cawood kan nog worden uitgebreid met een klasse VII en VIII waarbij het vestibulaire gedeelte ter plaatse van de symfyse in verticale richting resorptie vertoont tot waarden van respectievelijk 10 mm en 5 mm (afb. 2).<sup>5</sup>

Preventie van atrofie door implantaten manifesteert zich in een behoud van massa van de processus alveolaris. De volgende twee overwegingen zijn hierbij van belang:

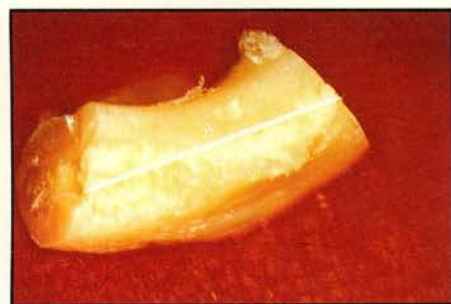
1. Behoud van botmassa door de fysieke aanwezigheid van implantaten, als space-maintainers, tussen de vestibulaire en linguale corticale platen van de processus alveolaris.<sup>6</sup> De implantaten zijn onbelast en bevinden zich onder de mucosa (afb. 3).<sup>7</sup>
2. Behoud van botmassa door het functioneren van belaste enossale implantaten die door permucosale opbouwen zijn verbonden met een vaste brugconstructie. Deze implantaten kunnen bijdragen aan mas-



Afb. 3. De twee typen implantaten voor de preventieve implantologie. Het linker implantaat wordt onder de mucosa aangebracht. Het rechter implantaat heeft een voorziening voor een permucosale schroefopbouw en kan in een later stadium worden belast.



Afb. 4. Doorsnede door een kadaveronderkaak in de mediaanlijn. Deze kaak komt overeen met een klasse IV van Cawood. De doorsnede geeft een goed beeld van de kwantiteit en de kwaliteit van het bot voor implantatie.



Afb. 5. Het botstuk van het gedeelte van de onderkaak tussen foramen mentale (links) en mediaanlijn (rechts). De afstand A is door een pijl aangegeven.

sabehoud omdat het alveolaire bot een langzamer botresorptiepatroon heeft indien het door een implantaat gedragen brugconstructie wordt belast dan wanneer er sprake is van een conventionele, mucosaal gedragen prothese.<sup>8</sup>

Voor het beantwoorden van de vraag in welke stadia van reductie preventief implanteren zinvol is, werd een anatomisch onderzoek gedaan bij edentate kadaveronderkaken.

## 2 MATERIAAL EN METHODE

Het onderzoeksmateriaal bestond uit 42 edentate onderkaken waarvan de weke delen waren verwijderd (groep A) en 18 geatrofiëerde onderkaken van prothesedragende kadavers (groep B). De onderkaken uit groep A werden ingedeeld in een van de zes klassen van Cawood, eventueel uitgebreid met de klassen VII en VIII. De onderkaken van groep B werden in de mediaanlijn doorgezaagd (afb. 4).

Na uitprepareren van de beide onderkaakhelften werd een zaagsnede aangebracht door het foramen mentale waardoor het botstuk tussen mediaanlijn en foramen kon worden losgemaakt van de rest van de onderkaak. Voor het onderzoek waren er dus 36 (18x2) botstukken, die begrensd werden door de mediaanlijn en de zaagsnede door het foramen mentale links en rechts. Aan deze botstukken werden de volgende metingen verricht:

1. De afstand van de ventrale rand van het foramen mentale tot de zaagsnede in de mediaanlijn (afstand A in afb. 5).
2. De afstand van de top van de processus alveolaris ter plaatse van de zaagsnede in de mediaanlijn tot de onderrand van het corpus mandibulae (afstand B in afb. 6).
3. De breedte van het corpus mandibulae ter plaatse van de zaagsnede in de mediaanlijn halverwege de top van de processus alveolaris en de onderrand van het corpus mandibulae (afstand C in afb. 6).

## 3 RESULTATEN

De klassenindeling van de onderkaken van groep A (N=42) wordt samengevat in tabel I. Het blijkt dat veel onderkaken gerekend moeten worden tot de klassen Cawood IV, V en VI. Veruit het meest kwam de mesvormige kaakkam (klasse IV) voor.

Tabel I. De indeling van de 42 onderkaken van groep A volgens de classificatie van Cawood en de klassen VII en VIII.

Klasse	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Aantal Onderkaken N=42	–	2	5	18	6	5	3	3

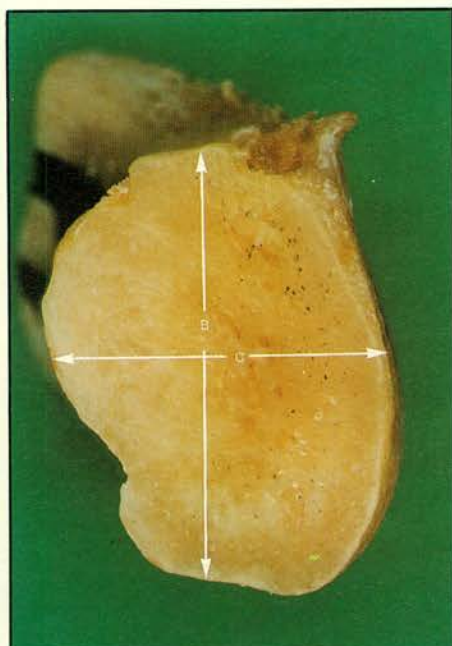
Tabel II. De in dit onderzoek gemeten afstanden (in mm) van de preparaten van groep B. Voor de betekenis van de letters A, B en C zie Materiaal en Methode en afbeeldingen 5 en 6.

Nummer botdeel	A	B	C
1	19	13	10
2	25	23	13
3	18	13	10
4	19	14	12
5	18	17	11
6	19	16	13
7	31	10	13
8	19	19	13
9	20	21	10
10	22	13	12
11	21	13	14
12	26	17	11
13	29	19	13
14	31	18	12
15	30	18	12
16	18	13	10
17	32	20	13
18	31	21	14
19	29	20	13
20	23	19	12
21	32	20	12
22	30	14	13
23	25	20	12
24	27	16	10
25	30	17	11
26	24	16	13
27	19	19	13
28	21	21	10
29	23	14	11
30	22	19	11
31	31	21	14
32	20	14	10
33	20	19	10
34	27	19	13
35	31	19	14
36	29	20	11

De resultaten van de metingen aan de 36 botstukken van groep B worden vermeld in Tabel II. De hoogste waarde voor de afstand tussen foramen mentale en mediaanlijn (afstand A) was 32 mm en de laagste waarde was 18 mm. De hoogte van de kaak in de mediaanlijn (afstand B) varieerde van 13 tot 23 mm, terwijl de breedte van de kaak in de mediaanlijn (afstand C) een hoogste waarde had van 14 mm en een laagste van 10 mm. Het gemiddelde van afstand A was 24,75 mm, van afstand B was 17,36 mm en van afstand C was 11,91 mm. De dichtheid van het bot toonde in dwarsdoorsneden ter plaatse van het foramen mentale en van de mediaanlijn weinig verschil. In het algemeen was er sprake van bot met een zeer compacte structuur (afb. 6).

## 4 DISCUSSIE

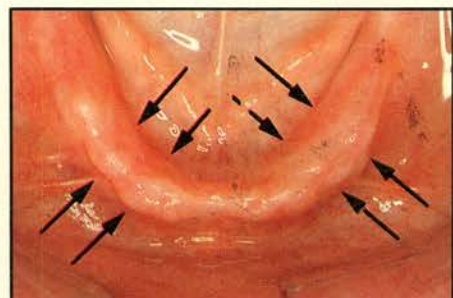
Preventief implanteren met onbelaste im-



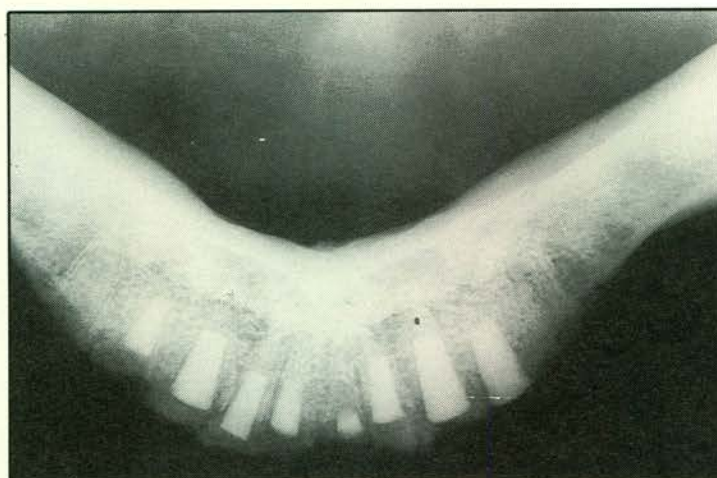
Afb. 6. Een dwarsdoorsnede in de mediaanlijn van een onderkaak. De afstanden B en C zijn aangegeven door pijlen. Het botgedeelte dat omgeven is door een corticale botmantel heeft een zeer dichte en stevige structuur.



Afb. 7. Cawood klasse III. De onderkaak na de initiële resorptie. De kaak is breed en biedt plaats voor implantatie tussen de corticale botplaten teneinde inkappen te voorkomen.



Afb. 9. Opname in de mond van de patiënt van afbeelding 8. Op de plaats waar de implantaten zich bevinden heeft de processus alveolaris volume en vertoont geen horizontale resorptie (zie pijlen). In het gebied van de centrale incisieven, heeft de processus zich versmald.



Afb. 8. Röntgenfoto van de onderkaak van een patiënt met acht submucosale implantaten om de massa van de processus alveolaris te behouden. Op de plaats van één van de centrale incisieven is geen implantaat aanwezig, op de plaats van de andere centrale incisief slechts een klein implantaat. Zie ook afbeelding 9.

plantaten in Cawood klasse II (direct na extractie) om de massa voor de mucosaal gedragen prothese te behouden, lijkt het meest voor de hand te liggen. Ook in Cawood's klasse III, wanneer de kaak nog breed, rond en hoog is, zijn onbelaste onder de mucosa aangebrachte implantaten te indiceren (afb. 7, 8 en 9).

In stadium IV is geen ruimte voor implantaten, omdat de corticale platen zijn versmolten tot een messcherpe kam. Juist in dit stadium ondervinden veel prothesedragers pijn ten gevolge van de onderprothese, omdat het periost wordt ingeklemd tussen de onderprothese en de messcherpe botkam. Deze messcherpe kam zal alvorens men tot implantatie kan overgaan eerst verwijderd moeten worden. In het basale botgedeelte is voldoende botmassa te vinden om in te implanteren (afb. 10). Na verwijdering van de kam blijft er onvoldoende massa over voor een mucosaal gedragen prothese. Het doel van implanteren zal daarom moeten zijn tot een situatie te komen waarbij de implantaten belast wor-

den met een implantaat gedragen constructie. Van de klasse IV-situatie moet dus min of meer een klasse V-situatie worden gemaakt alvorens te kunnen implanteren.

De klassen VI en VII komen voor de preventieve implantologie in wezen overeen met een klasse V (afb. 11). Zij kunnen daarom worden samengevoegd tot één klasse.

Een atrofie-indeling ten behoeve van de preventieve implantologie zou als volgt kunnen luiden:

*Stadium I:* Direct na extractie (Atwood en Cawood: klasse II).

*Stadium II:* Na de initiële verticale resorptie. De processus is nog breed en hoog (Atwood en Cawood: klasse III).

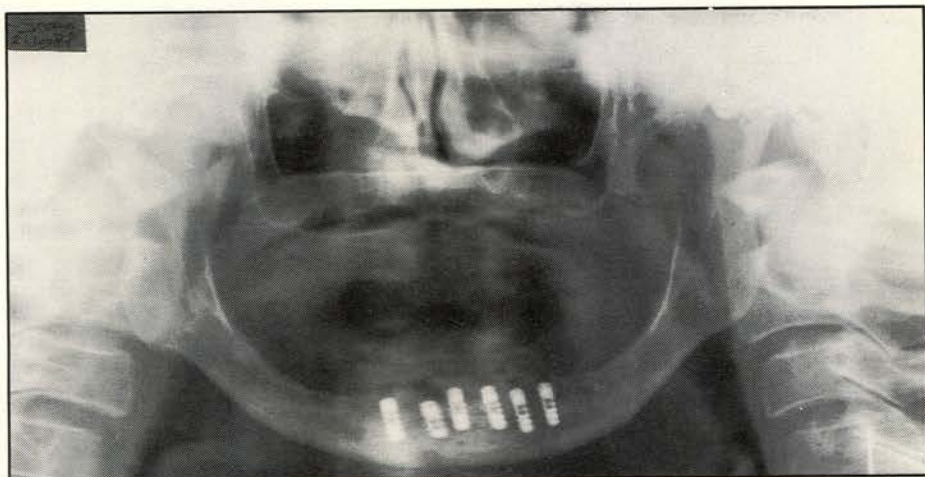
*Stadium III:* De processus alveolaris is of wel geatrofiëerd tot een mesvormige kam of wel geheel verdwenen. Het basale bot is in meer of mindere mate in verticale richting nog aanwezig (Atwood en Cawood: klassen IV, V en VI en de klassen VII en VIII).



Afb. 10. Een onderkaak uit onderzoeksgroep A. De processus alveolaris heeft zich versmald tot een mesvormige kam (Cawood, Klasse IV). Door de horizontale resorptie is er onvoldoende alveolair bot voor implantatie.



Afb. 11. Een onderkaak uit onderzoeksgroep A. De processus alveolaris is geresorbeerd tot het verticale niveau van de foramina. Voor de preventieve implantologie is dit stadium van reductie, alsmede de vervolgstadia waarbij nog meer basaal bot is verloren gegaan, een indicatie voor de toepassing van belaste implantaten.



Afb. 12. Zes plasma-spray hydroxylapatiet implantaten (Dyna Dental Engineering BV) in het gebied tussen de beide foramina in de onderkaak. Na een periode van vier maanden onder de mucosa wordt de permucoale suprastructuur aangebracht.



Afb. 13. De door een implantaat gedragen brugconstructie zorgt ervoor dat de processus alveolaris in een stadium van rust-atrofie komt. Het verticale verlies van bothoogte rond implantaten is aanmerkelijk minder dan onder conventionele, mucosaal gedragen prothesen.

Implanteren in stadium I en II heeft vooral ten doel de horizontale resorptie te verhinderen of te vertragen, terwijl implanteren in stadium III vooral het tegengaan van de verticale resorptie beoogt.

Implanteren in stadium I heeft echter een tweetal nadelen. Door de initiële verticale resorptie komen de bovenzakken van de implantaten boven het botniveau te liggen. Dit heeft tot gevolg dat de mucosa bekneld kan raken tussen de prothesebasis en het implantaatbovenvlak. Dehiscenties zijn hiervan het gevolg.<sup>7</sup> Een tweede probleem is dat het sluiten van de mucosa over de implantaten bij een verse extractiewond moeilijk gaat zonder het mobiliseren van de gingiva. Hierdoor wordt de omslagplooï uiteindelijk minder diep. Genoemde problemen zijn er niet wanneer de implantaten ten minste 2 mm onder het botniveau worden aangebracht en de extractiewonden worden bedekt met een membraan (Gore-Tex Periodontal Material).<sup>9</sup> Het nadeel van de membraantechniek is dat de patiënt gedurende een maand geen onderprothese mag dragen om te voorkomen dat het membraan wordt belast. Druk veroorzaakt namelijk verplaatsing van het membraan tegen het implantaatbovenvlak waardoor regeneratie van weefsel over het bovenzak van het implantaat wordt verhinderd.

De nadelen van zowel flap- als membraantechniek worden vermeden als met implanteren wordt gewacht totdat de extractiewonden zijn genezen en de initiële resorptie voorbij is. Dit is dan in stadium II.

Implanteren in stadium III ten behoeve van te belasten implantaten was in het onderzoekmateriaal van groep B bij alle 36 botstukken mogelijk. De gevonden waarden tonen aan dat er tussen de beide foramina genoeg en voldoende stevig bot aanwezig is voor maximaal zes implantaten met een diameter van 3 mm en een lengte variërend van 8 tot 10 mm (afb. 12 en 13).

## 5 CONCLUSIE

De vraag in hoeverre het mogelijk is preventief te implanteren in het gebied tussen de beide foramina mentalia is afhankelijk van het stadium van atrofie van de onderkaak.

Preventief implanteren teneinde te voorkomen dat de vestibulaire en linguale corticale platen van de lege alveolus naar elkaar toebeewegen tot een mesvormige kam is mogelijk in de nieuw voorgestelde stadia I en II. Uit praktische overwegingen en de

aangegeven nadelen van implanteren in stadium I verdient het de voorkeur te implanteren in stadium II. Dit stadium valt meestal samen met het moment waarop rebasen van de immidiat-prothese geïndiceerd is.

Preventief implanteren in stadium III voor het behoud van bot rond belaste implantaten was bij alle anatomische preparaten mogelijk omdat er voldoende bot beschikbaar was voor cilindrische implantaten met een diameter van 3 mm.

## SUMMARY

### A CLASSIFICATION OF EDENTULOUS MANDIBLES IN PREVENTIVE IMPLANTOLOGY

Key words: Oral implantology

The aim of preventive implantology is to prevent or delay the resorption of edentulous alveolar ridges. The classifications of the resorption stages of the mandible which are now in use, are not applicable to preventive implantology.

After anatomic research it was concluded that the resorption of the alveolar ridge of the mandible should be classified in three stages. Loaded as well as unloaded implants can function as tooth root analogues in maintaining the volume of the edentulous ridge.

## LITERATUUR

- ATWOOD DA. Reduction of residual ridges: a major oral disease entity. *J Prosthet Dent* 1971; 26: 266-79.
- TALLGREN A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent* 1972; 27: 120-32.
- CAWOOD JJ, HOWELL RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17: 232-6.
- KALK W, DE BAAT C. Some factors connected with alveolar bone resorption. *J Dent* 1989; 17: 162-5.
- DE KOOMEN HA. Morfologie van de voortschrijdende resorptie. In: *De Volledige Gebitsprothese: Uitgangspunten bij de diagnostiek en behandeling van de edentate patiënt*. Red. Kalk, W. Slop D. Hoofdstuk 16: 356-61. Alphen aan den Rijn/Brussel: Samsom Stafleu, 1989.
- DENISSEN HW, JANSEN HWB, VELDHUIS AAH, VAN DEN HOOFF A. The interface of permucoale dense apatite implants in humans. *J Biomedical Mat Res* 1984; 18: 147-54.
- DENISSEN HW, KALK W, VELDHUIS AAH, VAN DEN HOOFF A. An 11-year study of hydroxyapatite implants. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 706-12.
- LINDQUIST LW, ROCKLER B, CARLSSON GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 59-63.
- DAHLIN C, SENNERBY L, LEKHOLM O. Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: An experimental study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4: 19-23.