

## BBP<sup>®</sup>가 치주 골내낭 치유에 미치는 영향

김현수<sup>1</sup> · 최병갑<sup>2</sup> · 최성호<sup>1</sup> · 조규성<sup>1</sup> · 서종진<sup>1</sup>

연세대학교 치과대학 치주과학교실<sup>1</sup>, 치주조직재생연구소<sup>1</sup>, 보철과학교실<sup>2</sup>

### I. 서론

치주치료의 최종 목적은 질환의 진행을 정지시키는 것뿐만 아니라 이미 파괴된 지지조직들을 기능적으로 재생시키는데 있다<sup>1)</sup>.

이러한 신부착 혹은 골재생에 대한 연구가 동물과 사람에서 이루어졌으며, 많은 재료와 다양한 수술 방법이 이용되어져 왔다. 골이식의 종류는 자가골이식, 동종골이식, 이종골이식과 합성골이식으로 나눌 수 있다. 이중 가장 좋은 결과를 보이는 자가골이식의 경우 수년간 치조골 결손부위에 사용될 때 임상적으로 성공적인 결과를 나타내었으나<sup>2)3)</sup>, 부가적인 수술부위의 필요, 골유착 유발, 치근 흡수, 큰 결손부의 경우 충분한 양을 얻을 수 없다는 제한점이 있다<sup>4)5)</sup>. 동종골이식의 경우 광범위한 골 결손 부위에 이식하기가 적합하고 환자에게 부가적인 외상을 주지 않는 장점이 있으나, 사체의 질환에 전염될 우려가 있다<sup>6)7)</sup>.

최근까지 이상적인 골대체물을 찾기 위한 많은 연구가 진행되어져 왔는데, 합성골 이식재료로는 calcium phosphate ceramics(hydroxyapatite와 TCP), calcium carbonate, polymer, bioactive glass ceramics 등이 있

다. 이들 합성골 이식재의 기전은 골전도를 통하여 뼈대로 작용하여 신생골의 형성이 그들의 표면을 따라 일어나게 하는 것이다<sup>8)9)</sup>. 또, 성장 인자, cytokines, BMPs 등과 병용되어 골재생을 유도한다<sup>10)11)</sup>.

최근 골내낭에 대한 합성골 이식재의 사용에 관한 여러 조직학적 연구에서 합성골 이식재는 대부분 생물학적인 충전재로 작용하여 제한된 결합조직 재생만이 일어난다고 보고되었으나, 골내낭에서 합성골 이식과 치은박리소파술을 비교하는 여러 실험에서 이들의 사용에 대한 임상적인 장점이 보고되어지고 있다<sup>2)13)</sup>.

1989년 Yukna등은 hydroxyapatite를 이용하여 생물학적 적합성, 임상부착수준의 개선, 탐침깊이의 감소, 골내낭에서의 골충전 등에 기초하여 5년간 임상적으로 안정화하였음을 보고하였고<sup>14)</sup>, 1991년 Ashman등은 이상적인 합성골 이식재의 조건으로 신생골 형성을 위한 뼈대로 작용하며, 생물학적으로 안정적이고, 장기간 동안 흡수되어 숙주골로 대체되어야 하고, 다루기 쉽고, 방사선 불투과성이어야 하고, 친수성이어서 혈병을 유지할 수 있어야 한다는 것들을 열거하였다<sup>15)</sup>.

최근 이종골이식재료 산호와 소뼈가 사용되어지

\*이 논문은 2000년도 연세대학교 학술연구비로 이루어졌음

교신 저자: 서종진, 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 치과대학 치주과학교실, 우편번호: 120-752

고 있는데, 생물학적으로 안정적으로 사람의 골과 구조적으로 유사하고, 질병 전염의 위험이 없다. Biocoral<sup>®</sup>은 자연 산호로부터 얻어진 calcium carbonate로 해면골과 유사한 다공성을 가져 골로 대체될 수 있는 큰 표면적을 제공하고<sup>16)</sup>, 골형성시 carbonate phase로의 표면 변환을 거치지 않으므로, 골형성을 빠르게 시작한다고 보고되었다<sup>17)</sup>. 최근 소뼈에서 유래된 hydroxyapatite 제재로 Osteograf/N<sup>§</sup>과 Bio-Oss<sup>®</sup>가 있는데, Bio-Oss<sup>®</sup>는 유기질 요소(calcium-deficient carbonate apatite)의 제거하기 위해 화학적으로 처리한 것으로<sup>18)</sup>, 다른 Hydroxyapatite 제재는 유기질 요소의 제거를 위해 비교적 높은 온도(1100℃)에서의 scintering 과정을 거치므로 골입자의 융합을 야기하여 입자가 크고 크기가 일정하지 않은 결정을 이루어 다공성과 표면적이 감소하는데 반하여, 비교적 낮은 온도(300℃)에서 화학적인 과정을 통하여 유기질 요소를 제거함으로써 기존 골과 유사한 골소주 구조와 다공성을 유지한다. 따라서 매우 골전도성이 우수하고, 골재생이 일어나게 된다. 이러한 방법으로 calcium이 제거되면, 숙주면역 반응을 일으키지 않으며 숙주골과 유사한 구조를 가지게 하는데, 이러한 유사성으로 인하여 오랜 시간을 거쳐 생리적인 개조가 일어나게 되고 주위의 골로 결합되게 된다<sup>19)</sup>.

Bio-Oss<sup>®</sup>는 수년간 치과 영역에서 사용되어져 왔는데, 단독으로 혹은 차단막과 같이 사용되어 치주결손, 임플란트 주위의 열개와 천공, 작은 상악동 osteotomy에서 사용될 수 있으며, 비교적 큰 치조능 증대술에서는 자가골과 함께 사용되어 성공적인 결과를 보였음이 보고되었다<sup>20)21)22)</sup>.

몇몇의 임상증례에서 이 재료의 조직학적 연구가 이루어진데 반하여<sup>23)24)</sup>, 대부분의 연구는 임상적 발견에 근거하고 있는데<sup>25)26)</sup>, Cohen 등은 골내낭에서 2.6mm의 골높이의 증가와 69%의 골충전을 보고하였고, Brion은 3.12mm의 골높이의 증가와 65%의 골충전을 보고하였다<sup>25)</sup>.

본 연구는 최근 국내에서 Bio-Oss<sup>®</sup>와 제조과정과 생물학적 성격이 유사한 BBP<sup>®</sup>†가 개발되었기에, 저자는 중등도 이상의 치주염을 가진 환자에서 치은관막수술을 시행한 군과 BBP<sup>®</sup>를 이식한 군을 술후 6개월에 비교 평가하여 다소의 지견을 얻어 이에 보고하는 바이다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

Y대학교 원주의과대학 부속병원에 내원한 환자 중 만성 치주염으로 진단된 12명의 환자의 22개 부위의 치은연하골내낭을 이용하였으며, 30에서 59세 사이의 7명의 남자, 5명의 여자 환자를 그 대상으로 하였다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 실험군 설정

만성치주염 환자의 소구치와 대구치 중 치주낭 탐침 깊이 5mm 이상, 수술시 골내 치주낭 깊이 3mm 이상인 2면 혹은 3면의 22개의 골내낭을 대상으로, 8명의 환자에서 10개의 골내낭 부위에 BBP<sup>®</sup>를 사용한 경우를 실험군으로, 4명의 환자에서 12개의 부위에 치은박리소파술만을 시행한 경우를 대조군으로 하였다.

#### 2) 측정에 사용한 임상지수

술전 자료로 모든 환자에게 구강위생교육과 치석 제거술과 치은소파술을 시행한 후 치주낭 탐침깊이, 치은 퇴축, 탐침골 깊이, 부착상실을 측정하고, 술후 6개월 후에 다시 위의 지수를 측정하였다.

① 치주낭 탐침깊이는 각각의 대상 치아에서 협측 근원심면, 협측 중앙면, 설측 근원심면, 설측 중앙면의 6부위를 조직의 저항력이 느껴질 정도

|| : Biocoral, INOTEB, Saint Gonnelly, France

|| : Bio-Oss<sup>®</sup>, Osteohealth Co., Shirley, NY

§ : Osteograf/N, CeraMed Dental, LLC, Lakewood, CO

† : BBP<sup>®</sup>, Bovine bone powder, (주)오스코텍

까지 근단 방향으로 삽입한 후 치은 변연으로부터 치주낭 기저부까지의 깊이를 측정하였다.

② 치은 퇴축량은 백악법랑경계부에서 치은 변연까지의 거리를 측정하였다.

③ 탐침골 깊이는 각각의 대상 치아를 국소침윤마취 후 치주낭 탐침소자를 완전한 저항감이 있을 때까지 힘있게 치조골 변연부에 닿는 느낌이 있을 때까지 근단방향으로 삽입하여 백악법랑경계부로부터의 깊이를 측정하였다.

④ 부착상실은 백악법랑경계부에서 치은 변연까지의 치은 퇴축량 측정치에 측정된 치주낭 탐침

깊이를 합산하였다.

### 3) 외과적 처치 및 유지기간

두 집단 모두 수술 한 시간 전에 항생제를 복용하도록 하고 대조군에서는 치은 열구에 절개를 시행하여 치은 판막을 형성한 후, 골내낭과 주위에 존재하는 염증조직을 제거하고 치근활택술을 시행한 후 판막을 재 위치시켜 봉합하였다. 실험군의 경우는 대조군과 같이 치은 판막을 형성하여 골내낭부의 염증을 제거하고 치근활택술을 시행한 후 골내낭부위에 BBP®를 사용하여 골내낭에 위치시킨 후 판막을 나

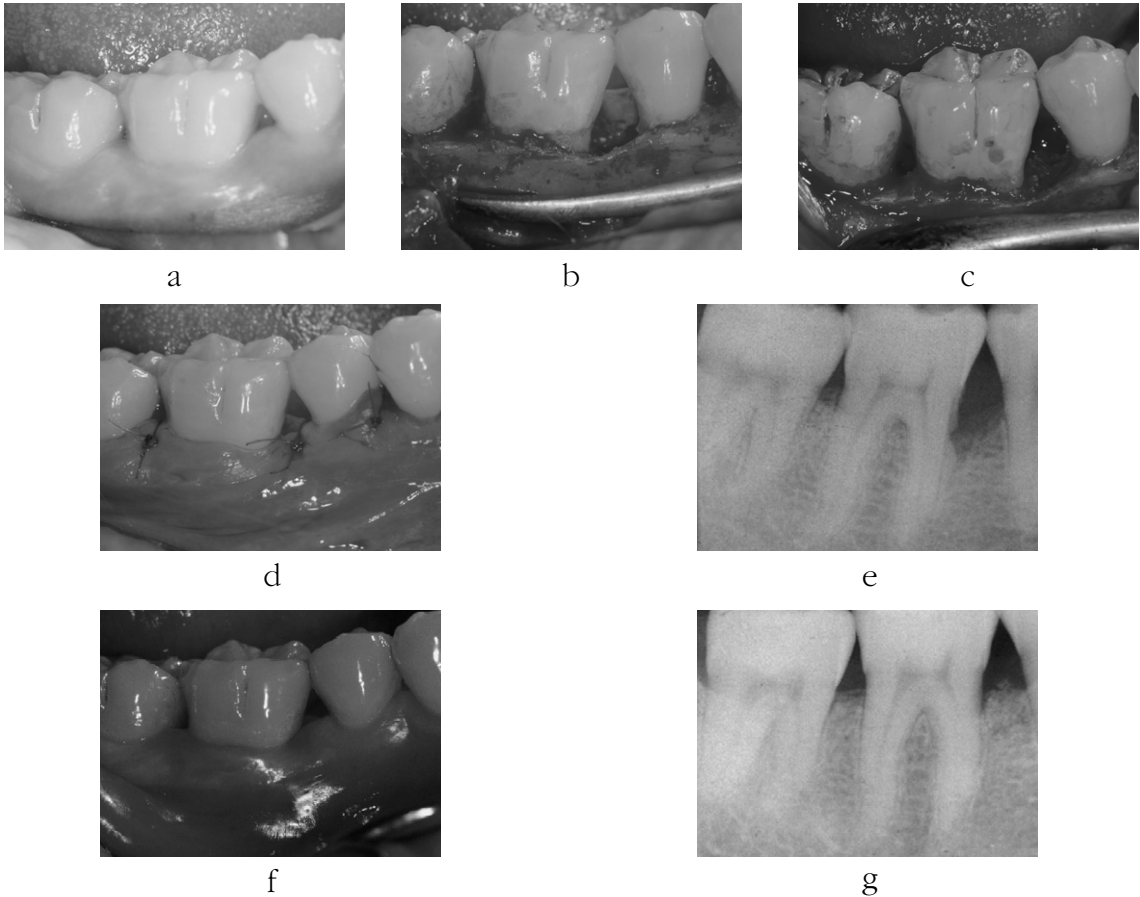


Figure 1. Clinical case of patient 4

a, Clinical periodontal status before surgery, b, Surgical view of 2 wall intrabony defect of lower right 1st molar, c, BBP is placed into the defect, d, Surgical view after suture, e, Preoperative radiographic view of lower right 1st molar showing significant dental calculus deposition and deep osseous defect, f, 6 month postoperative clinical periodontal status, g, 6 month postoperative radiograph demonstrates filling of the mesial osseous defect.

일론사<sup>‡</sup>를 이용하여 긴밀하게 봉합하였다. 수술 부위는 다음날 0.2% 클로로헥시딘 용액으로 소독을 시행하고, 하루 3회 이상 0.2% 클로로헥시딘 용액으로 구강세척을 하도록 하였으며, 술후 5일간 항생제를 복용하도록 하였다. 7-10일 후에 봉합사를 제거하였으며 3개월 간격으로 구강위생술식을 시행하였다.

기 위해 치주낭 탐침깊이, 부착상실, 탐침골 깊이, 치은 퇴축의 술전, 술후의 평균과 표준편차, 변화량을 구해 Wilcoxon sign rank sum test를, 대조군에 대한 실험군의 비교를 위해 Kruskal-Wallis test를 이용하였다.

### III. 연구 결과

#### 4) 통계처리

대조군과 실험군의 각 술식의 술전, 술후를 비교하

#### 1. 육안적 소견

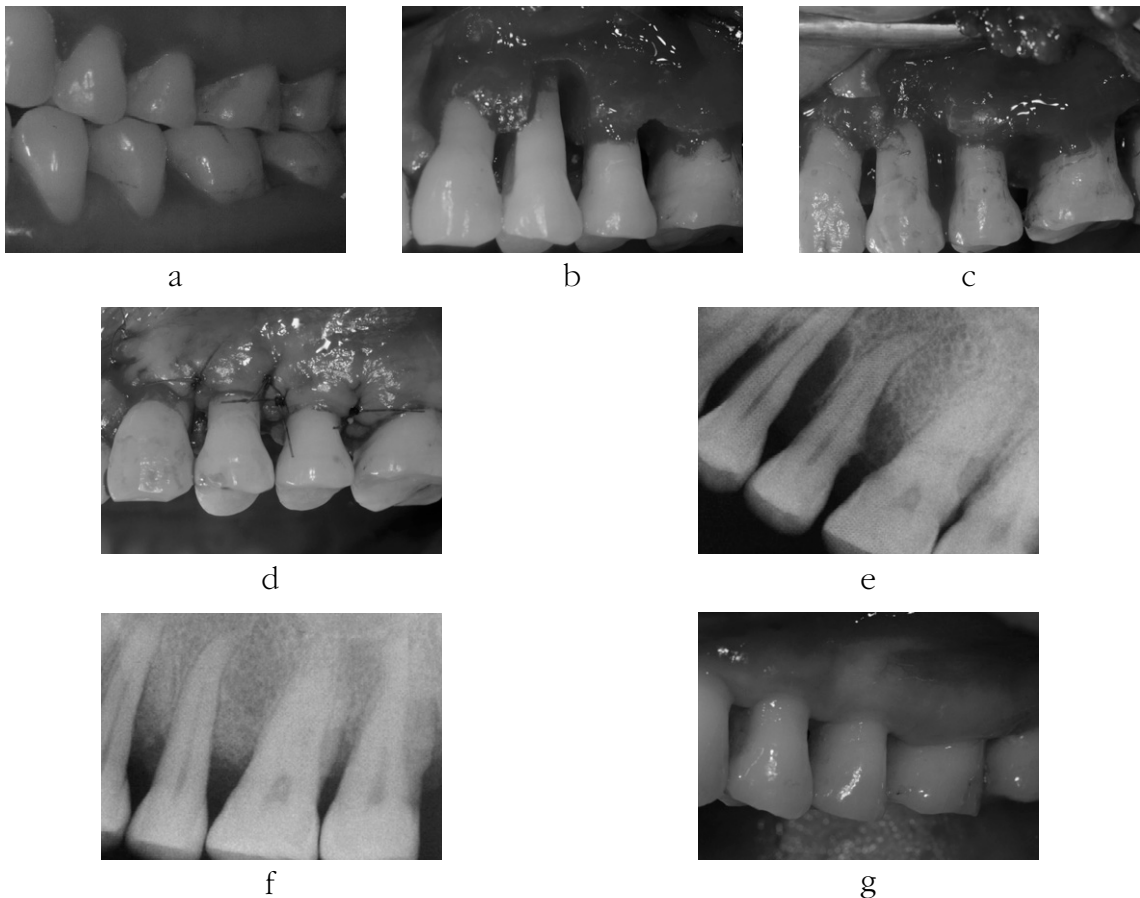


Figure 2. Clinical case of patient 7

a, Clinical periodontal status before surgery, b, Surgical view of 1 and 2 wall intrabony defects of upper left 1st and 2nd premolar, c, BBP? is placed into the defects, d, Surgical view after suture, e, Preoperative radiographic view of upper left 1st and 2nd premolar showing significant deep intrabony defects, f, 6 month postoperative clinical periodontal status, g, 6 month postoperative radiographic view demonstrates filling of the both osseous defects, but small radiolucent area is observed in distal osseous defect of 1st premolar

<sup>‡</sup> : Ethicone, 4/0 ethilone

모든 환자에서 구강 위생 상태는 양호하였고 실험군과 대조군 모두에서 정상적인 치유 상태를 보였다. 봉합사 제거 시에 약간의 치태 침착을 보였으나, 치유기간 내내 뚜렷한 염증 소견은 보이지 않았다. 치유 양상에 있어서는 대조군이 실험군에 비하여 치은 퇴축이 약간 더 진행된 것으로 관찰되었다(Fig. 1, 2).

## 2. 임상 지수

### 1) 치주낭 탐침깊이의 변화

대조군의 술전 치주낭 탐침깊이는  $5.7 \pm 1.6\text{mm}$ 이었으며, 술후에는  $3.0 \pm 1.2\text{mm}$ 로 유의한 감소를 보였으며, 실험군 또한 술전  $6.7 \pm 1.8\text{mm}$ 에서 술후  $3.1$

$\pm 0.9\text{mm}$ 로 유의한 감소를 보였다( $P < 0.05$ ). 그러나 이 변화는 두 그룹간에 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 3, Table 1).

### 2) 치은 퇴축의 변화

대조군의 술전 치은퇴축은  $1.5 \pm 1.3\text{mm}$ 이었으며, 술후에는  $3.6 \pm 1.6\text{mm}$ 로 유의한 감소를 보였으나 ( $P < 0.05$ ), 실험군은 술전  $1.5 \pm 0.8\text{mm}$ 에서 술후  $2.0 \pm 0.9\text{mm}$ 로 유의한 감소를 보이지 못하였으며, 변화량은 두 그룹간에서 유의한 차이를 보였다 ( $P < 0.05$ )(Fig. 4, Table 2).

### 3) 탐침골 깊이의 변화

Table 1. Probing depth(mm)

	Pre Op.	Post Op.	Changes
	Mean $\pm$ S.D.	Mean $\pm$ S.D.	Mean $\pm$ S.D.
Control(n=12)	$5.7 \pm 1.6$	$3.0 \pm 1.2$	$2.7 \pm 1.3^{\wedge}$
Experiment(n=10)	$6.7 \pm 1.8$	$3.1 \pm 0.9$	$3.6 \pm 1.8^{\wedge}$

\* : significant between control & experimental group :  $P < 0.05$

$\wedge$  : significant change :  $P < 0.05$

Table 2. Gingival recession(mm)

	Pre Op.	Post Op.	Changes
	Mean $\pm$ S.D.	Mean $\pm$ S.D.	Mean $\pm$ S.D.
Control(n=12)	$1.5 \pm 1.3^*$	$3.6 \pm 1.6$	$2.1 \pm 1.2^{\wedge}$
Experiment(n=10)	$1.5 \pm 0.8$	$2.0 \pm 0.9$	$0.5 \pm 0.7$

\* : significant between control & experimental group :  $P < 0.05$

$\wedge$  : significant change :  $P < 0.05$

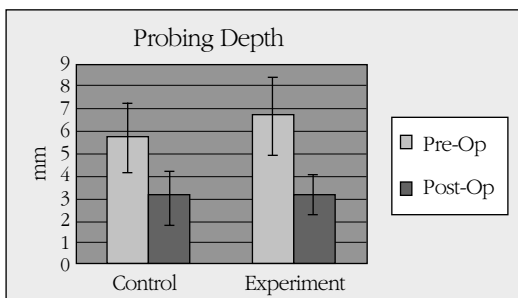


Figure 3.

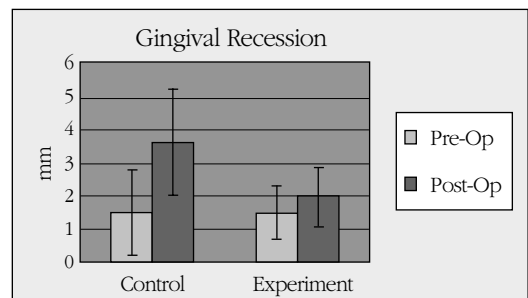


Figure 4.

Table 3. Probing bone level(mm)

	Pre Op.	Post Op.	Changes
	Mean±S.D.	Mean±S.D.	Mean±S.D.
Control(n=12)	9.3±2.4	8.3±1.9	1.1±1.4 *
Experiment(n=10)	9.6±1.3	6.7±1.3	2.9±1.0 <sup>^</sup>

\* : significant between control &amp; experimental group : P&lt;0.05

<sup>^</sup> : significant change : P<0.05

Table 4. Loss of attachment(mm)

	Pre Op.	Post Op.	Changes
	Mean±S.D.	Mean±S.D.	Mean±S.D.
Control(n=12)	7.2±1.7	6.6±2.1	0.6±1.2 *
Experiment(n=10)	8.2±1.9	5.1±0.9	3.1±1.7 <sup>^</sup>

\* : significant between control &amp; experimental group : P&lt;0.05

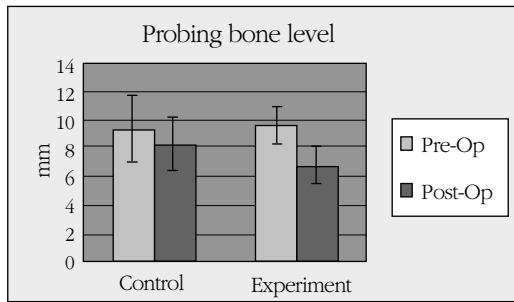
<sup>^</sup> : significant change : P<0.05

Figure 5.

대조군의 술전 치주낭 탐침깊이는  $9.3 \pm 2.4\text{mm}$ 이였으며, 술후에는  $7.9 \pm 1.8\text{mm}$ 로 유의한 감소를 보이지 않았으나, 실험군은 술전  $9.6 \pm 1.3\text{mm}$ 에서 술후  $6.7 \pm 1.3\text{mm}$ 로 유의한 감소를 보였으며( $P < 0.05$ ), 변화량도 두 그룹간에서 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ )(Fig. 5, Table 3).

#### 4) 부착 상실의 변화

대조군의 술전 부착상실의 정도는  $7.2 \pm 1.7\text{mm}$ 이였으며, 술후에는  $6.1 \pm 2.0\text{mm}$ 로 유의한 감소를 보이지 않았으나, 실험군은 술전  $8.2 \pm 1.9\text{mm}$ 에서 술후  $5.1 \pm 0.9\text{mm}$ 로 유의한 감소를 보였으며( $P < 0.05$ ), 변화량도 두 그룹간에서 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ )(Fig. 6, Table 4).

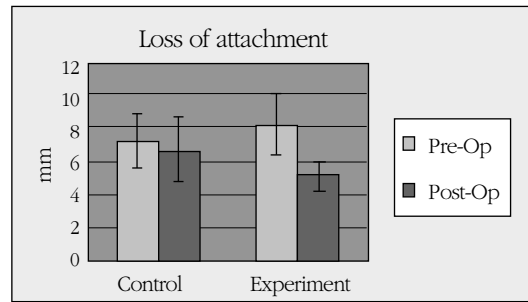


Figure 6.

### 3. 방사선허학적 평가

실험군에서 대조군에 비해 두드러진 수직적 골 증가가 관찰되었고 기존 골과의 골개조가 관찰되었으나, 일부 실험군에서 6개월후 치조정에서 약간의 골 흡수가 관찰되었다(Fig. 2).

## IV. 고찰 및 총괄

새로운 골, 백악질, 치주인대의 재생은 치주치료의 궁극적인 목적 중의 하나이다. 부착 및 치조골의 재생을 위한 골 이식술은 여러 가지 형태로 이루어지고 있고, 골 이식술에는 자가골이식, 동종골이식, 이종골이식, 합성골이식이 이용되고 있다. 구강내 자

가골, 구강의 자가골과 탈회냉동건조골을 사용하여 이러한 재생이 이루어졌음이 보고되었고, 자가골 이식은 osseous coagulum, bone blend, intraoral cancellous-marrow autograft, extraoral cancellous-marrow autograft 등의 형태로 이루어지며 수년간의 여러 연구에서 성공적인 치주조직 재생의 결과를 보고되었다<sup>27)28)29)30)</sup>.

최근까지 이상적인 골대체물을 찾기 위한 많은 연구가 진행되어져 왔는데, 합성골 이식재로 calcium phosphate, ceramics(hydroxyapatite와 TCP), calcium carbonate, polymer, bioactive glass ceramics 등이 있으며, 임상적 연구에서 만족할 만한 임상적인 연조직 반응이 있었음이 보고되었다<sup>31)32)33)34)35)</sup>. 그러나, 조직학적 연구에서 이들 합성골이식은 거의 결합조직의 피막화에 의한 치유가 일어났다고 보고되었다<sup>36)</sup>.

이종골이식재로 최근에 Bio-Oss<sup>®</sup>가 치주과 영역에 소개되었는데, 부가적인 공여부가 필요 없고 매우 안전하다고 보고되었다<sup>23)</sup>. 이것은 유기물질의 제거를 위하여 비교적 낮은 온도(300℃)에서 화학적인 과정을 통하므로, 골의 자연적인 구조를 유지한다고 보고되었으며<sup>37)</sup>, 표면적, 다공성, 입자의 크기, calcium/phosphorous 비율과 같은 지수의 평가에 있어서도 탈회냉동건조골이나 합성 hydroxyapatite에 비하여 사람의 망상골과 매우 유사하고 보고되었다.

In vitro와 in vivo의 연구도 진행되었는데<sup>38)39)40)41)</sup>, 골형성 능력에 대하여 1996년 Chen 등은 토끼의 근육에 매식되었을 때 골 성장이 됨을 보고하였고, 1994년 Thaller 등은 토끼 두개모형에서 Bio-Oss<sup>®</sup>가 흡수되어 정상적인 생리적 골개조를 보임을 보고하였다. 1997년 Skoglund 등은 생검에서 약 44개월 후 매식된 입자 주위에서 골재생을 보고하였고<sup>42)</sup>, 1996년 Clergeau 등은 Bio-Oss<sup>®</sup>와 콜라겐을 이용한 사람의 골내낭의 생검을 전자현미경으로 관찰한 후 많은 골침착 부위뿐 아니라 파골강과 같이 존재하는 혈관 통로를 관찰하였음을 보고하였다<sup>43)</sup>.

또, 치조능증대술, 상악동거상술, 치근이개부와 치조골내낭의 치유 등에 사용되어져 왔으나<sup>19)22)</sup>, 몇몇 증례 보고에서 이 재료의 조직학적 평가가 이루어진

반면<sup>23)24)</sup>, 대부분의 연구에서는 임상적인 관찰에 근거하여 평가하고 있다<sup>25)26)</sup>. 1990년 Cohen등에 의하면 사람의 골내낭에서 2.6mm의 골높이의 증가 69%의 골재생을, 1991년 Brion은 골 높이 3.1mm의 증가와 65%의 골재생을 보고하였다<sup>25)</sup>.

본 연구는 최근 국내에서 Bio-Oss<sup>®</sup>와 제조과정과 생물학적 성격이 유사한 BBP<sup>2</sup>가 개발되었기에, 중등도 이상의 치주염을 가진 환자에서 골내낭에 BBP<sup>2</sup>를 이식한 군을 실험군으로 하고 일반 치은박리소파술을 시행한 군을 대조군으로 하여 수술 6개월 후에 임상적으로 비교하여 보았는데, 이는 외과적 치료 후 일어나는 조직의 변화가 첫 6개월 동안에 일어난다는 Westfelt<sup>43)</sup> 등의 연구결과와 김<sup>44)</sup> 등의 연구에서와 같이 술후 6개월과 12개월 사이에는 거의 변화가 없었으므로 술후 6개월을 연구기간으로 설정하였다.

치은박리소파술만 행한 경우 Froum등은 술후 6개월에 3.3mm의 치주낭 탐침깊이의 감소를<sup>45)</sup>, Rosling 등은 2-3mm 이상의 치주낭 탐침깊이의 감소를 보고하였다<sup>46)</sup>. Becker 등은 초진시 7mm이상의 치주낭 탐침깊이를 가진 치아에서 치은박리수술한 결과 술후 1년까지 약 3mm정도의 치주낭 탐침깊이 감소를 보고하였는데<sup>47)</sup>, 본 연구에서 대조군에서 치주낭 탐침깊이는  $2.7 \pm 1.0$ mm, 탐침골 깊이는  $1.1 \pm 1.4$ mm, 부착상실은  $0.6 \pm 1.2$ mm의 감소를 보였고 치은 퇴축은  $2.1 \pm 1.2$ mm의 증가를 보여, 위의 논문들과 비슷한 정도의 성적을 보이고 있었으며 약간의 차이는 술전의 치주낭탐침 깊이의 차이에 기인한 것으로 여겨진다.

Isidor 등의 연구에서는 골재생이 거의 일어나지 않는 부위에서 치주낭 탐침깊이의 감소가 일어나는데, 그 원인은 치은 퇴축과 약간의 부착상실의 감소 때문이라고 하였다<sup>48)</sup>. 이는 본 연구의 대조군의 경우 탐침골 깊이나 부착상실의 변화에 있어 술전, 술후 유의한 차이를 보이지 않은 반면, 치주낭 탐침깊이에서 술전, 술후 유의한 차이를 보인 이유로 설명될 수 있겠다.

실험군에 있어서는 치주낭 탐침깊이를 제외한 치은 퇴축, 부착상실, 탐침골 깊이에 있어서 모두 대조군에 비해 유의한 변화가 관찰되었다. Richardson 등

은 골내낭에서 Bio-Oss®를 사용한 경우  $3.0 \pm 1.7\text{mm}$ 의 치주낭 탐침깊이의 감소와  $3.6 \pm 1.8\text{mm}$ 의 부착상실의 감소,  $2.4\text{mm}$ (46.8%)의 골재생을 보고하였는데<sup>26)</sup>, 본 연구의 결과  $3.6 \pm 1.8\text{mm}$ 의 치주낭 탐침깊이의 감소와  $3.1 \pm 1.7\text{mm}$ 의 부착상실의 감소,  $2.9 \pm 1.0\text{mm}$ 의 골재생을 보여 위의 결과와 유사하였다.

본 연구의 연구성적에서 치주낭 탐침깊이의 감소는 실험군과 대조군간 유의한 차이를 보이지 않았으나, 실험군에서는  $3.6 \pm 1.8\text{mm}$ 와 대조군에서는  $2.7 \pm 1.3\text{mm}$ 로 실험군에 있어서 치주낭 탐침깊이의 감소의 변화가 더 컸고, 부착상실감소의 경우에는 실험군에서  $3.1 \pm 1.7\text{mm}$ , 대조군에서는  $0.6 \pm 1.2\text{mm}$ 로 유의한 감소를 보였다. 또, 탐침골 깊이의 변화는 실험군에서  $2.9 \pm 1.0\text{mm}$ , 대조군에서  $1.1 \pm 1.4\text{mm}$ 로 역시 유의한 변화가 있었는데, 탐침골 깊이는 실제의 치조골의 깊이를 가장 잘 반영해주는 지수이므로<sup>49)</sup> 유의한 수준의 골재생이 이루어졌다고 할 수 있다.

치은 퇴축에 대하여서는 본 연구에서는 실험군은 술후에 유의한 차이를 보이지 않은 반면, 대조군에서는 유의한 차이를 보였고, 실험군에서  $0.5 \pm 0.7\text{mm}$ , 대조군에서  $2.1 \pm 1.2\text{mm}$ 로 술식간 유의한 차이를 보였다. 또 증가량은 대조군에서는 Becker( $1.2\text{mm}$ )<sup>50)</sup>, Yukna( $0.9\text{mm}$ )<sup>51)</sup>의 연구성적에 비하여 큰 반면 실험군은 상대적으로 작은 양의 증가를 보였다.

여러 연구들을 통해 치주질환에 의한 골내낭의 치료에 Bio-Oss®가 양호한 효과를 나타내고 있지만 실제로 이러한 골이식을 통해 치주치료의 궁극적인 목적인 치조골의 재생 및 신부착 형성이 일어나는지에 대하여서는 조직학적인 연구가 필요하며, Mellonig 등은 매식 후 46개월 후에 조직학적 검사를 시행하여 새로운 골과 백악질, 치주인대가 참고점 상방으로 재생되었음을 관찰하고 보고하였다<sup>52)</sup>.

BBP®는 최근에 국내에서 개발된 재료로 그 제조과정과 생물학적 성격이 Bio-Oss®와 유사하다. 또, 본 연구결과 치주염으로 인해 상실된 치주조직에 BBP®를 이식하는 술식을 사용하면 기존의 치은박리소파술로만 시행하여 얻을 수 있는 결과보다 골재생이나 부착상실 획득의 면에 있어 더 좋은 결과를

얻을 수 있음을 볼 수 있었다. 그러나 치근 이개부를 포함한 다양한 치조골 결손 형태에 대한 임상적 연구, 장기간의 골재생의 효과를 알아보기 위한 장기간의 연구 평가와 실제 치조골 재생 및 신부착 형성의 확인을 위하여 조직학적 관찰이 필요하리라 사료된다.

## V. 결론

치주질환으로 인해 상실된 치주조직의 재생을 위해 이용되는 골이식재의 치료효과를 알아보고자 BBP®를 사용하여 술후 6개월간 치료에 대한 임상적 효과를 12명의 만성치주염으로 진단된 환자의 22개의 골내낭을 대상으로 치은박리수술을 시행한 12개의 골내낭을 대조군으로, BBP®를 이식한 10개의 골내낭을 실험군으로 설정하였다.

술전과 술후 6개월 후의 치료효과를 치주낭 탐침 깊이, 부착상실, 탐침골 깊이, 치은퇴축의 변화로 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치주낭 탐침깊이의 변화는 실험군( $\Delta 3.6 \pm 1.8\text{mm}$ )과 대조군( $\Delta 2.7 \pm 1.3\text{mm}$ ) 모두 유의한 감소를 보였다( $P < 0.05$ ). 그러나 두 군간에는 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 치은퇴축의 변화는 대조군( $\Delta 2.1 \pm 1.2\text{mm}$ )은 술후 유의한 증가를 보였으나( $P < 0.05$ ), 실험군( $\Delta 0.5 \pm 0.7\text{mm}$ )은 술후 유의한 증가를 보이지 않았으며, 두 군간의 비교에서 대조군이 실험군에 비해 유의한 증가를 보였다( $P < 0.05$ ).
3. 탐침골 깊이의 변화는 대조군( $\Delta 1.1 \pm 1.4\text{mm}$ )은 유의한 감소를 보이지 않았으나, 실험군( $\Delta 2.9 \pm 1.0\text{mm}$ )은 유의한 감소를 보였으며( $P < 0.05$ ), 두 군간의 비교에서 실험군이 대조군에 비해 유의한 감소를 보였다( $P < 0.05$ ).
4. 부착상실의 변화는 대조군( $\Delta 0.6 \pm 1.2\text{mm}$ )은 유의한 감소를 보이지 않았으나, 실험군( $\Delta 3.1 \pm 1.7\text{mm}$ )은 유의한 감소를 보였으며( $P < 0.05$ ), 두 군간의 비교에서 실험군이 대조군에 비해 유의한 감소를 보였다( $P < 0.05$ ).



이상의 결과로 치주염으로 인해 상실된 치주조직에 BBP®를 이식하는 술식을 사용하면 기존의 치은 박리소파술로만 시행하여 얻을 수 있는 결과보다 골 재생이나 부착상실 획득의 면에 있어 더 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

## VI. 참고문헌

1. Zander HA, Polson AM, Heijle CD. Goals of periodontal therapy. J Periodontol, 1976;47:261
2. Carranza FA. Glickman's clinical periodontology, 7th edition, W. B. Sander Co. 1990
3. Mellonig JT. Freeze-dried bone allografts in periodontal reconstructive surgery. Dent Clin North Am 1991;35:504
4. Drago MR, Sullivan HC. A clinical and histological evaluation of autogenous iliac bone grafts in humans II. External root resorption. J Periodontol 1973;44:614
5. Quintero G, Mellonig JT. A six months clinical evaluation of decalcified freeze-dried bone allograft in periodontal osseous defects. J Periodontol 1982;53:726
6. Mellonig JT. Donor selection, testing, and inactivation of the HIV virus in freeze-dried bone allografts. Pract Perio Aesthet Dent 1995;7:13
7. Buck B, Malinin T, Brown M. Bone transplantation and human immunodeficiency virus: an estimate of risk for acquired immunodeficiency syndrome(AIDS). Clin Orthop 1989;240:129
8. Meffert RM, Thomas JR, Hamilton KM. Hydroxyapatite as an alloplastic graft in the treatment of human periodontal osseous defects. J Periodontol 1985;56:63
9. Jarcho M. Biomaterial aspects of calcium phosphates. Dent Clin North Am 1986;30:25
10. Wozney JM. The potential role of bone morphogenetic proteins in periodontal reconstruction. J Periodontol 1995;66:506
11. Choi SH, Kim CK, Cho KS, Huh JS, Sorensen RG, Wozney JM, Wikesjo U.M.E. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2/absorbable collagen sponge(교BMP-2/ACS) on healing in 3-wall intrabony defects in dogs. J Periodontol 2002;73:65-74
12. Shahmiri S, Singh IJ, Stahl SS. Clinical response to the use of the HTR polymer implant in human infrabony lesions. Int J Perio Resto Dent 1992;12:295
13. Yukna RA. Clinical evaluation of coralline calcium carbonate as a bone replacement graft material in human periodontal osseous defect. J Periodontol 1994;2:8
14. Yukna RA, Mayer ET, Amos SM. 5-year evaluation of durapatite ceramic alloplastic implants in periodontal osseous defects. J Periodontol 1989;60:544
15. Ashman A. The use of synthetic bone materials in dentistry. Compend Conti Educ Dent 1991;13:1020
16. Yukna RA. Clinical evaluation of coralline calcium carbonate as a bone replacement graft material in human periodontal osseous defects. J Periodontol 1994;65:177-185
17. Piatteli A, Podda G, Scorano A. Clinical and histological results in alveolar ridge enlargement using coralline calcium carbonate. Biomaterials 1997;18:623-627
18. Hislop WS, Finlay PM, Moos KP. A preliminary study into the uses of anorganic bone in oral and maxillofacial surgery. Br J Oral Maxillofac Surg 1993;31:149
19. Pinholt EM, Bang G, Haanaes HR. Alveolar ridge augmentation in rats by Bio-Oss. Scand J Dent Res 1991;99:154
20. Clergeau LP, Danan M, Clergeau-Gauerithault S, Brion M. Healing response to anorganic bone implantation in periodontal intrabony defects in

- dogs. Part I. Bone regeneration. A microradiographic study. *J Periodontol* 1996;67:140
21. Berglundh T, Lindgre J. Healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implant Res* 1996;8:117
22. Hurzeler MB, Quinones CR, Kirsch A, Gloker C, Schupbach B, Strub JR, Caffesse RG. Maxillary sinus augmentation using different grafting materials and dental implants in monkeys. part I. Evaluation of anorganic bovine-derived bone matrix. *Clin Oral Implant Res* 1997;8:476
23. Cohen R, Mullarky R, Noble B, Comeau R, Neiders M. Phenotypic characterization of mononuclear cells following anorganic bovine implantation in rats. *J Periodontol* 1994;65:1008
24. Camelo M, Nevin M, Schenk R, Simion M, Rasperini G, Lynch S, Nevin M. Clinical, radiographic and histologic evaluation of human periodontal defects treated with Bio-Oss and Bio-Guide. *Int J Periodont Rest Dent* 1998;18:321
25. Brion M. Anorganic bone plus collagen in the treatment of periodontal intrabony lesions. AAP Meeting in Dallas, 1990. *J Periodontol* 1991;62, abstr 83
26. Richardson CR, Mellonig JT, Brunsvold MA, McDonnell HT, Cochran DL. Clinical evaluation of Bio-Oss: a bovine-derived xenograft for the treatment of periodontal osseous defects in humans 1999;26:421
27. Froum S, Thaler R, Scopp I, Stahl S. Osseous autografts. II. Histological responses to osseous coagulum-bone blend grafts. *J Periodontol* 1975;46:656
28. Schallhorn R, Hiatt W. Human allografts of iliac cancellous bone and marrow in periodontal osseous defects(II). Clinical observations. *J Periodontol* 1972;43:67
29. Dragoo M, Sullivan H. A Clinical and histologic evaluation of autogenous iliac bone grafts in humans. Part I. Wound healing 2-8 months. *J Periodontol* 1973;44:599-612
30. Bowers F, Chadroff B, Carnevale R, Melloni J, Corio R, Emerson J, Stevens J, Romberg E. Histologic evaluation of new attachment apparatus formation in humans: Part II. *J Periodontol* 1989a;60:675-682
31. 최은정, 조규성, 채중규, 김종관. 골내치주낭에서 ePTFE 차단막과 calcium carbonate 이식효과에 대한 임상적 연구. 연세치대논문집 1994;9(1):1-22
32. Kim CK, Choi EJ, Cho KS, Chai JK, Wikesjö U.M.E. Periodontal repair in intrabony defects treated with a calcium carbonate implant and guided tissue regeneration. *J periodontol* 1996;67(12):1301-1306
33. Kim CK, Chai JK, Cho KS, Moon IS, Choi SH, Sottosanti JS, Wikesjö U.M.E. Periodontal repair in intrabony defects treated with a calcium sulfate implant and calcium sulfate barrier. *J Periodontol* 1998;69(12):1317-1324
34. 정유선, 김종관. 성전 3면 골내낭에서 Calcium Sulfate를 Calcium Carbonate와 혼합이식 및 차단막으로 사용시 치주조직의 치유효과. 대한치주과학회지 1996;26(3):605-623
35. Park JS, Suh JJ, Choi SH, Moon IS, Cho KS, Kim CK, Chai JK. Effects of bioactive glass implantation in intrabony periodontal defects on pretreatment clinical parameters. *J Periodontol* 2000;16
36. Froum S, Kushner L, Scopp I, Stahl S. Human clinical and histologic responses to durapatite implants in intraosseous lesions. case reports. *J Periodontol* 1982;53:719-725
37. Gross J. Bone grafting materials for dental applications: A practical guide. *Compendium* 1997;18:1013-1036
38. Giovanoli R. Laboratory for electron microscopy. Project report. University of Bern Switzerland. 1994

39. Valdre G, Mongiorgi R, Ferrieri P, Corvo g, Cattaneo V, Tartaro G. Scanning electron microscopy and microanalysis applied to the study of biomaterials for dental use. *Minerva Stomatologica* 1995;44:55-68
40. Chen C, Wang H, Smith F, Glickman G, Shyr Y, O'Neal R. Evaluation of a collagen membrane with and without bone grafts in treating periodontal infrabony defects. *J Periodontol* 1995;66:838-847
41. Thaller S, Hoyt J, Dart A, Borjesen K, Tesluk H. Repair of experimental calvarial defects with Bio-Oss particles and collagen sponges in a rabbit model. *J Craniofac Surg* 1994;5:242-246
42. Skoglund A, Hising P, Young C. A clinical and histologic examination in humans of the osseous response to implanted natural bone mineral. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1997;12:194-199
43. Wetfelt E. Improved periodontal conditions following therapy. *J Clin Perodontol* 1985;12:283
44. 김종관, 조규성, 채중규, 최은정, 문익상, 최성호. 골내낭 처치시 치조골 재생에 관한 연구. *대한치주과학회지* 1993;23:359-373
45. Froum SJ. Periodontal healing following open debridement flap procedures. I. Clinical assessment of soft tissue and osseous repair. *J Periodontol* 1981;53:8-14
46. Rosling B. The healing potential of peiodontal technique of the periodontal tissues following different surgery in plaque-free dentitions. A 2-year clinical study. *J Clin Periodontol* 1976;3:233-250
47. Becker W, Becker BE. Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for impalnt dehiscences : Surgical techniques and case reports. *Int J Periodont Rest Dent* 1990;10(5):377-392
48. Isidor F, Attstrom R, Karring T. Regeneration of alveolar bone following surgical and nonsurgical periodontal treatment. *J Clin Peiodontol* 1985;12:687-692
49. Kim HY, Yi SW, Choi SH, Kim CK. Bone probing measurement as a reliable evaluation of the bone level in periodontal defects. *J Periodontol* 2000;71:729-735
50. Becker W, Becker BE. Treatment of mandibular 3-wall intrabony defects by flap debridement and e-PTFE barrier membranes. Long term evaluation of 32 treated patients. *J Periodontol* 1993;64:1138-1144
51. Yukna RA. Clinical evaluation of coralline calcium carbonate as a bone replacement graft material in human periodontal osseous defects. *J Periodontol* 1994;65:177-185
52. Mellonig J. Human histologic evaluation of a bovine derived bone xenograft in the treatment of periodontal osseous defects. *Int J Perio Resto Dent* 2000;20:19-29

## Periodontal Repair on Intrabony Defects treated with BBP®

Hyon-Su Kim<sup>1</sup>, Byeong-Gap Choi<sup>2</sup>, Seong-Ho Choi<sup>1</sup>, Kyoo-Sung Cho<sup>1</sup>, Jong-Jin Suh<sup>1</sup>

Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University

Research Institute for Periodontal Regeneration<sup>1</sup>

Department of Prosthodontology, College of Dentistry, Yonsei University<sup>2</sup>

The ultimate goal of periodontal disease therapy is to promote the regeneration of lost periodontal tissue, there have been many attempts to develop a method to achieve this goal, but none of them was completely successful.

The purpose of this study was to compare the effects of treatment using BBP® with control treated by only modified Widman flap.

22 intrabony defects from 12 patients with chronic periodontitis were used for this study, 10 sites of them were treated with BBP® as experimental group and 12 site were treated by only modified Widman flap as control group. Clinical parameters including probing depth, gingival recession, bone probing depth and loss of attachment were recorded at 6 months later, and the significance of the changes was statistically analyzed. The results are as follows :

1. Probing depth of control( $\Delta 2.7 \pm 1.3\text{mm}$ ) and experimental group( $\Delta 3.6 \pm 1.8\text{mm}$ ) weres reduced with statistically significance( $P < 0.05$ ), but this changes were not different between the two experiment, control group with statistically significance.
2. Gingival recession showed statistically significant increase in control group( $\Delta 2.1 \pm 1.2\text{mm}$ )( $P < 0.05$ ), but not in experimental group( $\Delta 0.5 \pm 0.7\text{mm}$ ), and this changes were different between the two experiment, control group with statistically significance( $P < 0.05$ ).
3. Bone probing depth showed statistically significant decrease in experimental group( $\Delta 2.9 \pm 1.0\text{mm}$ )( $P < 0.05$ ), but not in control group( $\Delta 1.1 \pm 1.4\text{mm}$ ), and this changes were different between the two experiment, control group with statistically significance( $P < 0.05$ ).
4. Loss of attachment showed statistically significant decrease in experimental group( $\Delta 3.1 \pm 1.7\text{mm}$ ), but not in control group( $\Delta 0.6 \pm 1.2\text{mm}$ ), and this changes were different between the two experiment, control group with statistically significance( $P < 0.05$ )

On the basis of these results, treatment using BBP® improves the probing depth, bone probing depth and loss of attachment in intrabony defects.

---

Key words : BBP, Regeneration, Probing depth, Bone probing depth, Loss of attachment