

두 종의 Bovine Bone Powder가 성견 발치와 치유에 미치는 영향에 관한 조직병리학적 연구

이상훈¹ · 임성빈¹ · 정진형¹ · 이종현²

단국대학교 치과대학 치주과학교실¹

단국대학교 치과대학 구강병리학교실²

I. 서 론

과거에는 치아를 발치한 후 남아있는 무치악제에 대한 고려가 거의 없었으나 요즘에는 술자와 환자의 심미적인 요구에 의해 발치 후 골결손부와 치은 조직의 재생을 위해 술자가 해주는 노력이 매우 중요해졌다. 특히 상악 전치부에서 순측 치조골이 어떤 이유로든 상실한 경우라면 이를 보상하기 위해 술자는 더욱더 노력을 기울여야 한다. 이러한 발치후의 결손부를 수정하기 위한 치조제 증대술로는 전층 유리치은 이식술¹⁾, 결합조직 이식술^{2,3)}, pouch 술식⁴⁻⁶⁾, 수산화인회석 매식술^{7,8)}과 같은 여러 외과적 방법들이 소개되었다. 하지만 이런 방법들은 모두 이미 형성된 기형을 수정하기 위한 재수술 과정이지만 이보다 결과가 더 우수하며 환자에게도 정신적, 육체적 부담을 최소화하는 방법은 발치하면서 발치와의 보존술식을 동시해 시술해주는 것이다.

Greenstein 등⁹⁾은 발치와 동시에 시행하며, 술식이 간단하고 효과적이며 술 후 동통이 감소하고 장래 치조제 증대를 위한 술식의 필요성을 없게 하

는 발치와 보존술에 대해 발표하였다. 이 술식은 발치 후 매식체 식립이 계획되어 있는 경우 다른 술식들에 비해 더 예후가 좋다. 발치와 보존술의 방법 중 하나로 골 이식이 있는데 골 이식 재료로는 자가골, 동종골, 이종골, 합성골이 사용될 수 있다. 골 이식체의 모든 요건을 구비했다고 여겨지는 자가골은 골발생, 골유도, 골전도 세 가지 기전 모두를 이용하여 신생골을 형성하나 이차적 수술 부위가 필요하고, 구강 내에서는 충분한 양을 확보할 수 없으며, 치근흡수 등의 단점이 있다¹⁰⁻¹³⁾. 동종골은 사체의 골을 동결, 동결건조, 탈회동결건조 및 방사선 조사를 통한 방법으로 제조된 골로 골 발생능력은 없는 이식재료이다. 공여부는 불필요하고, 충분한 양을 공급받을 수 있다는 점에서 자가골의 단점을 보완하고 있으나¹⁴⁾, 다른 개체의 조직을 사용함으로써 인해 질병 전염의 가능성이 논란이 되고 있고, 숙주의 면역기능에 의한 거부반응이 보고되기도 한다¹⁵⁾.

합성골의 경우 다양한 구조나 크기 및 형태로 제작되어 공급되고 있으며, 일반적으로 사용되거나 연구되고 있는 합성골로는 합성 인산칼슘 세라믹, 탄산칼슘, 생체 활성 유리 등이 있으나 아직 더 많은 연구를 필요로 한다. 이에 이상적인 골 이식재료로서 이종골 이식체인 탈단백 우골이 평가되어 왔고, 이 이종골을 쥐에 매식한 실험에서 면역 반응을 일으키지 않고 골전도가 되는 것이 보고되었다^{16,17)}. 탈단백 우골은 상악동 거상술이나 발치와 증대술, 그리고 치주적 결손부에 골 이식재로서 사용되어 왔다¹⁸⁻²⁰⁾.

최근 테트라사이클린은 치주치료에 밀접하게 이용되었는데²¹⁻²³⁾, 테트라사이클린을 국소적으로 도포하여 얻을 수 있는 잇점으로는 항균성²⁴⁾, 잔존성(substantivity)²⁵⁾, 항교원질 분해 효과²⁶⁾, 섬유모세포를 자극하는 능력²⁷⁾ 등이 있다. 테트라사이클린을 치근면에 적용했을 때 치근면을 탈회시켜 섬유

모세포의 부착과 증식에 관여하는 fibronectin의 부착을 증진시키기도 한다²⁷⁾. 뿐만 아니라 테트라사이클린의 소염작용²⁸⁾이 보고되며 동종골과 함께 사용한 연구에서 파골세포의 골흡수 능력을 감소시킨다²²⁾는 보고가 있다. Al-Ali 등²⁹⁾은 TC를 변형시킨 독시사이클린을 치근면과 이식재에 포함시킴으로써 이식재가 주변골과 더 잘 융화할 수 있음을 보여주었다.

본 연구는 인위적으로 협착 피질골을 제거한 성견의 발치와에 이중골 이식재로 시판되고 있는 탈단백 우골 분말인 BBP와 테트라사이클린 박막처리한 탈단백 우골 분말을 각각 이식하여 발치와 보존술을 시행하고 발치와 보존술을 시행하지 않은 경우 비교하고 조직병리학적으로 관찰하여 다소간의 지견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

생 후 12개월에서 16개월 된 체중 15kg 내외의 beagle dog 6마리를 사용하였고 실험 전 전신적으로 건강하였으며, 치주조직은 염증이 없는 양호한 상태였다. 실험 재료로는 송아지 뼈에서 추출한 탈단백 골분말인 BBP[®] (Oscotec, 한국)와 이 BBP[®]에 tetracycline을 박막 처리한 BBP(Oscotec 제공, 한국)를 사용하였다.

2. 연구방법

1) 실험동물의 준비

실험 동물은 Ketamine HCl(Ketalar[®], 유한양행, 한국) 0.2ml/kg을 근육 주사하여 진정시킨 후 5% 포도당 주사액(100cc/hour, IV)을 외과적 시술이 끝날 때까지 투여하였다. 마취 상태를 유지하기 위하여Ketamine HCl(0.1ml/kg, IV)과 Xylazine HCl(Rompun[®], 한국 바이엘, 0.1ml/kg, IM)을 평균 20분 간격으로 번갈아 투여하였다.

2) 외과적 수술

상악 전치 부위에 2% Lidocaine HCl(Epinephrine 1:80,000)로 침윤 마취하였다. 상악 좌측 견치에 인접한 절치를 발치겸자를 사용하여 조심스럽게 발거한 후 치아를 한 개씩 건너서 동일한 방법으로 두 개의 치아를 더 발치하였다. 발치 후 발치와의 협측 치조골판을 고속 핸드피스로 제거하여 인위적으로 협측 열개를 형성하였다. 형성된 세 개의 발치와에서 가운데 발치와

를 이식하지 않는 대조군으로 하고, 좌측 발치와에 BBP를 이식한 군을 실험 1군으로, 우측 발치와에 테트라싸이클린 박막처리된 BBP를 이식한 군을 실험 2군으로하고 이완절개후 4-0 chromic catgut을 이용하여 봉합하였다.

3) 조직학적 검사

실험 동물은 4주 후 3마리, 8주 후 3마리를 각각 전신 마취하여 pH 7.4 phosphate buffer를 이용한 2% paraformaldehyde와 2.5% glutaraldehyde의 혼합액을 이용해 두부를 관류고정하고 실험 부위의 치아, 골, 상부 연조직을 적출하여 위의 혼합액에 다시 고정하였다. 물로 수세하고 알코올(graded alcohol)로 탈수시킨 후, 5% 질산을 사용하여 탈회하고 통법에 따라 파라핀에 포매하고 발치와 상부를 순설 방향으로 4 μ m 두께의 절편을 연속적으로 제작하여 Hematoxylin-Eosin법으로 염색한 후 광학 현미경으로 관찰하였다.

III. 연구결과

1. 대조군

4 주에 발치와가 거의 섬유성 조직으로 싸여있고, 골조직의 형성이 보이면서 주변에 조골세포가 다소 보였다. 이러한 신생골 조직은 주위의 섬유성 결합조직과 연계되어있다. 확대하여보면 신생골 주위로 섬유성 결합조직이 연결되어있으며 그 경계부에서 신생골 형성이 관찰되었다(Fig. 1, 2). 8주에 발치창 중앙부에 있는 섬유성 결합조직 사이에 형성된 신생골주에서는 골세포가 다소 보였고 배열이 불규칙한 골주도 다소 보였으나 아직도 간질조직으로 된 부분이 관찰되었다. 어떤 부분에서는 골의 석회화가 진행되어 방추형 모양의 골세포도 보였으며 반전선도 보였으나 아직 골형성이 부분적으로만 일어나고 있었다(Fig. 3, 4).

2. 실험 1군

4 주에 교직골(woven bone) 형태의 신생골주가 연결되었으며 주위에는 염증세포의 침윤이 관찰되었다. 간질조직과 신생골주가 연결되어 있었고, 신생골주는 형성후 상호 연결되어 그물망을 이루며 중간중간에 흡수되고 있는 BBP 입자가 보였으며 혈병이 관찰되었다. (Fig. 5, 6). 8 주 후 형성된 신생골주는 판상을 보이며 사이사이에 혈관의 형성이 보였고 완전히 성숙된 골세포는 보이지 않았지만 많은 골세포들이 관찰되었다. 판상의 신생골주가 발치와를 거의 채우고 있으며 신생골주와 접하는 간질조직은 조골세포가 관찰되고 있었다. 판상골 조직에는 많은 신생혈관이 관찰되었다.(Fig. 7, 8).

3. 실험 2군

4 주 후 신생골주의 형성이 활발하였고 염증세포의 침윤이 약간 관찰되었다. BBP의 흡수가 다소 일어났으며 흡수가 일어난 BBP와 신생골주가 연결되었고 신생골주 내에는 골세포로 보이는 세포가 다소 관찰되었다. 신생골주 사이에 염증 침윤이 관찰되고 있었다. 신생골주와 간질조직이 연결된 곳에서는 신생골주의 연결이 활발하였고 조골세포가 관찰되었으며 BBP의 흡수가 진행되어 빈 공간을 보이는 곳도 있었다(Fig. 9, 10). 8 주에도 골주의 두께가 대조군보다 두꺼웠으며 반전선 형성이 보였고 골세포의 배열이 불규칙하였다. 신생골주 내에 적혈구가 보였는데 골수가 형성되는 것으로 생각되었다. 아직도 흡수되고 있는 BBP가 있었으나 4주에 비해서는 크게 감소하였고 두께가 불규칙한 골주가 상호 연결되어 보였다(Fig. 11, 12).

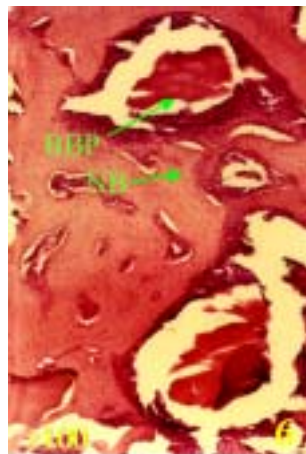
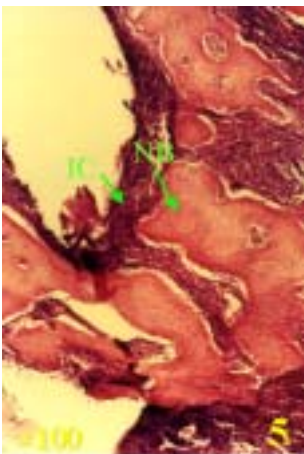
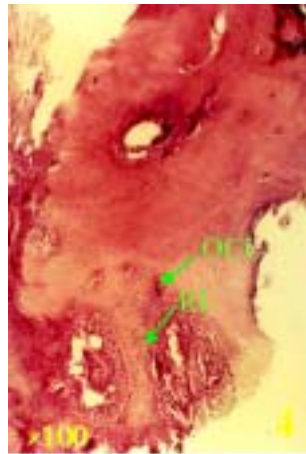
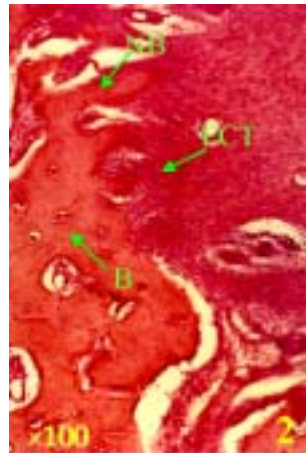
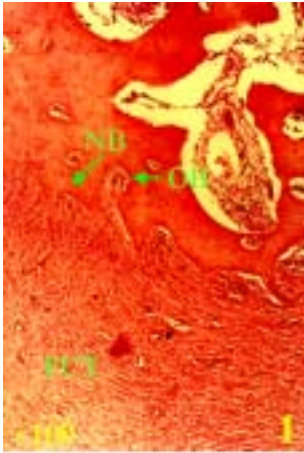
사진부도설명

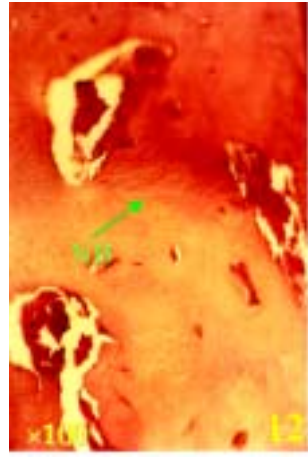
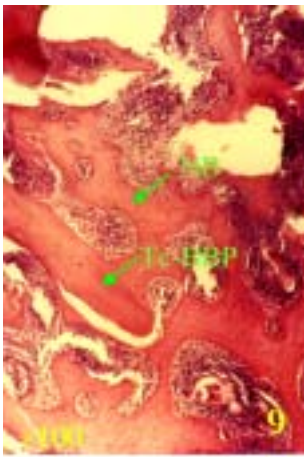
- Figure 1. 신생골(NB)과 조골세포(OB)가 섬유성 결합조직(FCT)과 연계 (대조군 4주, H&E 염색, $\times 100$)
- Figure 2. 신생골(NB)과 기존골(B)이 섬유성 결합조직(FCT)과 연결 (대조군 4주, H&E 염색, $\times 100$)
- Figure 3. 신생골주의 골세포(OC)와 간질조직 (대조군 8주, H&E 염색, $\times 100$)
- Figure 4. 반전선(RL)과 파골세포(OCL)가 관찰되나 여전히 골형성 중 (대조군 8주, H&E 염색, $\times 100$)
- Figure 5. 신생골(NB) 주위로 염증세포(IC)의 침윤 (실험 1군 4주, H&E 염색, $\times 100$)
- Figure 6. 그물 조직과 같은 신생골(NB)과 흡수중인 BBP (실험 1군 4주, H&E 염색, $\times 100$)
- Figure 7. 판상의 신생골(NB)과 혈관(BV) (실험 1군 8주, H&E 염색, $\times 100$)
- Figure 8. 신생 골주(NB)내 많은 신생혈관(BV)과 조골세포(OB) (실험 1군 8주, H&E 염색, $\times 100$)
- Figure 9. 신생 골주(NB)의 활발한 형성과 약간의 염증세포의 침윤과 흡수 중인 테트라사이클린 박막처리된 BBP(Tc-BBP) (실험 2군 4주, H&E 염색, $\times 100$)
- Figure 10. 조골세포(OB)와 함께 흡수중인 BBP(Tc-BBP)와 빈 공간 (실험 2군 4주, H&E 염색, $\times 100$)

Figure 11. 두꺼워진 골주와 혈관이 아닌 곳에서의 적혈구(RBC) (실험 2군 8주, H&E 염색, $\times 100$)

Figure 12. 많이 흡수된 테트라싸이클린 박막처리된 BBP와 불규칙하게 연결된 골주(NB) (실험 2군 8주, H&E 염색, $\times 100$)

사진부도





IV. 총괄 및 고찰

발치 후 치조골은 정상적인 경우 초기 치유기간에 가장 많이 흡수되며^{30,31)} 특히 전치부의 경우 더 심하며³²⁾, 치조골의 흡수양상은 순측에서 많이 일어나 잔존 치조골은 설측이면서 기저골측에 위치하게 된다³³⁾. 그러나 치조제의 결손은 예방할 수 있고, 결손이 생겼을지라도 증대나 재건이 가능하다. 하지만 발치와 보존술을 사용하는 경우가 발치와 동시에 시행되어 술식이 간단하고 효과적이며 술 후 동통이 감소하고 장래 치조제 증대를 위한 술식의 필요성을 없게 하는 장점이 있다. 또한 발치 후 임프란트의 식립이 계획되어 있다면 다른 술식들에 비해 예후가 더 좋다.

발치와 보존을 위하여 즉각적으로 행해줄 수 있는 술식 중 하나로 골 이식술을 들 수 있다. 이 때 이식할 수 있는 골의 종류는 여러 가지가 있지만 요즘에는 다양한 이종골 이식재가 이러한 목적을 달성하기 위해 연구되고 있다. 특히 탈단백 우골은 치주 결손부³⁴⁻³⁷⁾와 다양한 형태의 치조 용선 결손^{38,39)} 그리고 상악동 거상술^{40,41)}에 사용되어지고 있다.

탈단백 우골은 매식체 식립 시 주목할만한 임상적 결과를 보였는데⁴²⁾ 이전의 결과들에서 숙주 조직 반응에 대한 부작용이 없는^{16,43,44)} 생체 적합성이 있는 재료라 할 수 있다. 또한 임프란트 주위 골 융합과정에서 질적 그리고 양적으로 매우 우수한 것으로 관찰되었다^{39,44)}.

Jensen 등³⁹⁾은 토끼 실험에서 탈단백 우골이 44개월 후에도 기존골에 밀접하게 융합되어 흡수되지 않고 잔존함을 관찰하였고, 생물학적 활성 글라스에 비해서도 탈단백 우골이 골전도 효과가 더 뛰어나고 신생골의 성숙도 더 빠르지만 흡수되는 양상은 더 느린 것을 관찰하였다⁴⁵⁾. Zvi Artzi 등⁴⁶⁾은 임프란트 식립을 위해 발치 후 발치와에 탈단백 우골 만을 이식하여 발

치와를 유지시킨 후 9개월 후에 임프란트를 식립하여 임상적, 조직학적으로 만족할 만한 결과를 얻었는데 탈단백 우골은 신생골로 둘러싸여 있었다. 이로 미루어 탈단백 우골은 직접 골형성을 일으키지는 않으나 새로운 혈관과 결합조직으로 치유되어 충전재로서는 우수하다고 할 수 있다. Boyne⁴⁷⁾은 탈단백 우골이 신생골 형성을 증가시키고 오랜 기간동안 골밀도를 유지시킬 수 있으므로 생리적인 흡수에 저항할 수 있게 하는 이식된 가교라 하였다. 또한 탈단백 우골은 시간이 지날수록 흡수되나 오랜기간 잔존하는 경우도 보고되고 있다⁴³⁾.

테트라사이클린은 항세균성²⁴⁾, 치근면에 부착되어 있는 잔존효과(substantivity)²⁵⁾, 항교원질 분해효과²⁶⁾와 치은열구액에 농축되는 효과^{48,49)} 때문에 치주치료영역에서 밀접하게 사용되어왔다. 테트라사이클린의 이러한 특성을 이식재의 물성과 결합시키기 위해 이식재와 섞어 이식하기도 하는데 국소적인 유년성 치주염 환자에서 동결건조 동종골, 삼인산 칼슘, 수산화 인회석 등을 테트라사이클린과 함께 이식한 경우 골결손부에서 더 많은 골충전이 관찰되었다^{23,50)}. 원숭이를 대상으로한 실험에서도 동결건조 동종골을 수화(rehydration)시키는 재료로 식염수 대신 테트라사이클린 용액을 사용한 결과 3주와 5주에서 식염수에 비해 5배나 더 많은 신생골 형성을 관찰하였다²²⁾. 하지만 Masters 등은 사람을 대상으로 1년을 관찰한 결과 골충전양이 더 증가하지는 않는다⁵¹⁾고 하였고, 테트라사이클린이 초기의 골형성에만 유리한 영향을 미친다고 하였다.

본 연구에서 4주에 대조군의 경우 발치와가 섬유성 조직으로 싸여 있는 반면 실험 1군에서는 염증세포의 침윤이 있긴 했지만 교직골 형태의 신생골주가 상호연결되어 관찰되었고 실험 2군에서도 역시 실험 1군과 유사한

소견을 보였으나 염증세포의 침윤이 적었고 탈단백 이중골분말과 신생골주가 연결된 양상들이 관찰되었다. 이는 Boyne의 연구⁴⁷⁾처럼 탈단백 이중골분말이 가교역할을 하기 때문이라 사료되면 실험 2군에서는 테트라사이클린의 항교원질 분해효과²⁶⁾와 소염작용²⁸⁾ 그리고 이식재가 주변골과 더 잘 융화하게 한다²⁹⁾는 연구결과를 확인할 수 있었다.

8주 대조군에서 중앙부에서의 신생골주도 관찰되었으나 아직 많은 부분이 간질조직으로 싸여있고 부분적인 골형성만 있었으나 실험 1군에서는 신생골주가 판상을 이루기 시작하였고 신생 혈관이 다수 관찰되었다. 이러한 신생골주가 발치와를 거의 채우고 있었다. 실험 2군도 비슷한 양상을 보여주었고 적혈구가 모여 골수를 형성하는 듯 보이는 소견도 관찰되었다. Young 등⁵²⁾은 토끼를 이용한 실험에서 12 주 후에 이식재 주위에서 신생골이 형성되는 것을 관찰하고 이식재는 흡수되지 않았으며 이식재 주위는 세포 성분이 높은 치밀한 결합조직으로 둘러싸인다고 하였으나 흡수되지 않은 이식재는 관찰되었으나 이식재가 결합조직에 둘러싸인 경우는 드물게만 발견되었다.

본 연구는 기존의 탈단백 우골 분말에 테트라사이클린을 박막처리한 이식재를 사용하여 4주와 8주의 조직학적 소견을 관찰하여 기존의 탈단백 우골분말과 비교하여 더 빠른 골형성을 보였다. 하지만 장기간의 결과에 대해서는 부족한 점이 많다. 또한 테트라사이클린 박막 처리 탈단백 우골 분말에 대한 장기적인 동물실험과 임상 연구가 되지 않아 앞으로 더 많은 연구가 필요할 것이라 사료된다.

V. 결론

생 후 13에서 16개월 된 6마리의 Beagle dog를 대상으로 하여 세 개의 상악 전치를 교대로 발거한 후 중앙의 발치와는 대조군으로 이식을 하지 않고, 좌측과 우측의 발치와에 BBP와 테트라싸이클린 박막처리된 BBP를 이식한 군을 각각 실험 1군, 2군으로 설정한 후, 4주 후 3마리, 8주 후 3마리를 희생시켜 조직병리학적으로 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대조군에서는 4주에 발치와가 거의 섬유성 간질 조직으로 싸여있고, 8주에 발치창 중앙에 있는 섬유성 결합조직 사이에 형성된 신생골주에서는 골세포가 보였다.

2. 실험 1군에서는 4주에 교직골(Woven bone) 형태의 신생골주가 연결되었으며 주위에는 간질조직과 신생골주가 연결되어 있었고, 8주에는 완전히 성숙된 골세포는 보이지 않았지만 다양한 주행방향을 보이는 많은 골세포들이 관찰되었다.

3. 실험 2군의 4주에는 신생골주의 형성이 활발하였고 8주에는 골주의 두께가 대조군보다 두꺼웠으며 층판골 형성이 보였고 골세포의 배열이 불규칙하였다.

이로 미루어 테트라싸이클린 박막처리 된 BBP군이 다른 군에 비해 층판골 형성이 우수하고 하버시안관이 증가한 것으로 보아 골의 형성 속도가 빠른 것으로 생각되었다.

참고문헌

1. Seibert JS. Reconstruction of deformed, partially edentulous ridges, using full thickness onlay grafts. Part I. Technique and wound healing. *Compendium Contin Educ Dent* 1983; 4: 437-453.
2. Langer B, Calagna L. The subepithelial connective tissue graft. *J Prosthet Dent* 1980; 4: 363-367.
3. Garber DA, Rosenberg ES. The edentulous ridge in fixed prosthodontics. *Compendium Contin Educ Dent* 1981; 2: 212-223.
4. Abrams L. Augmentation of the deformed residual edentulous ridge for fixed prosthesis. *Compendium Contin Educ Dent* 1980; 1: 205-214.
5. Scharf DR, Tarnow DP. Modified roll technique for localized alveolar ridge augmentation. *Int J Periodontic Restorative Dent* 1992; 2(5): 415-425.
6. Allen EP, Gainza CS, Gregory GE, Newbold DA. Improved technique for localized ridge augmentation. *J Periodontol* 1985; 56: 195-199.
7. Cohen HV. Localized ridge augmentation with hydroxylapatite. Report of a case. *J Am Dent Assoc* 1984; 108: 54-56.
8. Gray JL, Quattlebaum JB. Correction of localized alveolar ridge defects utilizing hydroxyapatite and a tunneling approach. A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1988; 8(3): 73-78.
9. Greenstein G, Jaffin RA, Hilsen KL, Berman CL. Repair of anterior gingival deformity with durapatite. A case report. *J Periodontol* 1985; 56: 200-203.

10. Ellegaard B, Karring T, Loe H. Retardation of epithelial migration in new attachment attempts in infrabony defects in monkeys. *J Clin Periodontol* 1976; 3: 23-37.
11. 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: 149-153.
12. Lane JM. Bone graft substitutes. *Western J Med* 1995; Dec: 565-567.
13. Rummelhart JM, Mellonig JT, Gray JL, Towle HJ. A comparison of freeze-dried bone allograft and demineralized freeze-dried bone allograft in human periodontal osseous defects. *J Periodontol* 1989; 60: 655-663.
14. Mish CE, Dietsch F. Bone-grafting materials in implant dentistry. *Implant Dent* 1993; 2: 158-167.
15. Garraway R, Young WG, Daley T, Harbrow D, Bartold PM. An assessment of the osteoinductive potential of commercial demineralized freeze-dried bone in the murine thigh muscle implantation model. *J Periodontol* 1998; 69: 1325-1336.
16. Cohen RE, Mullarky RH, Noble B, Comeau RL, Neiders ME. Phenotypic characterization of mononuclear cells following anorganic bovine bone implantation in rats. *J Periodontol* 1994; 65: 1008-1015.
17. Specter M. Anorganic bovine bone and ceramic analogs of bone mineral as implants to facilitate bone regeneration. *Clin Plast Surg* 1994; 3: 437-444.

18. Wetzel AC, Stich H, Caffese RG. Bone apposition onto oral implants in the sinus area filled with different grafting materials. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 155-163.
19. Dies F, Etienne D, Bou Abboud N, Ouhayoun JP. Bone regeneration in extraction socket sites after immediate placement of e-PTFE membrane with or without a biomaterial. *Clin Oral Implant Res* 1996; 7: 277-285.
20. Clergeau LP, Danan M, Clergeau-Guerihault S, Biro M. Healing response to anorganic bone implantation in periodontal infrabony defect. Part I. Bone regeneration. A microradiographic study. *J Periodontol* 1996; 67: 140-149.
21. Pepelassi E, Bissada NF, Greenwell H, Farah CF. Doxycycline-tricalcium phosphate graft facilitates osseous healing in advanced periodontal furcation defects. *J Periodontol* 1991;62:106-115.
22. Drury GI, Yukna RA. Histologic evaluation of combining tetracycline and allogenic freeze-dried bone on bone regeneration in experimental defects in baboons. *J Periodontol* 1991;62:652-658.
23. Evans GH, Yukna RA, Sepe WW, Mabry TW, Mayer ET. Effect of various graft materials with tetracycline in LJP. *J Periodontol* 1989;60:491-497.
24. Slots J, Rosling BG. Suppression of the periodontopathic microflora in LJP by systemic tetracycline. *J Clin Periodontol* 1983;10:465-468.
25. Baker PJ, Evans RT, Coburn RA, Genco RJ. Tetracycline and its

- derivatives strongly bind to and are released from the tooth surface in an active form. *J Periodontol* 1983;54:580-586.
26. Golub LM, Ramamurthy NS, McNamara TF, Greenwald RA, Rifkin BR. Tetracyclines inhibit tissue collagenase activity. *J Periodont Res* 1984;19:651-655.
27. Terranova VP, Franzetti LC, Hic S, DiFlorio RM, Lyall RM, Wikesjo UM, Baker PJ, Christersson LA, Genco RJ. A biochemical approach to periodontal regeneration: Tetracycline treatment of dentin promotes fibroblast adhesion and growth. *J Periodont Res* 1986;21:330-337.
28. Humbert P, Renaud A, Laurent L, Agache P. Tetracyclines for epidermolysis bullosa. *Lancet* 1989;1:227.
29. Al-Ali W, Bissada NF, Greenwell H. The effect of local doxycycline with and without tircalcium phosphate on the regenerative healing potential of periodontal osseous defects. *J Periodontol* 1989;60:491-497.
30. Tallgren A. Positional changes of complete dentures: A 7-year longitudinal study. *Acta Odontol Scand* 1969; 27: 539-561.
31. Tallgren A, Lang BR, Walker GF, Ash MM Jr. Roentgen cephalometric analysis of ridge resorption and changes in jaw and occlusal relationships in immediate complete denture wearers. *J Oral Rehabil* 1980; 7: 77-94.
32. Carlsson GE, Bergman B. Hedegard B. Changes in contour of the maxillary alveolar process under immediate denture. *Acta Odontol Scand* 1967; 25: 45-75.

33. Mecall RA, Rosenfeld AL. The influence of residual ridge resorption patterns on implant fixture placement and tooth position: Part I. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991; 11: 9-23.
34. Thaller SR, Hoyt J, Borjeson K, Dart P, Tesluk H. Reconstruction of calvarial defects with anorganic barrier bone mineral in a rabbit model. *J Craniofac Surg* 1993; 4: 79-84.
35. Fukuta K, Har-Shai Y, Collares MV, Lichten JB, Jackson IT. Comparison of inorganic bovine bone mineral particles with porous hydroxyapatite granules and cranial bone dust in the reconstruction of full-thickness skull defect. *J Craniofac Surg* 1992; 3: 25-29.
36. Klinge B, Alberius P, Isaksson S, Jonsson J. Osseous response to implanted natural bone mineral and synthetic hydroxylapatite ceramics in the repair of experimental skull bone defects. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50: 241-249.
37. Isaksson S. Aspects of bone healing and bone substitute incorporation. An experimental study in rabbit skull bone defects. *Swed Dent J* 1992; 84(Suppl.): 1-46.
38. Hislop WS, Finlay PM, Moos KF. A preliminary study into the uses of anorganic bovine bone in oral and maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1993; 31: 149-153.
39. Jensen SS, Aaboe M, Pinholt EM, Hjorting-Hansen E, Melsen F, Ruyter IE. Tissue reaction and material characteristics of four bone substitutes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 55-66.

40. Wetzel AC, Stich H, Caffese RG. Bone apposition onto oral implants in the sinus area filled with different grafting materials. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 155-163.
41. Hurzeler MB, Kirsch A, Ackermann KL, Quinones CR. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with dental implants in the augmented maxillary sinus: A 5-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 466-475.
42. van Steenberghe D, Collans A, Geers L, Mys M. The use of allogenic bone particles in conjunction with immediate installation of CP titanium implants in fresh extraction wounds. *J Dent Res* 1997; 76(Spec. Issue): 167(Abstr. 1229).
43. 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 Implants* 1997; 12: 194-199.
44. Berglundh T, Lindhe J. Healing around implants placed in bone defects treated with Bio-Oss. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 117-124.
45. Schmitt, Buck DC, Joh SP, Lynch SE, Hollinger JO. Comparison of Porous Bone Mineral and Biologically Active Glass in Critical-Sized Defects. *J Periodontol* 1997; 68: 1043-1053.
46. Zvi Artzi, Calos EN. The application of deproteinized bovine bone mineral for ridge preservation prior to implantation: Clinical and histological observations in a case report. *J Periodontol* 1998; 69:

1062-1067.

47. Boyne PJ. Osseous reconstruction of the maxilla and the mandible surgical techniques using titanium mesh and bone mineral: Carol Stream IL. Quintessence Publishing 1996; 87-100.
48. Gordon JM, Walker CB, Murphy JC, Goodson JM, Socransky SS. Tetracycline: Levels achievable in gingival crevicular fluid and in vitro effect on subgingival organisms. Part I. Concentrations in crevicular fluid after repeated doses. *J Periodontol* 1981;52:609-612.
49. Pascale D, Gordon J, Lamster I, Mann P, Seiger M, Arndt W. Concentration of doxycycline in human gingival fluid. *J Clin Periodontol* 1986;13:841-844.
50. Mabry TW, Yukna RA, Sepe WW. Freeze-dried bone allografts combined with tetracycline in the treatment of juvenile periodontitis. *J Periodontol* 1985;56:74-81.
51. Masters LB, Mellonig JT, Brunsvold MA, Nummikoski PV. A clinical evaluation of demineralized freeze-dried bone allograft in combination with tetracycline in the treatment of periodontal osseous defects. *J Periodontol* 1996;67:770-781.
52. Young C, Sandstedt P, Skoglund A. A comparative study of anorganic xenogenic bone and autogenous bone implants for bone regeneration in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 72-76.

도 목 차

Figure 1. Control group 4 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	10
Figure 2. Control group 4 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	10
Figure 3. Control group 8 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	10
Figure 4. Control group 8 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	10
Figure 5. Test 1 group 4 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	10
Figure 6. Test 1 group 4 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	10
Figure 7. Test 1 group 8 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	11
Figure 8. Test 1 group 8 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	11
Figure 9. Test 2 group 4 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	11
Figure 10. Test 2 group 4 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	11
Figure 11. Test 2 group 8 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	11
Figure 12. Test 2 group 8 weeks (Hematoxylin-Eosin stain, $\times 100$)	11

(Abstracts)

Histopathologic Study of the Effect of two Bovine Bone Powder on Healing of Extraction Socket of Dogs

Lee, Sang-Hun¹, Sung-Bin Lim¹, Chin-Hyung Chung¹, Chong-Heon Lee²

¹Department of Periodontology, College of Dentistry, Dan-kook University

²Department of Oral Pathology, College of Dentistry, Dan-kook University

Recently the esthetic demands of clinicians and patients made the surgeon try to regenerate bone defects and gingival tissue after extraction. For that, many surgical methods were used and socket preservation have been evaluated simple, effective and good prognosis in the implant placement. Bone grafting was one of the methods for socket preservation. This study was to evaluate the histologic view of the effects on healing of the extraction sockets when deproteinized bovine bone mineral and tetracycline coated deproteinized bovine bone mineral was implanted

1. In control group, at 4 weeks after implantation, the extraction sockets were filled with connective tissue. And after 8 weeks, osteoblasts were observed in newly formed trabecular among the fibrous connective tissue in the extraction sockets.
2. In experimental 1 group, there was connective tissue and new bone trabecular around newly formed woven bone at 4 weeks. And many osteoblasts were observed in various direction at 8 weeks.

3. In experimental 2 group, there was a lot of new bone made around the bone powder after 4 weeks, and the thicker bone trabecular, lamellar bone and irregular osteoblasts arrangement were observed at 8 weeks.

From the results of this study, tetracycline coated BBP would be better than the other groups in the lamellar bone formation and be faster in the bone formation rate.