

성견 치근이개부 병소에서 흡수성 차폐막의 치주조직재생에 미치는 영향에 대한 조직병리학적 연구

김재광¹ · 임성빈¹ · 정진형¹ · 이종헌²

단국대학교 치과대학 치주과학교실¹, 구강병리학교실²

I. 서론

궁극적인 치주치료의 목표는 진행성 치주질환의 정지뿐 아니라 이전에 파괴되었던 치주조직의 재생을 포함하는 것이라 하겠다. 완전한 치주조직의 재생이란 질환으로 파괴되었던 치조골, 치주인대 및 백악질의 원래 상태로 회복과 함께 치주인대는 이환된 치근 표면에 새로이 형성되는 백악질에 삽입되어야 한다^{1,2)} 그러나 일반적인 치주치료 후의 치유는 긴 접합상피 부착의 형태로 이루어진다³⁾. 이런 결과는 재생의 목표를 만족시키지는 못하기 때문에 진정한 의미의 재생을 이루기 위한 연구와 물질개발에 관심이 집중되어왔다.

Melcher⁴⁾는 치유과정동안 치근면으로 이주하는 세포의 표현형에 따라 치주조직의 재생형태가 결정된다고 하였다. 또한 Nyman⁵⁻⁷⁾ 등은 치은상피의 근단 이동을 배제하고, 결합조직이 치근면과 직접 접촉하는 것을 막아줌으로서, 치주조직을 구성하는 조직 중 치주인대 기원 세포만을 치근면으로 이주하게 하여, 치주인대 기원 세포만이 신부착을 형성할 수 있는 능력을 가진 유일한 세포임을 확인케 했다. 이후의 연구들은 상피나 치은 결합조직의 개입을 배제할 경우 치주인대로부터 기원한 세포에 의해 신부착이

일어난다고 보고하였다⁸⁻¹⁰⁾. 이와 같이 치주조직의 치유단계에서 상피와 결합조직을 배제하고 치주인대에서 유래된 섬유모세포나 다른 전구세포를 치근면으로 이주하게 하여 선택적인 재분포를 통해 치주조직을 재생시키는 술식이 조직 유도 재생술이다¹¹⁾.

이러한 조직유도 재생술은 치근이개부, 골내낭, 치은 퇴축, 골열개 혹은 골천공 형태의 결손 부위에서 효과적인 치주 조직의 재생을 위해 사용되어져 왔다.^{12,13)} 조직 유도 재생술은 차폐막을 이용하여 상피와 결합조직의 치근단 이동을 막는 방법으로 사용되고 있으며 expanded Polytetrafluoroethylene(e-PTFE) 차폐막이 가장 일반적으로 사용되어 왔다. e-PTFE 차폐막 사용에 의한 치주조직 재생은 많은 연구^{11,14-19)}를 통해 밝혀졌다. 그러나 이런 차폐막은 생체 내에서 흡수되지 않아 보통 4주에서 6주가 지난 후 2차 수술을 통해 제거해야 하고, 세균감염을 야기하는 높은 빈도의 초기 막 노출을 한다. 세균감염은 몇몇 저자들에게 의하면 조직유도재생술의 결과를 감소시키는 요소라고 말하고 있으며²⁰⁻²²⁾ 이차수술 과정에서 차폐막 직하방의 미성숙 신생조직은 기계적인 손상을 입게 된다. 또한 이차 수술 후 판막으로 신생조직을 완전히 피개할 수 없다면 조직유도재생술의 결과도 감소한다^{22,23)}.

교신 저자: 김재광, 충청남도 천안시 신부동 산 7-1번지 단국대학교 치과대학 치주과학교실, 우편번호: 330-715

흡수성 차폐막은 부가적인 이차수술이 필요하지 않기 때문에 이러한 문제들이 해결되고, 환자와 술자의 부담을 경감시키는데도 유리하기 때문에 많은 임상가들에 의해 연구되어졌다. 생체 내 흡수성 막의 물리적, 화학적 특성에 의해 조직의 신생을 방해할 수 있다는 우려도 있지만 흡수성 막과 비흡수성 e-PDTE 막의 임상 성적을 비교하고, 부착의 획득 양에는 큰 차이가 없었다고 보고되고있다^{24,25}.

Haney 등²⁶은 조직 유도 재생술 시 형성되는 골 재생량은 치아면과 막 사이 공간의 크기에 의해 좌우된다고 하였고 많은 연구들이 이 술식의 사용 시 공간 확보의 중요성에 대해서 강조했다²⁷⁻³¹. 그러나 흡수성 차폐막의 경우 견고성이 부족하기 때문에 골 이식재를 같이 사용함으로써 재생을 위한 공간을 확보할 수 있고 골이식재의 사용은 공간 확보 뿐 아니라 혈병의 유지, 골 유도성 혹은 골 전도성의 효과를 가질 수도 있다. 이러한 골이식재는 자가골이나 동종골 이식이 시행되었으나 이식골편을 얻기 위한 2차적 수술과 물량공급문제, 치근흡수 등의 문제로 최근에는 이를 대체할 수 있는 물질에 관심을 가지게 되었다.³²⁻³⁵ 이런 물질중 대표적인 물질이 이종골 이식재로 주로 송아지로부터 얻어지며 가공처리과정 중 거의 모든 유기질이 제거되고 인체골조직과 유사한 수산화 인회석과 약간의 carbonate, tricalcium phosphate를 가지며 그 구조 또한 인체 골조직의 해면골과 비슷하다³⁶⁻⁴⁰. Stephen⁴¹ 등은 탈단백 우골 분말을 사용하여 성견의 인위적인 치주병변 치료시 골 이식이 임상적으로 숙주에 잘 적합되며 염증반응이나 항원-항체 반응 등의 증거는 보이지 않았다고 보고하였다.

이에 본 연구에서는 외과적으로 형성된 성견 소구치 2급 치근 이개부 병변 부위에 이종골 이식재와 흡수성 차폐막을 이용한 조직유도 재생술을 시행하여 치주조직의 재생양상을 조직-병리학적으로 관찰하고 그 효과 및 차이점을 이종골 이식재만 시행한 군과 비교하여 다소의 지견을 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구 대상

생후 12개월에서 16개월 된 체중 15 kg 내외의 beagle dog 5마리를 사용하였고, 실험 시작 전 이들의 치주 조직은 임상적으로 양호하였으며 전신적 질환이 없는 건강한 상태였다. 조직 유도 재생술의 재료로서 생체 흡수성 차폐막(Bio-Gide®, 스위스)을 사용하였고, 골 이식재는 송아지 뼈에서 추출한 무기질 골(BBP®, (주)오스코텍, 한국)를 사용하였다.

2. 연구 방법

1) 실험 동물의 준비

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

2) 외과적 수술

양측 상악 소구치 부위에 2% lidocaine HCl (Epinephrine 1:80,000)로 침윤 마취하였다. 협측에서 열구 절개와 근심 수직 절개를 형성하여 협측 진층 판막을 거상하였다. diamond round bur(Shofu Co., Japan)를 이용하여 상악 소구치의 변연 치조골로부터 4 mm 하방에 6×4 mm 크기로 골을 삭제하였다. 그리고, 큐렛(Gracey Curet no. 1-2, Hu-Friedy Co., Germany)과 roto round bur(Roto-Pro, Ellman International Inc., USA)를 이용하여 결손부의 치근 백악질을 제거하였다.

무작위로 선택된 한 쪽의 결손부를 대조군으로하여 BBP®를 삽입한 후 협측 판막을 덮고 봉합하였다. 다른 한 쪽의 결손부는 실험군으로 BBP®를삽입한 후 생체 흡수성 차폐막을 결손부로부터 2 mm 이상 덮을 수 있도록 다듬어 결손부 위에 위치시킨 후 협측 판막을 덮고 봉합하였다. 수술이 끝난 후 5일간 하루 2회 항생제(gentamicin sulfate)와 진통제

(phenyl butazone)를 투여하였다.

4) 조직병리학적 검사

실험 동물은 4주 후 2마리, 8주 후 3마리 희생시켰다. pH 7.4 phosphate buffer를 이용한 2% paraformaldehyde와 2.5% glutaraldehyde의 혼합액을 이용해 두부를 관류고정하고 실험 부위의 치아, 골, cartilage, 상부 연조직을 적출하여 위의 혼합액에서 다시 고정하였다. 물로 수세하고 알코올(graded alcohol)로 탈수시킨 후 5% 질산을 사용하여 탈회하고 통법에 따라 파라핀에 포매하여 4 µm의 두께로 근원심층으로 절편을 만들어 헤마톡실린과 에오신으로 염색한 후 광학현미경으로 검사하였다.

III. 연구 결과

1. 대조군 4주

골 결손부는 결합조직 섬유로 채워져 있었고 신생골의 형성을 관찰할 수 없었다. 간질조직과 신생골주가 접해있었고 이 신생골주에서 골세포로 보이는 세포가 배열되고 있었다. 아직 판상 골소주는 관찰되지 않았다(figure 10).

2. 대조군 8주

결손부 내에서는 기존 골에 인접하여 신생골 형성이 부분적으로 이루어지고 있었으며 부분적인 흡수가 일어나고 있었다.

신생골 형성이 관찰되지 않은 표본도 있었으며 결손부위에 반흔 모양의 간질조직이 채워져 있었고 신생골주는 판상을 보이며 다양한 혈관의 발달이 관찰되었다. 이 골주와 인접한 간질조직에는 섬유모세포가 다수 관찰되었다(figure 11, 12).

3. 실험군 4주

매식된 무기질 골 분말 가장자리에서 흡수되는 소견을 보이고 있으며 골결손부 내로 혈관증식이 활발

하게 일어나고 있었다. 기존 골의 가장자리에서 골세포가 다수 관찰되며 활발한 골 흡수가 이루어지고 있었다. 손상받은 골조직 주위에 조골세포와 부분적으로 회복되고있는 신생골주가 관찰되었다. 기존골주에 비해 규칙성 및 골세포의 밀도는 적었다(figure 13, 14).

4. 실험군 8주

무기질 골 분말 주변으로 신생골 형성을 관찰할 수 있었으며 염증세포나 대식세포나 거대세포 등을 관찰할 수 없었다. 잘 발달된 혈관들을 관찰할 수 있었다. 판상으로 보이는 골조직은 주위의 간질조직과 접해있었으며 손상받은 주위의 간질조직은 치밀한 간질조직으로 대체되어있었다. 골조직은 새로이 형성된 골조직과 연결되었다(figure 15, 16).

V. 총괄 및 고찰

임상가에게는 상실된 치주조직의 재생은 치주질환의 진행과정을 막는 것과 함께 중요한 문제이다. 과거 많은 임상가들에 의해 이런 치주질환으로 인하여 파괴된 치주조직의 재생을 위한 여러 가지 치료법이 개발되었으나 긴 접합상피의 치유로 인하여 진정한 의미의 재생이라고는 볼 수 없었다²⁾. 1976년 Melcher⁴⁾는 새로운 결합조직 부착을 위하여 치은상피조직, 결합조직, 치조골조직 및 치주인대조직에 미분화세포가 존재하며, 치유과정동안 치근면으로 이주하는 세포의 표현형에 따라 치주조직의 재생형태가 결정된다는 가설을 제시하였고 이러한 관점에서 유리치은이식, 동결건조된 allogenic dura mater로 초기상피 증식을 억제시키기 위한 연구가 진행되어 성공한 바가 있다^{7,8)}.

이를 바탕으로 한 이후의 연구들에서 Nyman⁵⁻⁸⁾ 등은 치은상피가 근단으로 이동하는 것을 배제하고, 결합조직이 치근면과 직접 접촉하는 것을 막아줌으로써, 치주조직을 구성하는 조직 중 치주인대에서 유래하는 세포만을 근면으로 이주하게하여, 치주인대 세포만이 신부착을 형성할 수 있는 능력을 가진 유리

한 세포임을 확인케 했다. 이와 같이 상피와 치은결합조직을 배제함으로써 치주인대에서 유래된 섬유모세포나 다른 전구세포를 치근 표면으로 유도하여 선택적으로 재분포시켜 치주조직을 재생시키는 술식이 조직 유도 재생술이다¹¹⁾.

조직유도 재생술은 여러 논문들에서 치근이개부, 골내낭, 치은퇴축, 골열개 혹은 골천공등 다양한 치주조직 결손부위에서 성공적으로 사용될 수 있다고 보고되고 있다.^{12,13,42-44)} 이러한 목적으로 흔히 사용되는 비흡수성 차폐막은 치유 과정 초기의 막노출과 막의 제거를 위한 이차수술이라는 단점을 지니고 있다. 막의 조기노출에 의한 세균감염은 몇몇 저자들에게 의해 조직유도 재생술의 결과를 감소시키는 요소라고 언급되고 있으며²⁰⁻²²⁾ 이차수술과정에서 차폐막 직하방 미성숙 신생조직의 기계적인 손상과 신생조직의 완전한 피개가 불가능하다면 재생 조직도 감소한다^{22,23)} 이를 극복하기위해 생체내에서 흡수되는 차폐막의 개발이라는 과제가 제기되었으며, 이를 이용한 연구가 시행되었다⁴⁵⁻⁵²⁾. 연구를 통해 물리적으로는 흡수성 차폐막이 조직의 초기재생을 위해 필요한 기간인 4-6주동안 흡수되지 않고 유지될 수 있다는 것과 화학적으로는 흡수시에도 조직재생에 위해한 영향을 미칠 수 있는 반응이 나타나지 않는다는 것을 관찰할 수 있었다⁵³⁾. 그러나 흡수성 차폐막의 단점으로는 비흡수성 차폐막에 비해 견고성이 부족하여 조직재생에 필요한 공간의 유지에 문제점이 있다는 것이다. 이에 흡수성 막을 이용한 조직유도재생술 시 골 이식재를 병용하면 재생을 위한 공간의 확보 뿐 아니라 막의 임상적 조작이 용이해 진다는 논문이 발표되었고⁵⁴⁾ 임상적인 결과 면에서도 차폐막의 사용 시 골 이식재를 병용할 때 많은 골의 재생을 보인다고 하였다^{55,56)}. 본 연구에서도 이중골 이식재만 단독으로 사용한 경우와 이식재와 차폐막을 같이 사용한 경우를 비교하여 조직 병리학적으로 관찰하였고 이중골 이식재만 식립한 경우보다는 신생골 형성과 골성숙도 면에서 더 나은 것으로 관찰되었다.

비흡수성막을 사용한 조직유도재생술 시 골이식술의 부가적 사용에 대한 연구로서 Bowers 등^{57,58)}은 동종탈회동결건조골을 이식하였을 때 더 많은 신생

부착이 형성되는 것으로 보아 조직 유도 재생술과 골이식술을 병행 시 더 좋은 결과를 기대할 수 있다고 제안하였다. Anderegg 등⁵⁵⁾도 탈회동결건조골을 차폐막과 함께 사용하면 차폐막을 단독으로 사용한 경우보다 치근이개부 병소에서 더 많은 신생골의 재생을 보인다고 하였고 Leonardis 등⁵⁶⁾도 이개부병변에서 골이식재와 흡수성 차폐막을 사용시 차폐막만 사용한 결과보다는 유의한 향상을 보인다고 언급하였다.

한편 이식재에 의해 치주인대 세포가 치근으로 접근하는 것이 방해받아 오히려 재생의 효과가 떨어진다는 연구도 있다⁴⁴⁾. Caffesse 등⁵⁹⁾은 e-PTFE 차폐막의 사용 시 탈회동결건조골의 병용은 치주부착을 증진시키지 못한다고 하였고, Wallace 등⁶⁰⁾은 치근 이개 병소에 e-PTFE 막을 사용한 조직 유도 재생술과 탈회동결건조골 이식술의 병행 시 두 군간의 큰 차이가 없다고 보고하였다.

본 연구에서 차폐막과 이식재를 같이 사용한 군이 더 많은 재생을 보인 결과는 e-PTFE 막과 동종 탈회동결건조골 이식재를 사용한 Bower 등^{57,58)} 과 Anderegg 등⁵⁵⁾ 연구 결과와 흡수성 막과 동종 탈회동결건조골 이식재를 사용한 Leonardis 등⁵⁶⁾의 연구 결과와 일치되었다. 그러나 이식재가 치주인대세포의 증식이나 골모세포의 개입을 막을 수도 있다는 가설을 세운 Mellado 등⁴⁴⁾의 연구와 Caffesse⁵⁹⁾과 Wallace 등⁶⁰⁾이 언급한 조직 유도 재생술시 골이식재의 병용은 결과에 있어서 큰 차이가 없다고 보고한 결과와는 상반된 결과를 보였다.

본 연구에서 병리학적 관찰시 대조군에 비해 실험군에서 신생골의 재생에 있어서 높은 결과를 보였고 4주, 8주에서도 골밀도나 골성숙도에서 기준골과 비교시는 적지만 대조군과 비교시는 더 좋은 결과를 보였다.

사용한 이식재가 골전도성만을 지닌다고 가정하면 차폐막과 골이식재를 사용한 조직유도재생술시에 골이식만을 사용한 군보다는 치은상피와 결합조직의 유입을 막아 치주인대 유래세포의 증식을 위한 기간을 부여함으로써 효과를 높였기 때문일 것이고 그 기간동안 골이식재가 흡수성 차폐막의 단점을 보

완해 골이식재만 식립한 군보다 더 나은 결과를 보인 것으로 사료된다.

그러나 앞서 언급하였듯 이식재가 오히려 치주인대 유래세포의 증식등을 막을 수 있고 임상적으로도 유의한 결과를 나타내지 않는다는 논문들이 제시되고 있어 앞으로도 계속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 결론

성견 상악 소구치 이개부에 외과적으로 형성한 골천공 형태의 결손부에 BBP®만 이식한 대조군과 BBP®와 생체 흡수성 차폐막으로 조직유도재생술을 시행한 실험군을 4주, 8주 후에 조직병리학적으로 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 신생골의 재생은 대조군에 비해 실험군에서 잘 되었으며 대조군의 결손부는 골조직으로 완전히 채워지지 않았다.
2. 대조군 4주에서는 골소주의 규칙성이 보이지 않았으나 실험군 4주에서는 기존골보다 골밀도는 적으나 골소주의 규칙성이 관찰되었다.
3. 대조군 8주에서는 반흔상의 간질조직으로 결손부가 채워지나 실험군에서는 골조직 사이에 간질조직으로 채워지고 이 골조직은 새로형성된 골조직과 연결되어 있었다.

이로 미루어 보아 이종골 이식재는 골전도성을 가 지나 결손부를 채우지 못하였으며 흡수성 차폐막을 같이 사용한 조직유도 재생술시에는 효과적인 치주조직의 재생을 이룰것이라 사료되었다.

VI. 참고문헌

1. Samuel EL: Methods for Evaluation of Regenerative Procedures, J Periodontol 1992; 63: 1085-1092.
2. Wikesjö UME, Nilvéus RE, Selvig KA: Significance of Early Healing Events on

Periodontal Repair: A Review. J Periodontol 1992; 63: 158-165.

3. Caton J, Nyman S, Zander H: Histometric evaluation of periodontal surgery. II. Connective tissue attachment levels after four regenerative procedures. J Clin Periodontol 1980; 7:224-231.
4. Melcher AH: On the Repair Potential of Periodontal Tissues, J Periodontol 1976; 47: 256-260.
5. Nyman S, Lindhe J, Karring T, and Rylander M : New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. J. Clin. Periodontol. 9:290, 1982.
6. Nyman S, Karring L, Lindhe J, and Planten S : Healing following implantation of periodontitis affected roots in to gingival connective tissue. J. Clin. Periodontol. 7:394, 1980.
7. Nyman S, Gottlow J, Karring L, and Lindhe J : The regenerative potential of the periodontal ligament. J. Clin. Periodontol. 9:257, 1982.
8. Ellegaard B, Karring T, Løe H: New Periodontal Attachment Procedure Based on Retardation of Epithelial Migration, J Clin Periodontol 1974; 1: 75-88.
9. Bussehop J, De boever J: Clinical and Histological Characteristics of Lyophilized Allogenic Dura Mater in Periodontal Bony Defects in Humans, J Clin Periodontol 1983; 10: 399-407.
10. Tal H, Stahl SS: Elimination of Epithelium from Healing Postsurgical Periodontal Wounds by Ultralow Temperature: Initial Observations. J Periodontol 1985; 56: 488-491.
11. Gottlow J, Nyman S, Lindhe J, Karring T: New Attachment Formation in the Human Periodontium by Guided Tissue Regeneration. J Clin Periodontol 1986; 13: 604-616.
12. Wikesjö UME, Sigurdsson TJ: Guided Bone Regeneration: Is it a reproducible technique? J

- Parodontol Implantol Orale 1994; 13: 243-257.
13. Mariano Sanz, Ion Zabalegui, Alfonso Vila, Alberto Sicilia: Guided tissue regeneration in human class II furcations and interproximal infrabony defects after using a bioabsorbable membrane barrier. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*
 14. Nyman S, Gottlow J, Lindhe J, Karring T, Wennstrom J: New Attachment Following Guided Tissue Regeneration. *J Periodont Res* 1987; 22: 252-254.
 15. Becker W, Becker BE, Prichard J, Caffesse RG, Rosenberg E, GianGrasso J: Root Isolation for New Attachment Procedures: A Surgical and Suturing Method. Three Case Reports. *J Periodontol* 1987; 58: 819-823.
 16. Becker W, Becker BE, Berg L, Prichard J, Caffesse RG, Rosenberg E: New Attachment after Treatment with Root Isolation Procedures: Report of Treated Class III and Class II Furcations and Vertical Osseous Defects. *Int J Periodont Rest Dent* 1988; 8: 9-23.
 17. Pontoriero R, Lindhe J, Nyman S, Karring T, Rosenberg E, Sanavi F: Guided Tissue Regeneration in Degree II Furcation involved Mandibular Molars. A clinical Study. *J Clin Periodontol* 1998; 15: 247-254.
 18. Caffesse RG, Smith BA, Duff B, Morrison EC, Merrill D, Becker W: Class II Furcations Treated by Guided Tissue Regeneration in Humans: Case Reports. *J Periodontol* 1990; 60: 510-514.
 19. Peter Eickolz and Ernest Hausmann: Evidence for healing of class II and III furcations after GTR therapy: Digital subtraction and clinical measurements. *J. Periodontol* 1997; 68:636-644.
 20. Selvig K, Kersten B, Chamberlain A: A Regenerative surgery of infrabony periodontal defects using e-PTEF barrier membranes. Scanning electron microscopic evaluation of retrieved membranes vs clinical healing. *J Periodontol* 1996; 63:974-978.
 21. Mombelli A, Lang N, Nyman S. Isolation of periodontal species after guided tissue regeneration. *J Periodontol* 1993; 64(suppl):1171-1175.
 22. Tonetti M, Pini-Prato G, Cortellini P: Periodontal regeneration of human infrabony defects. IV. Determinants of the healing response. *J Periodontol* 1993; 64: 1171-1175.
 23. Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS: Interproximal Free Gingival Grafts After Membrane Removal in Guided Tissue Regeneration Treatment of Infrabony Defects. A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Periodontol* 1995; 66: 488-493.
 24. Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS: Periodontal Regeneration of Human Infrabony Defects with Bioresorbable Membranes. A Controlled Clinical Trial. *J Periodontol* 1996; 67: 217-223.
 25. R Weltman, PM Terjo, E Morrison and R Caffesse: Assessment of guided tissue regeneration procedure in infrabony defects with bioabsorbable and non-resorbable barriers. *J Periodontol* June 1997; 68: 582-591.
 26. Haney JM, Nilveus RE, McMillan PJ, Wikesjö UME: Periodontal Repair in Dogs: e-PTFE Barrier Membranes Support Wound Stabilization and Enhance Bone Regeneration. *J Periodontol* 1993; 64: 883-890.
 27. Dahlin C, Lindhe A, Gottlow J, Nyman S: Healing of Bone Defects by Guided Tissue Regeneration. *Plast Reconstr Surg* 1989; 81: 672-676.
 28. Dahlin C, Sennerby L, Lekholm U, Lindhe A, Nyman S: Generation of New Bone around Titanium implants using a Membrane Technique: An Experimental Study in Rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4: 19-25.
 29. Melcher AH, Dreyer CJ: Protection of the Blood

- Clot in Healing Circumscribed Bone Defects. *J Bone Joint Surg* 1962; 44B: 424-430.
30. Murray G, Holden R, Roachlau W: Experimental and Clinical Study of New Growth of Bone in a Cavity. *Am J Surg* 1957; 93: 385-387.
 31. Seibert J, Nyman S: Localized ridge augmentation in dogs: A Pilot Study Using Membranes and Hydroxyapatite. *J Periodontol* 1990; 61: 157-165.
 32. Scoop, I.W, Kassouny, D.Y. and Morgan, F.H. : Bovine bone (Boplant) *J. Periodontol.* 1966 37(5):400-7.
 33. Scoop, I.W, Morgan, F.H, Dooner, J.J., Fredrics, H.J. and Heyman, R.A.: Bovine bone(Boplant) implants for infrabony lesion(Clinicaltrials in humans)periodontics,1966 4:169.
 34. Stephen T. Sonis, Ray C. Williams, Marjorie K. Jeffcoat : Healing of spontareous periodontal defects in dogs treated with xenogenic deminer- alized bone, *J. periodontol* 1985 8:470-479.
 35. Anderegg CR, Marin SJ, Gray JL, Mellonig JT, Gher ME: Clinical Evaluation of the Use of Decalcified Freeze-Dried Bone Allograft With Guided Tissue Regeneration in the Treatment of Molar Furcation Invasions. *J Periodontol* 1991; 62: 264-268.
 36. Arrocha, R., Wittwer, J. and Gargiulo, A. : Tissue response to heterogeneous bone implantation in dog *J. Periodontol* 1968, 39(3):162-6.
 37. Melcher, A.H. : The use of heterogeneous anor- ganic bone in periodontal bone grafting : A pre- liminary report, *I. Dent Assoc. South Afr*, 1958 13:80.
 38. Melcher, A.H. : The use of heterogeneous anor- ganic bone as an implant material in or proce- dure oral surg., 1962 15:996.
 39. Scoop, I.W, Kassouny, D.Y. and Morgan, F.H. : Bovine bone (Boplant) *J. Periodontol.* 1966 37(5):400-7.
 40. Scoop, I.W, Morgan, F.H, Dooner, J.J., Fredrics, H.J. and Heyman, R.A.: Bovine bone(Boplant) implants for infrabony lesion(Clinicaltrials in humans)periodontics,1966 4:169.
 41. Stephen T. Sonis, Ray C. Williams, Marjorie K. Jeffcoat : Healing of spontareous periodontal defects in dogs treated with xenogenic deminer- alized bone, *J. periodontol* 1985 8:470-479.
 42. Anderegg CR, Marin SJ, Gray JL, Mellonig JT, Gher ME: Clinical Evaluation of the Use of Decalcified Freeze-Dried Bone Allograft With Guided Tissue Regeneration in the Treatment of Molar Furcation Invasions. *J Periodontol* 1991; 62: 264-268.
 43. Caffesse RG, Dominguez LE, Nasjleti CE, Castelli WA, Morrison EC, Smith BA: Furcation Defects in Dogs Treated by Guided Tissue Regeneration. *J Periodontol* 1990; 61: 45-50.
 44. Mellado JR, Salkin LM, Freedman AL, Stein MD: A Comparative Study of e-PTFE Periodontal Membranes With and Without Decalcified Freeze-Dried Bone Allografts for the Regeneration of Interproximal Intraosseous Defects. *J Periodontol* 1995; 66: 751-755.
 45. Pitaru S, Tal H, Soldinger M, Azar-Avidan O, Noff M: Collagen Membrane Prevent the Apical Migration of Epithelium During Periodontal Wound Healing. *J Periodont Res* 1987; 22: 331-333.
 46. Black BC, Gher ME, Sandifer JB, Fucini SE, Recharadson AC: Comparative Study of Collagen and e-PTFE Membranes in the Treatment of Human Class II Furcation Defects. *J Periodontol* 1994; 65: 598-604.
 47. Magnusson I, Batich C, Collins BR: New Attachment Formation Following Controlled Tissue Regeneration Using Biodegradable Membranes. *J Periodontol* 1988; 59: 1-7.
 48. Fleisher N, Waal HD, Bloom A: Regeneration of

- Lost Attachment Apparatus in the Dog Using Vicryl Absorbable Mesh(Polyglactic 910). *Int J Periodont Rest Dent* 1988; 8: 45-55.
49. Laurell I, Falk H, Fornell J, Johard G, Gottlow J: Clinical Use of Bioresorbable Matrix Barrier in Guided Tissue Regeneration Therapy: Case Series. *J Periodontol* 1994; 65: 967-975.
 50. Caton J, Greenstein G, Zappa U: Synthetic Bioabsorbable Barrier for Regeneration in Human Periodontal Defects. *J Periodontol* 1994; 65: 1037-1045.
 51. Caffesse RG, Nasjleti CE, Morrison EC, Sanchez R: Guided Tissue Regeneration: Comparison of Bioabsorbable and Nonbioabsorbable Membranes. Histologic and Histometric Study in Dogs. *J Periodontol* 1994; 65: 583-591.
 52. 김태훈, 허원실, 이승희: 심한 정출과 치주-치근 단 병소를 동반한 복합병소에서 국산 흡수성 골 유도 재생 차폐막을 이용한 조직 유도 재생술의 응용. *대한치과 의사협회지* 1998; 36: 497-502.
 53. Jan Gottlow, Lars Laurell, Dan Lundgren et al: Periodontal tissue response to a new bioresorbable guided tissue regeneration device : A longitudinal study in monkeys. *Int J Periodont Rest Dent* 1994; 14:437-449).
 54. Lundgren D, Slotte C: Reconstruction of Anatomically Complicated Periodontal Defects Using a Bioresorbable GTR Barrier Supported by Bone Mineral. A 6-Month Follow-Up Study of 6 Cases. *J Clin Periodontol* 1999; 26: 56-62.
 55. Hürzeler MB, Kohal RJ, Naghshbandi J, Mota LF, Conradt J, Hutmacher D, Caffesse RG: Evaluation of a New Bioresorbable Barrier to Facilitate Guided Bone Regeneration Around Exposed Implant Threads. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1998; 27: 315-320.
 56. D. De Leonardis, A.K. Garg, V. Pedrazzoli, and G.E. Pecora: Clinical evaluation of the treatment of class II furcation involvements with bioabsorbable barriers alone or associated with demineralized freeze-dried bone allograft. *J Periodontol* 1999; 70: 8-12.
 57. Bowers GM, Chadorff B, Carnevale R, Mellonig JT, Corio R, Emerson J, Stevens J, Romberg E: Histologic Evaluation of New Attachment Apparatus Formation in Humans. Part I. *J Periodontol* 1989; 60: 664-674.
 58. Bowers GM, Chadorff B, Carnevale R, Mellonig JT, Corio R, Emerson J, Stevens J, Romberg E: Histologic Evaluation of New Attachment Apparatus Formation in Humans. Part II. *J Periodontol* 1989; 60: 675-682.
 59. Caffesse RG, Nasjleti CE, Plotzke AE, Anderson GB, Morrison EC: Guided Tissue Regeneration and Bone Grafts in the Treatment of Furcation Defects. *J Periodontol* 1993; 64: 1145-1153.
 60. Wallace SC, Gellin RG, Miller MC, Mishkin DJ: Guided Tissue Regeneration With and Without Decalcified Freeze-Dried Bone in Mandibular Class II Furcation Invasions. *J Periodontol* 1994; 65: 244-254.

사진부도 설명

- Figure 1. 시술전의 모습 (대조군)
- Figure 2. 관막거상 후 6×4 mm 크기의 천공형 결손부 형성 (대조군)
- Figure 3. 골 이식재의 삽입 (대조군)
- Figure 4. 관막의 봉합 (대조군)
- Figure 5. 시술전의 모습 (실험군)
- Figure 6. 관막거상 후 6×4 mm 크기의 천공형 결손부 형성 (실험군)
- Figure 7. 골 이식재의 삽입 (실험군)
- Figure 8. 생체 흡수성 차폐막의 적용 (실험군)
- Figure 9. 관막의 봉합 (실험군)
- Figure 10. 아직 출혈이 심한 간질조직 관찰, 이 조직과 신생골주가 접해있다. 이 신생골주에서 골세포로 보이는 세포가 배열되고 있었다. 아직 반전선은 관찰되지 않았다.(대조군 4주 H-E stain, $\times 100$)
- Figure 11. 결손부위에 반흔 모양의 간질조직이 채워짐. 신생골주는 관상을 보이고 혈관의 발달이 다양. 이 골주와 인접한 간질조직에는 섬유모세포가 다수 관찰되었다. (대조군 8주 H-E stain, $\times 100$)
- Figure 12. 관상모양의 신생골주와 주위간질조직이 접하고 있었으며 부분적으로 흡수되는 것도 있었다. 이 신생골주는 반전선이 관찰되었다. 아직도 결손부는 골조직으로 채워지지 않았다(대조군 8주 H-E stain, $\times 100$).
- Figure 13. 손상받은 골조직 주위에 만성 염증세포 침윤이 약간 존재하고 있으며 조골세포가 관찰되었다. (실험군 4주 H-E stain, $\times 100$)
- Figure 14. 손상받은 골조직 주위에서 부분적으로 회복되고 있는 신생골주가 보임. 기존 골주에 비해 반전선 및 골세포의 밀도는 적었다(실험군 4주 H-E stain, $\times 100$).
- Figure 15. 반전선이 골강주위로 발달되어 있으며 혈관의 발달도 관찰되고 있었다. 관상으로 보이는 골조직은 주위 간질조직과 접해있었다(실험군 8주 H-E stain, $\times 100$).
- Figure 16. 손상받은 주위의 간질조직은 치밀한 간질조직으로 대체되어 있었으며 골조직 사이에는 섬유모세포가 아직 있는 간질조직으로 채워져 있었다. 이 골조직은 새로 형성된 골조직과 연결되었다. 만성 염증세포의 침윤은 없었다(실험군 8주 H-E stain, $\times 100$).

사진부도 (1)



Figure 1



Figure 2



Figure 3



Figure 4

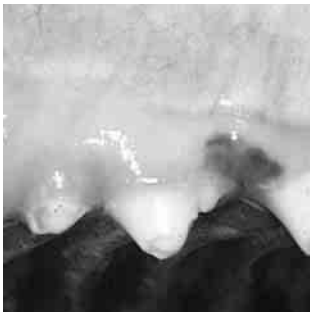


Figure 5

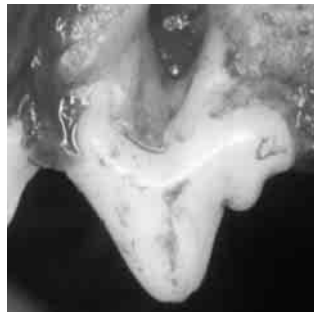


Figure 6



Figure 7



Figure 8



Figure 9

사진부도 (II)



Figure 10

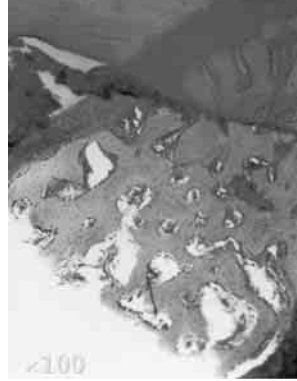


Figure 11

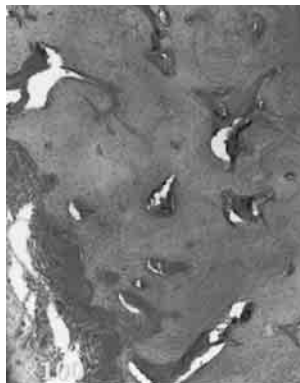


Figure 12

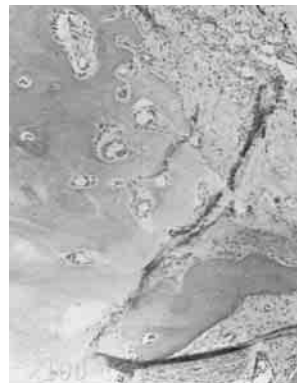


Figure 13

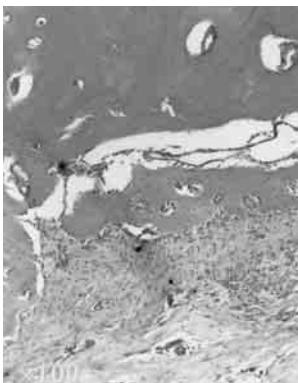


Figure 14



Figure 15

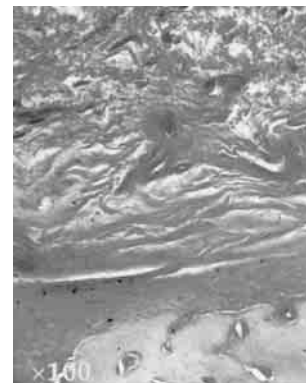


Figure 16

A Histo-Pathological Study of Effect on Periodontal Regeneration with Bioabsorbable Membrane on The Grade II Furcation Defects in Beagle Dogs

Kim Jae Kwang¹, 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

The present study evaluated the effects of guided tissue regeneration using xenograft material (deproteinated bovine bone powder), with and without biodegradable membrane in beagle dogs.

Contralateral fenestration defects (6 × 4 mm) were created 4 mm apical to the buccal alveolar crest of maxillary premolar teeth in 5 beagle dogs. Deproteinated bovine bone powders were implanted into fenestration defect and one randomly covered biodegradable membrane (experimental group). Biodegradable membrane was used to provide GTR. Tissue blocks including defects with soft tissues which were harvested following four & eight weeks healing interval, prepared for histo-phathologic analysis.

The results of this study were as follows.

1. In control group, at 4 weeks after surgery, new bony trabecular contacted with interstitial tissue and osteocytes like cell were arranged in new bony trabecule. Bony lamellation was not observed.
2. In control group, at 8 weeks after surgery, scar-like interstitial tissue was filled defect and bony trabecule form lamellation. New bony trabecular was contacted with interstitial tissue but defect was not filled yet.
3. In experimental group, at 4 weeks after surgery, new bony trabecular partially recovered around damaged bone. But new bony trabecule was observed as irregularity and lower density.
4. In experimental group, at 8 weeks after surgery, lamella bone trabecular developed around bone cavity and damaged tissue was replaced with dense interstitial tissue.

In conclusion, new bone formation regenerated more in experimental than control groups and there was seen observe more regular bony trabecular in experimental than control groups at 4 weeks after surgery. In control group, at 8 weeks after surgery, the defects was filled with scar-like interstitial tissue but, in experimental group, the defects was connected with new bone. Therefore xenograft material had osteoconduction but could not fill the defects. We thought that the effective regeneration of periodontal tissue, could be achieved using GTR with biodegradable membrane.