

흡수성차단막과 골이식재가 성견 치주질환 치조골재생에 미치는 영향

연세대학교 치과대학 치주과학교실
김 종 관

I. 서 론

치주치료의 최종목표는 진행되는 치주질환을 정지시키는 것 뿐만 아니라 이미 질환에 의해 파괴된 지지조직을 복구하는 것이다³⁶⁾. 그러나 여러가지 외과적 방법들로 치료한 많은 치주병소들이 완전히 재생되지는 않았는데 이는 아마도 치유중인 창상이 불완전한 재생능력을 갖는 세포들에 의해서 일차적인 재집결이 이루어지기 때문일 것이다^{6, 24)}.

Melcher²⁷⁾가 치유과정 중의 치근면에 4가지의 서로 기원이 다른 세포들이 재집결할 수 있으며 이들 가운데 치주인대에서 유래한 세포들만이 신생백악질 및 결합조직 섬유를 형성할 수 있다고 보고한 이래 치유중에 있는 각세포군의 역할을 평가하기 위한 실험들이 행해져, 치은결합조직 세포는 cementogenesis를 촉진시키지 못하고²⁵⁾ 새로운 치조골을 재생시키기 위해서는 조골세포가 필요하나 조골세포가 치근면에 직접 접촉하면 치근흡수와 골유착이 일어날 수 있으며¹⁹⁾, 많은 연구들에서 상피가 치아와 주위 조직 사이로 하방이동하여 치주조직의 재생을 방해하는 것으로 나타났다.^{7, 30)} 이러한 상피의 하방이동을 방지하기 위해 차단막을 사용하여 치유중인 치주병소로의 세포형태의 선택적인 접근의 개념은 Bjorn⁴⁾의 실험적 재부착에 관한 연구와 Prichard³¹⁾의 수직골결손치료에서 처음 기술되었다.

그후 Nyman²⁵⁾, Gottlow^{15, 16)}은 Millipore filter와 Teflon membrane을 사용한 연구에서 치주인대에서 유래한 세포들을 창상에 먼저 재집결하도록 하여주면 신부착을 이룰수 있는 능력을 가진다고하여

조직유도재생술의 개념을 도입하였다.

그러나 Millipore filter와 Teflon membrane같은 비흡수성막은 2차적으로 제거해야하는 단점이 있어 임상적으로 실용성을 갖지 못하므로 치유가 만족할 만한 수준에 도달했을때 흡수되는 흡수성막의 필요성이 대두되었다.

이러한 흡수성막을 2차적제거가 필요없으므로 환자에게 편안감을 제공할 수 있고 제거시 발생할 수 있는 치유가 진행된 조직에의 손상을 방지할 수 있다는 장점이 있다.

이에 따라 Galgut¹³⁾은 oxidized cellulose mesh를 사용한 증례보고에서 효과가 있었음을 보고하였다. 또한 Yaffe³⁷⁾은 enriched collagen solution을 사용한 동물실험을 발표하였고, Pitaru^{28, 29)}, Pfeifer²⁷⁾은 collagen막이 물리적인 차단막의 역할 뿐아니라 치주인대 세포를 위한 화학주성이 있다고 발표하였다.

국내에서는 박등⁴⁰⁾이 oxidized cellulose막과 collagen absorbable hemostat를 이용한 실험에서 실험군이 대조군보다 많은 양의 신부착을 형성했다고 보고한 바 있다.

그러나 이러한 비흡수성막 및 흡수성막을 사용한 조직유도재생술을 이용한 사람의 치주병소로부터 얻은 표본을 조직학적으로 평가한 결과 새로운 백악질과 결합조직의 부착에 의한 치유는 되었지만 새로운 골조직의 형성은 동반하지 않았다^{3, 15)}.

따라서 조직유도재생술에 대한 부가적인 방법으로 새로운 골형성을 촉진시키는데 도움이 되도록 하여야한다. 그러한 노력의 일환으로 조직유도재생술과

* 이 논문은 1993년도 연세대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구된 것임.

골대체물을 함께 사용하는 방법이 시도되었다. 즉 Schallhorn³²⁾은 Osseous composite graft와 Polytetrafluoroethylene(PTFE)막을, Lekovic²²⁾은 Porous hydroxyapatite와 PTFE막을, Anderegg¹⁾ decalcified freeze-dried bone allograft와 PTFE막을, Schultz³³⁾, Gager¹²⁾은 Polyglactin mesh와 bone graft를 이용한 실험에서 치주낭 깊이나 부착 수준에서 차이가 없었으나 bone filling에 있어서는 조직유도재생술과 골대체물을 같이 사용하는 경우가 조직유도재생술만 사용한 경우보다 좋았던 것으로 보고했다.

이에 저자는 성견의 치주낭 치료에 흡수성막인 oxidized cellulose membrane 또는 collagen absorbable hemostat만 사용하는 경우와 이들과 골대체물질인 PRHA 또는 PRCC를 함께 사용하는 경우 치주조직의 재생과 미치는 영향과 이식재료의 흡수정도를 비교 평가하기 위하여 56주에 광학현미경으로 관찰한 결과 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 방법

가. 연구재료

본 연구에서는 생후 1년 이상된 체중 15kg 내외의 잡종성견 2마리를 성별에 관계없이 실험동물로서 사용하였으며, 실험 시작 전 실험동물의 치주조직은 염증이 없는 건강한 상태였다.

실험재료로는 oxidized cellulose membrane*, collagen absorbable hemostat**와 porous replamineform hydroxyapatite***, porous resorbable calcium carbonate****을 사용하였다.

나. 연구방법

1. 실험적 치주질환 유발

Entobar***** 30mg/kg을 실험동물의 족근 정맥 내에 주사하여 전신마취시키고 실험부위로 설정된 하악 좌우측 제2소구치에서 제4소구치의 치은열구 내에 고정용 탄성사를 결찰하여 삽입한 후 10주간

방치하여 만성치주염 상태를 유도하였다.

2. 실험동물의 외과적 수술

하악 좌측 제2소구치의 협면과 근심면을 치은박리 소파술 후 oxidized cellulose membrane을 덮는 대조 I 군으로, 하악 좌측 제3소구치의 협면과 근심면을 수술시 replamineform hydroxyapatite을 이식하고 oxidized cellulose membrane을 덮는 실험 I-A 군으로, 하악 좌측 제4소구치의 협면과 근심면을 porous resorbable calcium carbonate를 이식하고 membrane을 덮는 실험 I-B 군으로 설정하였다. 또한 하악 우측 제2소구치의 협면과 근심면은 치은박리 소파술 후 collagen absorbable hemostat를 덮는 대조 II 군으로, 하악 우측 제3소구치의 협면과 근심면은 수술시 porous replamineform hydroxyapatite를 이식하고 collagen absorbable hemostat를 덮는 실험 II-A 군으로, 하악 우측 제4소구치의 협면과 근심면은 porous resorbable calcium carbonate를 이식하고 collagen absorbable hemostat를 덮는 실험 II-B 군으로 설정하였다.

전신마취와 2% Lidocaine HCl을 사용한 국소마취를 한 후 결찰된 고정용 탄성사를 제거하고 판막을 형성하여 치은박리소파술을 시행하였다. 그후 파괴된 치조골의 기저부위 치근쪽에 1/4 round bur를 사용하여 notch를 형성하고 reference point로 삼았으며, 설정된 각 실험군별로 치료가 끝난 후 박리된 치은 판막을 재위치 시키고 3-0 봉합건사로 봉합하였다. 1주후 봉합건사를 제거하고 나머지 실험기간 동안 주3회씩 치술질을 시행하였다.

실험동물을 술 후 56주째에 희생시키고 실험부위를 적출하였다.

3. 조직학적 관찰

적출한 조직을 10% formalin에 5일간 고정시키고 formic acid로 15일동안 탈회시킨후 통법에 따라 paraffin에 포매하고 5um 두께로 Leitz-laborlux II 광학현미경으로 검정하였다.

조직학적 관찰사항은 다음과 같다.

1) 집합상피의 근단이동

* : Surgicel^R, Johnson & Johnson Co. U.S.A.
 ** : Instat^R, Johnson & Johnson Co. U.S.A.
 *** : Interpore-200^R, Interpore international Co.

**** : Biocoral-450^R, Inotab Co. France.
 ***** : Entobar^R, Hanlin Pharm. Korea.

Table 1. Experimental design.

Group	Treatment
Control I.	Flap operation with oxidized cellulose membrane covering.
Control II.	Flap operation with collagen absorbable hemostat covering.
Experiment I - A	Flap operation with porous replamineform hydroxyapatite implant and oxidized cellulose membrane covering
Experiment I - B	Flap operation with porous resorbable calcium carbonate implant and oxidized cellulose membrane covering.
Experiment II - A	Flap operation with porous replamineform hydroxyapatite implant and collagen absorbable hemostat covering.
Experiment II - B	Flap operation with porous resorbable calcium carbonate implant and collagen absorbable hemostat covering.

- 2) 이식재료의 흡수정도
- 3) 신생백악질과 신생골의 형성정도
- 4) 치주인대 재생과 교원질 섬유 배열상태
- 5) 치근흡수 및 골유착

성되어 있는 것도 일부에서 관찰되었다.

III. 연구성적

1. 대조 I, II군

대조 I, II군의 소견은 아주 비슷하였다.

Oxidized cellulose membrane과 collagen absorbable hemostat는 완전히 흡수되었으며 조직내의 염증세포 침윤은 관찰되지 않았다.

접합상피는 notch상부 가까이까지 근단이동 하였으며 notch부위는 신생백악질이 형성되었다.

Notch 중간부위까지 신생골이 형성되었으며, 신생골주위는 치밀한 결합조직 섬유들로 둘러싸여져 있는 소견을 보였다.

신생골과 신생백악질의 사이에는 결합조직 섬유들의 기능적 배열이 관찰되었다. (사진부도 1, 2)

치근의 흡수나 치근골유착은 관찰되지 않았다.

2. 실험 I - A군

접합상피의 근단이동은 notch 상부에서 정지되었으며 신생백악질이 Notch에서 치관쪽으로 성장하여 올라가 접합상피와 만나는 소견을 보였다. 이식한 PRHA주위에 신생골이 형성되었으며 PRHA 입자 주위는 대부분 치밀한 결합조직 섬유들에 의해 둘러싸여져 있었으나 신생골이 PRHA 상부로까지 형

3. 실험 I - B군

접합상피의 근단이동은 실험 I - A군과 유사하게 notch상부에서 정지되었으며 새로이 형성된 백악질이 근단이동한 접합상피와 접하는 소견을 보였다. 이식한 PRCC입자는 대부분 흡수되지 않았으나 신생골과 인접한 부위의 입자에서 미세한 흡수양상을 보였다. PRCC입자와 치근면 사이에 신생골이 형성되어 notch상방까지 성장하는 소견을 보였으며 PRCC 입자는 대부분 치밀한 결합조직 섬유들에 의해 둘러싸여 있는 양상을 보였다. (사진부도 5, 6)

대조군보다 Notch위까지 골형성을 보였다.

역시 치근의 흡수나 골유착은 관찰되지 않았다.

4. 실험 II - A군

접합상피의 근단이동은 notch상부에서 멈추었으나 이식한 PRHA와 치아면 사이에도 상피의 근단이동이 관찰되었다. 이식한 PRHA입자들 사이에는 신생골이 형성되었으나 대부분이 PRHA 입자들은 아직도 결합조직 섬유들에 의해 둘러싸여져 있었다.

신생백악질과 근단이동한 상피가 notch 상부에서 만나고 있었으며 PRHA입자들의 흡수 양상은 관찰되지 않았다. (사진부도 7, 8) 골형성이 대조군보다 notch위까지 형성되었다.

치근의 흡수나 골유착은 관찰되지 않았다.

5. 실험 II - B군

접합상피의 notch상방 이식재가 위치한 부위까지 단 근단 이동하였으며 그 하방에는 새로운 백악질이 형성되었다. 이식한 PRCC 입자사이로 신생골이 성장하였으며 하방에 위치한 이식재들은 신생골과 직접 접촉하고 있었으나 상방에 위치한 이식재들은 대부분 결합조직 섬유들에 의해 둘러싸여져 있었다. 또한 하방에 위치한 PRCC입자들의 경우 미세한 흡수양상을 보였다. (사진부도 9, 10) 골형성이 notch위까지 되어있었다.

치근의 흡수나 골유착은 관찰되지 않았다.

IV. 총괄 및 고찰

치주치료후 치유기간 동안에 상피의 근단이동을 억제시키고 이미 질환에 이환된 치근표면에 치주인대에서 유래한 미분화 간엽세포들이 이주하여 신부착을 형성하도록 하기위해 많은 방법들이 시도되었다.

Egelberg¹¹⁾는 앞으로의 연구는 3가지에 초점을 맞출수 있다고 하였다. 즉, 치근면에서 치유되는 창상의 보호를 증진시키는 방법(치관벽외 판막술)²⁰⁾, 치근면의 섬유의 부착과 성숙을 증진시킬수 있는 방법(root conditioning method)^{6, 9)}, 치주인대에서 유래하는 세포들이 치근면에 재집결되도록 하는 방법등이다. (조직유도재생술식)^{2, 23)}

일반적으로 물리적 차단막의 목적은 치근면으로부터 치은 결합조직과 근단이동하는 상피조직을 배제하여 질환에 이환되었던 부위에 보호된 공간을 만들어주어 잔존하는 치주인대로부터 유래하는 세포들만이 선택적으로 치근면에 재집결하도록 하는 것이다.³⁵⁾ 반면 Claffey등⁸⁾은 차단막이 상피의 근단이동을 직접 방해하지 않고 차단막의 mechanical & supportive effect에 의해서 혈병이 보호되고 혈병의 치근면의 부착이 촉진된다고 하였다. 즉, 만일 적당한 support가 제공되면 대부분에 있어서 질환에 이환되었던 조직들이 reconstruction할 수 있다는 개념에 기초를 두고 있다.

이러한 술식에 사용된 보조적인 물질들은 창상치유의 종결이나 치유과정 동안에 없어지는 것이 바람직하다.

이런 관점에서 적절한 scaffold 또는 guidance를

제공함으로써 질환에 이환되었던 조직의 치유를 지지하는 데는 생분해되는 중합체가 가장 적절한 것 같다.

Oxidized cellulose mesh는 흡수성 지혈제로서 출혈부위 위치시키는 경우 혈병과 결합하여 gelatinous mass로 전환된다^{1, 3)}. 또한 생체와 시험관 실험에서 이물질이 치유과정에 유해작용이 없이 흡수되었으며 antibacterial property를 갖는 것으로 나타났다.¹⁰⁾

조직유도재생술에 있어서 collagen막에 대한 많은 연구^{27, 28, 29, 37)}가 진행되어 collagen막이 부분적으로 상피의 근단이동을 억제하는 것으로 나타났다. Pituru등²⁸⁾은 collagen을 선택한 이론적 근거로서 collagen이 결합조직의 주된 extra-cellular macromolecule이며 이조직에 의해서 생리적으로 대사되고 collagen이 섬유아세포에 대해서 화학주성을 가져 치근면과 collagen막에 의해 형성된 공간내로 치주인대 세포가 이주하는 것을 증가시키며, 시험관 실험에서 치은상피세포가 이주하는 것에 대해 장애물로서 작용하였고, 지혈작용이 있으며 낮은 immunogen을 갖는 것등을 들었다.

Collagen막을 이용한 동물실험에서 collagen막의 치관부위가 10일째부터 관찰되지 않았다고 보고²⁷⁾되었는데 이는 수술 후 창상의 치관부위에서 이부위의 막이 타액과 염증반응에서 유래하는 효소에 의해서 흡수되었다는 것을 나타낸다.

그러므로 치유의 초기단계에서 collagen의 치관부위가 흡수되어 치근의 상부표면에 상피와 치은결합조직의 섬유아세포들이 집결되어 긴 부착상피에 의해 치유가 되었다.

고등³⁸⁾은 oxidized cellose mesh를 이용한 실험에서 mesh가 너무 빨리 분해되어 상피의 차단효과가 떨어진다고 하였다.

김등³⁹⁾은 absorbable collagen hemostat를 이용한 실험에서 같은 견해를 피력하였으며, 본 실험에서도 대조군에서는 모두 notch직상방까지 긴접합상피에 의해 치유가 이루어진 것으로 보아 cellulose mesh와 collagen hemostat가 모두 실험초기에 너무 빨리 흡수된 것으로 추정할 수 있다.

본 연구에서와 같은 oxidized cellulose mesh와 absorbable cellulose mesh보다 collagen hemostat가 상피차단 효과가 크다고 하였는데 보다 긴시간동안

관찰한 본 연구에서는 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. PRHA군과 PRCC군 모두 실험군에서 다소나마 상피의 근단이동 정도가 적었는데 이는 골대체물들이 창상의 초기 안정화에 기여한 결과라 생각되어진다.

신생백악질 형성은 대조군과 실험군 모두에서 접합상피의 근단이동이 억제된 부위까지 치근표면을 따라 형성된 소견을 보였다.

이러한 사실은 상피의 근단이동이 억제되면 신생백악질이 형성될 수 있음을 시사해준다. PRHA는 골조직 주위에 이식할 경우 1년동안에 20% 정도가 흡수된다는 보고¹⁷⁾도 있으나 일반적으로 파골세포에 의한 흡수와 화학적 분해에 의해서 1년동안에 0~5% 정도 흡수된다고 한다.³⁴⁾ 반면 PRCC에 관한 연구에서 Ouhayoun²⁶⁾은 돼지의 하악골에 PRCC를 이식한 경우 1개월에 파골세포가 관찰되기 시작하여 3개월부터 흡수가 시작되며 6개월에 신생골이 형성된다고 하였으며 12개월후에도 일부가 남아있음을 관찰했다.

Guilemin¹⁶⁾은 1주일 이 지나면서 기공성 산호가 골수로부터 유래된 세포의 침입을 받아 점진적으로 흡수되어 신생골로 둘러싸인다고 했고, Issahakian¹⁸⁾은 천연산호를 만성치주염환자에 사용하여 18개월 후 생검을 실시한 결과 불규칙한 경계를 가진 산호 입자를 관찰하였다. 본 연구에서도 PRHA는 흡수양상이 관찰되지 않았으나 PRCC는 골조직과 근접한 부위의 입자가 미량흡수되어 골조직으로 대체되는 양상을 보였다. 이는 PRCC의 흡수에 영향을 미치는 인자가 여러가지가 있으나 주위 골조직과의 거리가 가장 중요한 인자라는 점을 반영해 주는 것이라 생각된다. 따라서 여러가지 형태의 결손부위에 이식하는 등의 실험에서 보다 더 연구되어야 할 것으로 생각된다.

신생골 형성은 Lekovic²²⁾의 연구에서와 같이 본 연구에서도 차단막과 골 이식재를 함께 사용한 실험군에서 보다 많은 골 형성이 일어났다. 즉 대조군의 경우 notch중간 부위까지만 성장한 반면 실험군의 경우 이식재가 잘 유지된 부분에서는 notch상부까지 이루어졌다. 이는 PRHA나 PRCC가 골형성을 유도할 능력이 있다는 것을 나타내며 실험기간동안 어떤 방법에 의하여 골결손부위에 잘 유지되면 신생골 형성에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

이상의 결과를 종합하여 보면 이 연구에서 사용된

oxidized cellulose membrane 및 collagen absorbable hemostat는 간접상피의 형성을 부분적으로 저지하여 새로운 백악질, 치주인대와 골조직을 형성할 능력이 있다. 이 차단막들이 부분적인 효과만 보이는 이유는 아마도 치유초기에 너무 빨리 분해가 되기 때문일 것이다. 또한 PRHA 및 PRCC는 창상부위에 잘 유지되면 골조직 형성을 유도할 능력이 있는것 같다.

따라서 상피의 근단이동을 완전히 차단할 수 있는 흡수성막과 osteoinduction능력이 있는 골대체물에 대한 연구가 더 필요하리라 사료된다.

참고문헌

1. Anderegg, C. R., Martin, S. J., Gray, J. L., Mellonig, J. T., Gher. M. E. : Clinical evaluation of the use of decalcified freeze-dried bone allograft with guided tissue regeneration in the treatment of molar furcation invasions. *J. Periodontol.* 62 : 264, 1991.
2. Aukhill, I., Simpson. DM. Schaberg, TV. : An experimental study of attachment procedure in beagle dogs, *J. Periodont. Res.* 18 : 645, 1983.
3. Becker, W., Becker B., Prichard. J., Caffesse, K., Rosenberg, E., GianGrasso. J. : Root isolation for new attachment. *J. Periodontol.* 58 : 819, 1987.
4. Bjorn. J. : Experimental studies on reattachment. *Dent. Pract.* 11 : 351-354, 1961.
5. Blumenthal, N. M. : The use of collagen membranes to guide regeneration of new connective tissue in dogs. *J. Periodontol.* 59 : 830, 1988.
6. Boyko. GA., Brunette, DM., Melcher, AH. : Cell attachment to demineralized surface in vitro. *J. Periodont. Res.* 14-3 : 538-549, 1978.
7. Caton, J., Zander.H. : osseous repair of an intrabony pocket without new attachment of connective tissue. *J. Clin. Periodontol.* 3 : 54, 1976.
8. Claffey, N., Mostinger. S., Ambruster, J., Egel-

- berg, J. : Placement of a porous membrane underneath the mucoperiosteal flap and its effect on periodontal wound healing in dogs. *J. Clin. Periodontol.* 16 : 12–16, 1989.
9. Crigger, M. Bogle, G. Niveus, R., Egelberg, J., Selving KA. : The effect of topical citric acid application on the healing of experimental furcation defects in dogs. *J. Periodont. Res.* 13 : 538–549, 1978.
 10. Degenshioin, G., Hurwitz, A., Ribaceff, S. : Experience with regenerative oxidized cellulose. *NY state J. Med.* 63 : 18, 1963.
 11. Egelberg, J. : Regeneration and repair of periodontal tissues. *J. periodont. Res.* 22 : 233–242, 1987.
 12. Gager, A. H., and Schultz, A. J. : Treatment of periodontal defects with an absorbable membrane (Polyglactin 910) with and without osseous grafting : Case report, *J. Periodontol.* 62 : 276, 1991.
 13. Galgut, P. N. : Oxidized cellulose mesh used as a biodegradable barrier membrane in the technique of guided tissue regeneration : A Case report, *J. Periodontol.* 61 : 766, 1990.
 14. Gottlow, J., Nyman, S., Karring, T., & Lindhe, J. : New attachment formation as the result of controlled tissue regeneration. *J. Clin. Periodontol.* 11 : 494, 1984.
 15. Gottlow, J., Nyman, S., Lindhe, J., Karring, T., and Wennstrom, J. : New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration : Case reports. *J. Clin. Periodontol.* 13 : 604, 1986.
 16. Guillemin, G. : The use of coral as a bone graft substitute. *J. Biomed. Mat. Res.* 21 : 557, 1987.
 17. Holmes, R. E. : Bone regeneration within a colline hydroxyapatite implant. *Plast Reconstr. Surg.* 63 : 626, 1979.
 18. Issahakian, S., Ouhayoun, J. P., Shabana, H., Sawaf, H. : Evaluation of new biomaterial in periodontal defects : Natural coral. *J. Dent. Res.* 68 : Abstract No. 274, 1989.
 19. Karring, T., Nyman, S., Lindhe, J., Sirirat, M. : Potentials for root resorption during periodontal healing. *J. Clin. Periodontol.* 11 : 41, 1984.
 20. Klinge, B., Nilveus, R., Kiger, Rd., Egelberg, J. : Effect of crown-attached sutures on healing of experimental furcation defects in dogs. *J. Clin. Periodontol.* 12 : 369–373, 1985.
 21. Klinge, B., Nilveus, R., Kiger, Rd., Egelberg, J. : Effect of flap placement and defects. *J. Periodont. Res.* 16 : 236–248, 1981.
 22. Lekovic, V., et al. : Treatment of class II furcation defects using porous hydroxyapatite in conjunction with a polytetrafluoroethylene membrane. *J. Periodontol.* 61 : 575, 1990.
 23. Magnusson, I., Nyman, S., Karring, T., Egelberg, J. : Connective tissue attachment formation following exclusion of gingival connective tissue and epithelium during healing. *J. Periodont. Res.* 20 : 201–208, 1985.
 24. Melcher, A. H., Cheong, T. K., Cox, J., et al. : Bone cells synthesize cementum-like tissues in vitro, *J. Periodont. Res.* 21 : 592, 1986.
 25. Nyman, S., Karring, T., Lindhe, J., Planten, S. : Healing following implantation of periodontitis-affected roots into gingival connective tissue. *J. Clin. Periodontol.* 7 : 394, 1980.
 26. Ouhayoun, J. P., et al. : Influence of biomaterials on the healing pattern of bony defects in miniature pig mandible. *J. Dent. Res.* 68 (special issue) : Abstract No 1244, 1989.
 27. Pfeifer, J., Swol, R. L., and Ellinger, R. : Epithelial exclusion and tissue regeneration using a collagen membrane barrier in chronic periodontal defects. : A histological study. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 9 : 263, 1989.
 28. Pitaru, S., Tai, H., Soldinger, M., Grosskopf, A., and Noff, M. : Partial regeneration of periodontal tissue using collagen barriers. Initial observations in the canine, *J. Periodontol.* 59 : 380, 1988.

29. Pitaru, S., Tai, H., Soldinger, M., Grosskopf, A., and Noff, M. : Partial regeneration of periodontal tissue using collagen barriers. Initial observations in the canine, *J. Periodontol. Res.* 24 : 247, 1989.
30. Polson, A. M., Heijl, L. C. : Osseous repair in intrabony periodontal defects. *J. Clin. Periodontol.* 5 : 13, 1978.
31. Prichard, J. F. : The diagnosis and management of vertical bony defects. *J. Periodontol.* 54 : 29-53, 1983.
32. Schallhorn, R., and McClain, P. : Combined osseous composite grafting, root conditioning and guided tissue regeneration. *Int. J. Periodontics restorative Dent.* 8(4) : 9, 1988.
33. Schultz, A. J., and Gager, A. H. : Guided tissue regeneration using an absorbable membrane (Polyglactin 910) and osseous grafting. *Int. J. Periodontics restorative Dent.* 10 : 9, 1990.
34. Whit, E., and Shors, E. C. : Biomaterial aspects of Interpore 200 porous hydroxyapatite, *Dent. Clin. North Am.* 30 : 49, 1986.
35. W. L. Gore and Associates Inc. : Gore-Tex periodontal Material Workshop Training Manual. Flagstaff AZ : W. L. Gore and Associates 1988.
36. Zander, H. A., Polson, A. M., Heijle, C. D. : Goals of periodontal therapy, *J. Periodontol.* 47 : 261, 1976.
37. Yaffe, A., Ehrlich, J. and Shoshan, S. : Restoration of periodontal attachment employing enriched collagen solution in dog. *J. Periodontol.* 55 : 1984.
38. 고희경, 채중규 : Oxidized cellulose membrane을 replamineform hydroxyapatite 및 calcium carbonate와 혼합사용시 성견치주조직의 치유에 미치는 영향, 대한치주과학회지, 22 : 201, 1992.
39. 김혜연, 조규성, 채중규, 김종관 : Collagen absorbable hemostat와 porous resorbable calcium carbonate가 성견치조골 결손부 치유에 미치는 영향에 대한 연구, 대한치주과학회지, 22 : 241, 1992.
40. 박미정, 김종관 : Oxidized cellulose membrane과 collagen absorbable hemostat가 성견치주조직 치유에 미치는 영향에 대한 연구, 대한치주과학회지, 21 : 247, 1991.

논문사진부도 ①

Fig 1. Control Group I at week 56. (HE×40)
New bone formation up to the midpoint of the notch, and apical migration of epithelium above notch were observed.
JE : Junctional Epithelium
N : Notch
NB : New Bone

Fig 2. Control Group II at week 56. (HE×40)
Simiar to control group I , and new bone formation was observed up to the mid-point of the notch.
New cementum and apically migrated epithelium contact each other.
JE : Junctional Epithelium.
NB : New Bone
N : Notch

Fig 3. Experimental group I - A at week 56.
(HE×40)

Hat-shaped new bone formation was observed above the PRHA

NB : New Bone

HA : Hydroxyapatite

Fig 4. Experimental group I - A at week 56.
(HE×100)

Most of PRHA had not been resorbed, showing smooth surface and dense connective tissue attachment.

NB : New Bone

HA : Hydroxyapatite

NC : New Cementum

논문사진부도 ③

Fig 5. Experimental group I-B at week 56.
(HE×40)

New bone formation was observed above the notch up to the position of PRCC.

JE : Junctional Epithelium

NB : New Bone

CC : Calcium Carbonate

Fig 6. Experimental group I-B at week 56.
(HE×100)

Irregular resorption pattern of PRCC surface at the junction of new bone and PRCC was observed.

NB : New Bone

CC : Calcium Carbonate

Fig 7. Experimental group II-A at week 56.
(HE×40)

New bone was formed above the notch up to the position of PRHA.

NB : New Bone

HA : Hydroxyapatite

Fig 8. Experimental group II-A at week 56.
(HE×100)

PRHA at the coronal portion was surrounded by dense connective tissue, and narrow-shaped new bone was formed within the pores.

HA : Hydroxyapatite

JE : Junctional Epithelium

Fig 9. Experimental group II-B at week 56.
(HE×40)

New bone formation was observed above the notch up to where PRCC was located, and most of the PRCC particles at the base of notch contact the new bone.

JE : Junctional Epithelium
NB : New Bone
CC : Calcium Carbonate

Fig10. Experimental group II-B at week 56.
(HE×100)

PRCC particles at the base of notch make direct contact with new bone.

NB : New Bone
CC : Calcium Carbonate

THE EFFECTS OF RESORBABLE MEMBRANE IN CONJUNCTION WITH OSSEOUS GRAFTS ON THE PERIODONTAL HEALING IN DOGS

Chong-Kwan Kim

Department of Periodontology, College of Dentistry, Yonsei University

There has been many attempts to develop a method that can regenerate periodontal tissues that were lost due to periodontal disease, but none of them was completely successful.

This study was designed to investigate the healing and regeneration of periodontal tissue when bone substitutes such as porous replemineform hydroxyapatite and porous resorbable calcium carbonate were used in combination with oxidized cellulose membrane and collagen absorbable hemostat, compared to a control where only oxidized cellulose membrane or collagen absorbable hemostat were used.

Chronic periodontitis was induced on mandibular premolars of an adult dog by placing orthodontic elastic ligatures for 10 weeks. After flap operation, the control group were received oxidized cellulose membrane (control - I) or collagen absorbable hemostat (control - II) only, while one experimental group was given either porous replemineform hydroxyapatite or porous resorbable calcium carbonate in addition to oxidized cellulose membrane (Experimental I - A, I - B), and another experimental group was treated by using either porous replemineform hydroxyapatite or porous resorbable calcium carbonate in addition to collagen absorbable hemostat. (Experimental II - A, II - B)

After 56 weeks, healing was histologically analyzed with the following results.

1. Apical migration of junctional epithelium was observed only in areas coronal to the notch for both control and experimental group.
2. Inflammatory cell infiltration was not observed in any groups.
3. Oxidized cellulose membrane and collagen absorbable hemostat were completely resorbed.
4. Newly-formed cementum was observed up to the level where junctional epithelium was located, for both control and experimental groups.
5. Bone formation was limited of the middle portion of the notch in the control group, where as experimental groups showed bone formation up to the level of implant materials coronal to the notch.
6. Minute resorption of apically located portions of implanted materials was observed in experimental group I - B and II - B only.