

2급 치근이개부 병변의 합성골 이식 시 혈소판 농축 혈장의 재생에 관한 효과

김준희 · 정진형 · 임성빈

단국대학교 치과대학 치주과학교실

I. 서론

치주질환은 구강 내 세균에 의해 야기되는 염증성 질환으로 치은 결체조직, 치주인대 및 치조골 파괴를 초래하여 치주낭, 치은퇴축, 치근이개부병변, 치아동요 및 병적 치아이동, 치주농양 등을 야기시킨다.¹⁾ 이 중 치근이개부병변은 다른 병변부위와는 달리 해부학적으로 복잡한 형태를 하고 있어 신부착과 신생골 형성을 위한 치료과정이 타 부위에 비해 어려운 경우가 많을 뿐 아니라 골 흡수와 결체조직 부착의 소실이 수직방향과 수평방향으로 넓게 침범되며 치료 시 기구 조작성이 어렵고 치근이개부 지역의 보조관으로 인해 치수질환과도 관련이 있어 치유가 힘든 병변이라 할 수 있다.²⁾

치주치료의 궁극적 목적은 치주질환의 진행을 정지시킬 뿐만 아니라 질환에 의해 파괴된 치주조직을 재생시켜 기능과 심미성을 유지, 회복시키는 것으로 치근이개부병변 역시 백악질, 치주인대의 신부착 및 신생골 형성에 의한 치주조직 재생이 가장 이상적인 형태의 치유이다.³⁾

Melcher 등⁴⁾은 치주수술 후 치유부위의 치유양상에는 치은상피세포, 치은섬유아세포, 치조골세포, 치주인대세포의 네 가지 종류의 세포들이 관여하며 치유부위로 먼저 이주된 세포의 성장에 의해 치유형태

가 결정된다고 주장하였고, Nyman 등⁵⁻⁶⁾은 Millipore filter를 이용한 실험에서 신부착이 형성됨을 보고함으로써 치주인대세포가 치주조직 재생의 주 역할을 담당함을 시사하여 조직유도재생술의 가능성을 증명하였다. 그 후 여러 실험에서 expanded polytetrafluoroethylene(e-PTFE) membrane을 이용하여 치은상피조직과 치은결체조직을 배제시켜 치주병변부위에서의 신생백악질 및 신생골 형성을 보이는 신부착증진이 보고됨으로써⁷⁻¹⁰⁾ 조직유도재생술은 치주질환치료의 중요술식으로 대두되었다.

또한, 골조직의 재생능력을 증가시키고 신부착을 획득하기 위해 여러 종류의 이식재를 사용하는 골이식술을 시행하게 되었는데 그 중 합성골은 간편하고 쉽게 이용할 수 있으며 경제적이고 어느 정도 골전도 능력을 갖는 것으로 보였고, 충분한 자가골을 이용할 수 없을 때 생물학적 확장재로서 훌륭한 역할을 한다.¹¹⁾

치주 재생에 있어 성장인자의 화학주성 효과와 증식이 중요하다고 보고되고 있는데 특히 재생 시에는 조골세포와 치주인대세포의 이주능력에 대한 작용이 중요하다. 재생을 이루기 위해서는 치주병소 기저부에 있는 세포들이 치관쪽으로의 이동을 위해 화학주성 효과가 필요하며 또한 병소 기저부의 치주인대 세포들이 창상부위로 이주한 후 휴지기에 빠지는

것을 방지하기 위해 증식이 중요하다.¹²⁻¹⁴⁾

일반 혈액에 비해 혈소판의 농도가 3-4배인 농축 혈소판에는 Platelet-Derived Growth Factor(PDGF), Transforming Growth Factor(TGF)- β_1 , TGF- β_2 , Insulin-like Growth Factor(IGF)- I의 성장인자가 확인되었다.¹⁵⁾ 이 중 PDGF는 유사분열과 혈관형성, 섬유아세포와 조골세포 기능의 증진, 세포분화 증진, 대식세포와 같은 다른 세포의 성장인자의 촉진에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있고, 혈소판 응집 후 일어나는 국소적 작용에 의하여 중요한 역할을 하며 골형성과 창상치유에 주로 관계하는 것으로 알려졌다.¹⁶⁻¹⁷⁾ TGF- β 는 골재생을 개시할 뿐만 아니라 골 이식체의 성숙과 재형성을 포함한 장기간 치유와 골 재생을 유지한다. TGF- β_1 과 TGF- β_2 의 가장 중요한 기능은 조골세포 전구체의 유사분열과 화학주성, 결합조직 창상치유와 골형성의 콜라겐기질에 침착을 자극하는 능력이다. 게다가 TGF- β 는 파골세포형성과 골흡수를 방해해서 골형성을 유리하게 한다.¹⁸⁻²⁰⁾ IGF- I은 조골세포에 대해 세포증식과 세포의 기질의 분비를 촉진시켜 골형성을 촉진하는 중요한 인자이고 세포의 분화된 기능을 직접 자극하여 교원질 형성을 조절하며 이것은 성장 호르몬 조절 하에 골격세포에 의해 합성된다.¹⁶⁾

현재 치주질환 결손부를 재생하기 위해 PDGF, IGF, TGF- β 등의 성장인자를 단독 또는 복합적으로 처치하는 여러 연구와 직접 혈액성분에서 혈소판 농축 혈장을 채취하여 치주재생에 미치는 영향에 대한 조직학적인 연구가 있었으나 임상적으로 살펴본 연구가 없어 2급 이개부병변에 합성골 또는 합성골과 혈소판 농축 혈장을 사용하여 이식한 후 술 전, 술 후 3개월, 6개월에 임상적인 결과를 비교 분석하여 치주낭 탐침깊이, 부착상실양, 각화치은의 폭경변화, 골의 충전정도를 알아보기 위하여 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

단국대학교 치과병원 치주과에 내원한 환자 중

Glickman의 분류에 의해 2급 이개부병변을 가지고 부착상실양이 백악법랑경계에서 적어도 5 mm이상이고 치아동요도가 1을 넘지 않으며 생활력 있는 치수를 가지고 불완전한 보철물이 없고 골 결손부가 백악법랑경계에서 치근단까지 적어도 3 mm이상이고 전신질환이 없으며 최근 6개월 간 항생제 치료를 받지 않은 환자를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 술 전 처치 및 측정

수술 1개월 전에 치석제거술을 시행하고 필요한 경우 교합조정을 실시하였다. 구강위생교육을 실시하고 적절한 치태조절이 되지 않을 경우 연구에서 제외시켰다. 측정은 치주 탐침(Michigan "O" probe with williams marking, HU-FRIEDY, U.S.A)을 사용하였고 1 mm 단위로 측정하였다. 치태지수, 치은지수는 술 전과 술 후 6개월에 시행하고, 각화치은의 폭경, 치주낭 탐침깊이, 부착상실양의 임상적인 측정은 술 전, 술 후 1개월, 3개월, 6개월에 시행하고 골결손부는 백악법랑경계 - 치조정, 백악법랑경계 - 골결손부 최하방의 측정은 수술도중 판막거상 후와 6개월 뒤 재진입 시에 시행하였다.

2) 혈소판 농축혈장의 제작

각각의 환자에서 10 cc의 혈액을 채취하여 1.5 cc의 ACDC(Anticoagulant citrate dextrose, 녹십자, 한국) 용액이 들어있는 tube에 넣어 응고를 방지하였다. 채취된 혈액을 원심분리기(Placon[®], 오스코텍, 한국)를 이용하여 3분 동안 2000G로 원심분리하여 상층의 혈장과 하층의 적혈구층으로 나뉘면 Glison 피펫을 이용하여 상층만 분리하여 다시 5분간 5000G로 원심분리하였다. 그러면 최상층에 혈장이 모이고 중층에 buffy coat, 최하층에 다시 여분의 적혈구가 남게 된다. 중층의 buffy coat층과 바로 하방의 적혈구층을 Glison 피펫으로 분리하여 준비하였다.

3) 외과적 수술

치주조직을 최대한 보존하기 위해서 열구내 절개

를 시행하여 판막을 전층으로 거상한 후, 치근면 활택술과 육아조직 제거를 시행하고, 필요한 경우 법랑돌기를 제거하고 tetracycline HCl(반도약품, 한국)로 치근면 처치를 한 후, 무작위로 실험군은 치근이개부 병소에 혈소판 농축 혈장에 트롬빈 분말(이연제약, 한국)과 글루콘산칼슘 혼합액(중외제약, 한국)을 0.16 cc를 섞어 합성골(Biocoral², Inoteb, France)과 이식하고 대조군은 치근 이개부 병소내에 합성골(Biocoral², Inoteb, France)이식만을 시행하였다. 판막으로 이식재가 충분히 덮이도록 하여 40 vicryl 봉합사로 봉합하였다. 모든 대상은 치주포대를 하였으며, 10-14일 후 치주포대와 봉합사를 제거할 때까지 Benzidamine(Anthi², 동인당제약, 한국)으로 하루에 2번 구강 내를 세척하게 하였다. 그리고 술 후 1개월 간격으로 환자를 내원시켜 치태조절을 하였다. 6개월 뒤 재진입 수술을 시행하였다.

4) 통계학적 분석

시술 전과 시술 후 6개월 사이의 변화를 Wilcoxon signed Ranks Test로 통계학적 분석을 하고 그룹간 비교는 술 전과 시술 후 6개월 사이의 변화를 Mann-whitney test를 사용하여 통계학적 분석을 하였다. 5%의 유의도를 선택하였다.

III. 연구결과

1. 각 군에 따른 시간대별 임상지수의 변화

1) 실험군

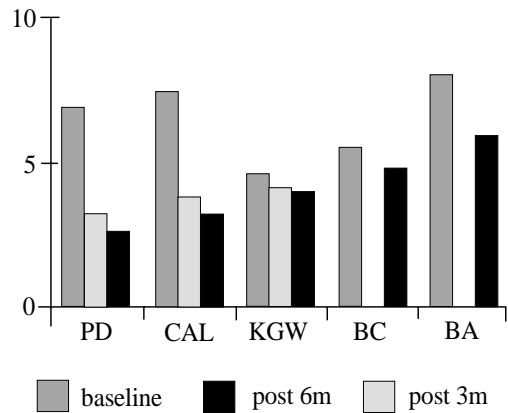


Figure 1. Comparison of changes of various clinical index on test group

치주낭 탐침깊이의 측정값은 술 전에 6.9 ± 1.5 mm였고 술 후 3개월에 3.3 ± 1.2 mm, 6개월에 2.7 ± 0.9 mm로 술 전에 비해 술 후에 감소되는 양상을 보였다($p < 0.05$). 부착상실양 역시 술 전에는 7.5 ± 1.5 mm, 술 후 3개월에는 3.9 ± 1.1 mm, 6개월에는 3.3 ± 1.1 mm로 유의성 있는 부착획득을 볼 수 있었다($p < 0.05$). 각화치은의 폭경은 술 전에는 4.7 ± 0.5 mm, 술 후 3개월에는 4.2 ± 0.7 mm, 6개월에는 4.1 ± 0.1 mm로 술 전과 술 후 3개월과 6개월 사이에는 유의한 차이를 보였지만($p < 0.05$) 3개월과 6개월 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 골 결손부는 백악법랑경계에서 치조정까지의 거리는 술 전에 5.6 ± 1.4 mm, 술 후 6개월에 4.9 ± 1.3 mm 백악법랑경계에서 골 결손부 최하방의 거리는 술 전에 8.1

Table 1. Comparison of changes of various clinical index on test group(mm)

	baseline	post3m	post6m
PD	6.9 ± 1.5 mm	3.3 ± 1.2 mm**	2.7 ± 0.9 mm**
CAL	7.5 ± 1.5 mm	3.9 ± 1.1 mm**	3.3 ± 1.1 mm**
KGW	4.7 ± 0.5 mm	4.2 ± 0.7 mm**	4.1 ± 0.1 mm**
BC	5.6 ± 1.4 mm	4.9 ± 1.3 mm**	4.9 ± 1.3 mm**
BA	8.1 ± 2.0 mm	4.9 ± 1.3 mm**	4.9 ± 1.3 mm**

** : Significantly different from baseline measurements($p < 0.05$).

PD: Probing depth, CAL: Clinical attachment level, KGW: Keratinized gingiva width, BC: Bone crest, BA: Bone apex, Basement: Measurement at operation, Post3m: Measurement at 3 months postoperatively, Post6m: Measurement at 6 months postoperatively

±2.0 mm, 술 후 6개월에 6.0±1.6 mm로 술 전에 비해 술 후 6개월에 유의성 있는 감소를 보였다 (p<0.05)(Table 1, Figure 1).

2) 대조군

치주낭 탐침깊이, 부착상실양의 측정값은 술 전에 6.8±0.8 mm, 7.3±1.0 mm로 술 후 3개월에 3.9±

0.9 mm, 4.6±1.6 mm, 술 후 6개월에 3.4±0.6 mm, 4.6±1.1 mm로 유의성 있는 감소를 보였다.(p<0.05) 골 결손부는 백악법랑경계에서 치조정까지의 거리와 백악법랑경계에서 골 결손부 최하방의 거리는 술 전에 5.7±1.3 mm, 7.8±1.6 mm 술 후 6개월에 5.3±1.2 mm, 6.2±1.4 mm로 술 전에 비해 술 후 6개월에 유의성 있는 감소를 보였다.(p<0.05)

Table 2. Comparison of changes of various clinical index on control group(mm)

	baseline	post3m	post6m
PD	6.8±0.8 mm	3.9±0.9 mm**	3.4±0.6 mm**
CAL	7.3±1.0 mm	4.6±1.6 mm**	4.6±1.1 mm**
KGW	4.4±0.5 mm	3.8±0.6 mm**	3.6±0.6 mm**
BC	5.7±1.3 mm	5.3±1.2 mm**	
BA	7.8±1.6 mm	6.2±1.4 mm**	

** : Significantly different from baseline measurements(p<0.05).

Table 3. Comparison of various clinical index between two group in baseline(mm)

	test	control
PD	6.9±1.5 mm	6.8±0.8 mm
CAL	7.5±1.5 mm	7.3±1.0 mm
KGW	4.7±0.5 mm	4.4±0.5 mm
BC	5.6±1.4 mm	5.7±1.3 mm
BA	8.1±2.0 mm	7.8±1.6 mm

** : Significantly different from control group(p<0.05)

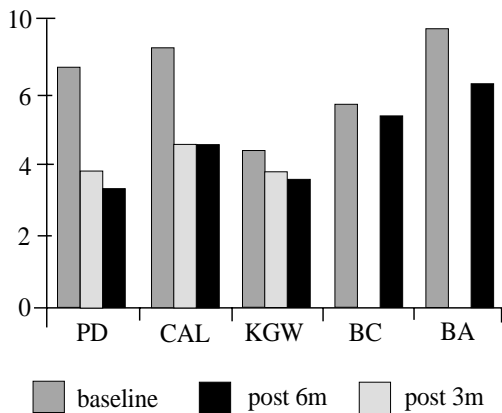


Figure 2. Comparison changes of various clinical index on control group

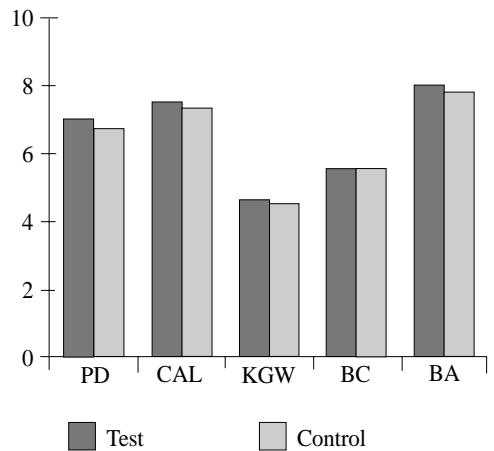


Figure 3. Comparison of various clinical index between two group in baseline

각화치은의 폭경은 술 전에 4.4 ± 0.5 mm, 술 후 3개월에 3.8 ± 0.6 mm, 6개월에 3.6 ± 0.6 mm로 유의성 있는 감소를 보였다($p < 0.05$)(Table 2, Figure 2).

2. 시간에 따른 각 군간의 임상지수의 변화

1) 술 전의 임상지수의 유의성 검사

술 전의 임상지수의 군간에 차이가 없는 것으로 나타났다($p < 0.05$)(Table 3, Figure 3).

2) 술 후 3개월의 임상지수의 변화

술 후 3개월에 변화량을 치주낭 탐침깊이, 부착상 실양을 군 별로 비교한 결과 실험군은 3.5 ± 0.6 mm, 3.6 ± 0.9 mm, 대조군은 2.9 ± 0.5 mm, 2.7 ± 0.5 mm

Table 4. Comparison of changes of various clinical index between two group from baseline to 3 months post-operatively(mm)

	test	control
PD	3.5 ± 0.6 mm**	2.9 ± 0.5 mm
CAL	3.6 ± 0.9 mm**	2.7 ± 0.5 mm
KGW	0.5 ± 0.5 mm	0.6 ± 0.5 mm

** : Significantly different from control group($p < 0.05$)

Table 5. Comparison of changes of various clinical index between two group from baseline to 6 months post-operatively(mm)

	test	control
PD	4.2 ± 0.9 mm**	3.4 ± 0.5 mm
CAL	4.1 ± 1.0 mm**	3.3 ± 0.6 mm
KGW	0.5 ± 0.5 mm	0.8 ± 0.7 mm
BC	0.7 ± 0.6 mm	0.3 ± 0.5 mm
BA	2.1 ± 0.8 mm	1.6 ± 0.7 mm

** : Significantly different from control group($p < 0.05$)

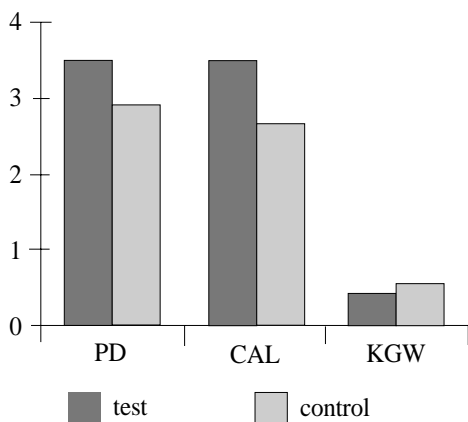


Figure 4. Comparison of changes of various clinical index between two group from baseline to 3 months postoperatively(mm)

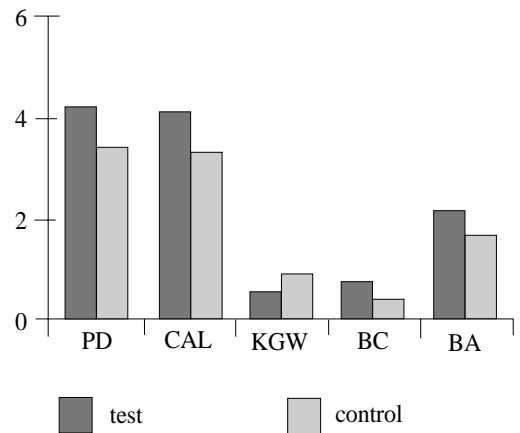


Figure 5. Comparison of changes of various clinical index between two group from baseline to 6 months postoperatively(mm)

이였으며 대조군에 비해 실험군이 유의성 있는 감소를 보였다. ($p < 0.05$) 각화치는 폭경의 변화량은 실험군은 0.5 ± 0.5 mm, 대조군은 0.6 ± 0.5 mm로 군간에 유의성은 없는 것으로 나타났다(Table 4, Figure 4).

3) 술 후 6개월의 임상지수의 변화

술 후 6개월에 변화량을 군 별로 술 전과 비교한 결과 치주낭 탐침깊이, 부착상실양은 실험군이 4.2 ± 0.9 mm, 4.1 ± 1.0 mm, 대조군은 3.4 ± 0.5 mm, 3.3 ± 0.6 mm이였으며 대조군에 비해 실험군이 유의성 있는 감소를 보였다. ($p < 0.05$) 각화치은의 폭경은 실험군은 0.5 ± 0.5 mm, 대조군은 0.8 ± 0.7 mm로 군간의 유의성은 없는 것으로 나타났다. 골 결손부의 변화량은 백악법랑경계에서 치조정까지의 거리와 백악법랑경계에서 골 결손부 최하방의 거리가 실험군은 0.7 ± 0.6 mm, 2.1 ± 0.8 mm, 대조군은 0.3 ± 0.5 mm, 1.6 ± 0.7 mm이였으며 군간에 유의한 차이를

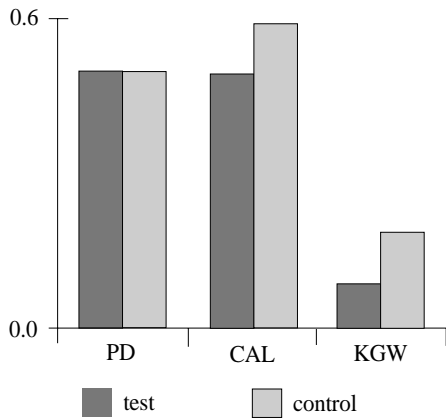


Figure 6. Comparison of changes of various clinical index between two group from 3 months to 6 months postoperatively(mm)

보이지 않았다.(Table 5, Figure 5)

술 후 6개월에 변화량을 군 별로 3개월과 비교한 결과 치주낭 탐침깊이, 부착상실양은 실험군이 0.5 ± 0.6 mm, 0.5 ± 0.5 mm, 대조군은 0.5 ± 0.5 mm, 0.6 ± 0.6 mm이였으며 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 각화치은 폭경은 실험군이 0.1 ± 0.2 mm, 대조군이 0.2 ± 0.4 mm이였으며 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 6, Figure 6).

IV. 총괄 및 고찰

치주치료의 이상적 목표는 치주질환으로 파괴된 골과 결합조직을 재건하는 것이다.⁵⁾ 골 이식술이 이 목표를 달성하기 위한 치료 요법 중의 하나이다. 이 술식의 목적은 치주낭의 감소 또는 제거, 임상적 부착의 증가, 소실된 치조골의 회복, 기능적 부착기구의 재생 등이다. 현재 골 이식술은 세균성 치태에 의해 오염되었던 치아 표면 주위로 신생 골, 신생 백악질, 신생 치주인대의 재생에 대한 상당한 조직학적 증거를 보여주는 치료법이다.²¹⁾ 그러나 이것은 치조골 재생술식이 항상 성공적이라거나 항상 예측 가능하다는 것은 아니며 또한 언제나 전층 부착 기구가 회복되면서 치유된다는 것을 의미하는 것은 아니다. 치유는 종종 상당한 깊이의 신생 치은열구, 치근 표면에 긴 접합상피의 부착, 치근표면에 평행하게 수행하는 결합조직 섬유 부착, 또는 신생백악질로의 결합조직 섬유의 삽입 등에 의해 이루어진다.²²⁾

본 연구에서 사용된 골이식재의 물리적인 성질은 bovine bone, B-tricalcium phosphate, porous hydroxyapatite, resorbable hydroxyapatite와 같은 다른 다공성 합성골 이식재와 거의 유사하지만 화학적인 성질은 약간 다르다.

Table 6. Comparison of changes of various clinical index between two group from 3 months to 6 months postoperatively(mm)

	test	control
PD	0.5 ± 0.6 mm	0.5 ± 0.5 mm
CAL	0.5 ± 0.5 mm	0.6 ± 0.6 mm
KGW	0.1 ± 0.2 mm	0.2 ± 0.4 mm

Holmes²³⁾가 골 이식 시 불완전하게 흡수된 골원이 골재생을 방해하며, Porites라는 산호의 골격 형태가 골원이 완전히 흡수된 피질골과 거의 같아서 골형성의 기질로 작용할 수 있는 구조라고 발표한 이래 산호의 calcium carbonate를 열수치환하여 수산화인회석으로 만든 이른바 replamineform hydroxyapatite가 골 이식재료로 많이 이용되게 되었다. 그런데 골 대체물질을 이식한 경우 골형성이 시작되기 위해서는 carbonate phase가 필요하다. 즉 replamineform hydroxyapatite 등의 이식시 골형성이 시작되기 위해서는 표면의 hydroxyapatite가 carbonate로 전환되어야 하는데 천연산호의 골격을 멸균처리하여 그대로 사용할 경우 이러한 과정이 필요치 않으므로 골형성의 진행이 빠를 것이라는 기대로 coralline calcium carbonate가 골 이식물질로 사용되게 되었다.²⁴⁻²⁵⁾ Biocoral²⁾의 calcium carbonate 형태는 골 형성의 초기에 필요한 carbonate phase를 거치지 않는다는 생물학적인 장점을 가진다.

실험군과 대조군 모두에서 술 전과 비교해 술 후 3, 6개월에 치주낭 탐침깊이나 부착상실양의 유의한 감소를 나타내었다. 이런 결과는 다른 연구와 유사하게 나타났다. 본 연구에서는 치주낭 탐침깊이가 실험군에서 4.2 ± 0.9 mm, 대조군에서 3.4 ± 0.5 mm가 감소한 것으로 나타났고 부착상실양은 실험군에서 4.1 ± 1.0 mm, 대조군에서 3.3 ± 0.6 mm가 감소한 것으로 나타났다. Yukna 등²⁴⁾은 치주낭 탐침깊이가 3.0 ± 1.2 mm, 부착상실양이 4.2 ± 1.5 mm, Charles 등²⁶⁾은 치주낭 탐침깊이가 3.3 ± 0.3 mm, Lekovic 등²⁷⁾은 치주낭 탐침깊이가 3.7 ± 0.2 mm, 부착상실양이 2.7 ± 0.4 mm가 감소한 것으로 보고하였다. Schallhorn 등²⁸⁾의 연구에 의하면 재생형 차단막과 골 이식술을 같이 사용하는 경우에서 치주낭 탐침깊이가 4.2 ± 0.6 mm가 감소하였고 부착상실양은 3.4 ± 0.7 mm가 감소하였고 재생형 차단막을 단독으로 사용하는 경우는 치주낭 탐침깊이가 3.4 ± 0.6 mm가 감소하였고 부착상실양은 2.2 ± 0.7 mm가 감소한 것으로 보고되었다.

재생형 차단막의 사용여부에 대해서 아직까지 많은 논란이 있다. 골 이식재와 차단막의 병용이 차단

막을 단독 시행한 경우보다 더 많은 치조골과 신부착을 얻었다는 보고²⁹⁻³¹⁾와 차단막 단독사용이 골이식체 병용과 차이를 보이지 않는다는 보고³²⁻³³⁾, 골이식체만을 사용한 재생 술식이 재생형 막과 골이식체를 사용한 경우와 재생형 막만을 사용한 경우와 비슷한 결과를 나타냈다는 보고가 있으며³⁴⁻³⁷⁾ 차단막의 사용이 치아의 외형이나 치은조직의 상태에 따라 사용이 어려운 경우가 있고 막이 노출되었을 때 치은퇴축과 세균에 대한 오염으로 차단막의 외면과 치은조직 사이로 치주낭이 형성되기도 한다.³⁷⁾

재생형 차단막의 사용이나 골이식체의 사용이 치주조직의 재생에 한계를 보이면서 재생과정을 증진시킬 부가적인 자극이 필요하여 성장인자에 대해 관심을 보이기 시작했고 폴리펩타이드계 성장인자의 중요성이 대두되었다.³⁸⁾ 세포의 성장, 형성 및 기능은 세포와 세포 외 기질의 특이한 상호 작용과 폴리펩타이드계 성장인자에 의해 조절되며 치주조직 재생에 중요한 역할을 할 수 있을 것이라고 보고하였다.³⁹⁾

혈소판 농축 혈장은 치주치료 후 치주조직 치유에 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있고 최근에 개발되어 치주치료에 시도되고 있으며 혈소판 농축 혈장과정은 혈소판의 격리와 농축을 포함하고 이런 과정으로 혈소판은 많은 성장인자를 포함하며 이는 창상 치유과정을 촉진하게 된다.¹⁵⁾

본 연구에서는 혈소판 농축 혈장에 겔형성을 위해 트롬빈분말과 글루콘산칼슘을 사용하였는데 ITA 겔화제제를 사용해도 무방하다고 알려져 있고,⁴⁰⁾ 성장인자를 가장 많이 함유하는 원심분리의 속도나 시간이 아직은 명확히 정해지지는 않았다. 앞으로 이러한 부분에 대해 더 많은 연구가 있어야 할 것으로 생각되었다.

치근분지부 병소의 치주재생의 결과에는 여러 가지 요인이 작용한다.⁴¹⁾ 궁극적으로 이주 가능한 치주인대조직이 어디에 얼마나 존재하느냐에 달려 있다.⁴²⁾ 병소의 위치와 크기 자체보다는 치주인대에서 기원된 조직의 이주능력이 더 중요하며 병소의 골벽과 치근벽의 비가 또한 치유능을 결정할 수 있다. 또한 골내 병소의 재생술의 결과에 미치는 치태관리

의 중요성은 잘 확립되어 있다.⁴³⁾ 본 연구에서는 1개월에 한번씩 부가적 치주치치를 시행하였으며 6개월 후에 치태조절이 되지 않을 경우 연구에서 제외시켰다.

본 연구는 재생형 골 이식재료인 coralline calcium carbonate에 혈소판 농축 혈장을 2급 치근 이개부 병변에 이식하고 임상적인 관찰을 통해 비교하고자 한 시도였다. 실험군과 대조군에서 치주낭 탐침깊이나 부착상실양에서 실험군이 대조군보다 유의한 감소를 나타냈는데 이것은 혈소판 농축 혈장의 성장인자들, 혈소판의 다른 단백질의 작용과 혈소판 농축 혈장의 겔형태가 상피의 하방증식을 방어해서 나타난 것으로 사료된다. 치주조직 재생에서 PDGF와 IGF-I 이 신생골, 백악질 그리고 치주인대의 재생을 촉진한다고 알려져 있고 혈소판 농축 혈장을 적용했을 때 골재생 뿐만 아니라 연조직의 치유도 증진시킨다고 알려져 있다.⁴⁴⁾

Tayapongsak⁴⁵⁾은 결합기질의 섬유화가 혈관의 공급이 많으면 빨리 일어난다고 하였고 항섬유화 제제의 사용이 골이식재를 더 오랜 기간동안 유지시켜서 골혼합을 이루게 한다고 하였다. 본 연구에서는 항섬유화 제제를 사용하지 않았는데 사용하였을 경우 더 많은 치주조직의 재생을 예상할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서 골이식재와 혈소판 농축 혈장을 병용함으로써 2급 치근분지부 병소의 치주조직재생술에 임상적 치료효과를 높일 수 있을 것으로 생각되며 향후 다른 골 이식재들과의 치료효과와 장기간의 평가들도 연구 및 비교되어야 할 것으로 생각된다.

V. 결론

2급 이개부병변에 합성골 또는 합성골과 혈소판 농축 혈장을 사용하여 이식한 후 술 전, 술 후 3개월, 6개월에 임상적인 결과를 비교 분석하여 치주낭 탐침깊이, 부착상실양, 각화치은의 폭경변화, 골의 충전정도를 알아보기 위하여 시행하였다.

치태지수, 치은지수는 술 전과 술 후 6개월에 시행하고, 치태조절이 되지 않을 경우 연구에서 제외시켰

다. 합성골과 혈소판 농축 혈장을 사용하여 이식한 군을 실험군으로 하고 합성골만을 사용하여 이식한 군을 대조군으로 하여 각화치은의 폭경, 치주낭 탐침깊이, 부착상실양의 임상적인 측정은 술 전, 술 후 1개월, 3개월, 6개월에 시행하고 골 결손부는 백악법랑경계 - 치조정, 백악법랑경계 - 골결손부 최하방의 측정은 수술도중 판막거상 후와 6개월 뒤 재진입시에 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 술 전에서 두 군간의 임상지수 측정값에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.
2. 두 군에서 시간경과에 따른 임상지수 변화를 관찰한 결과 두 군 모두에서 치주낭 탐침깊이, 부착상실의 양, 각화치은의 폭경, 백악법랑경계 - 치조정, 백악법랑경계 - 골결손부 최하방에서 술 전과 술 후 3개월, 6개월의 측정값 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다. ($p < 0.05$)
3. 시간경과에 따른 두 군간에 변화량 비교 시 술 후 3, 6개월에서 치주낭 탐침깊이, 부착상실의 양이 대조군에 비해 실험군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. ($p < 0.05$)
4. 시간경과에 따른 두 군간에 변화량 비교 시 술 후 3개월과 6개월 사이에서 치주낭 탐침깊이, 부착상실의 양, 각화치은의 폭경에서 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.
5. 치주낭 탐침깊이의 감소, 부착상실의 감소, 각화치은의 폭경 감소는 술 후 3개월에서 가장 많이 보였다.

이상의 연구결과를 통해서 합성골에 혈소판 농축 혈장을 같이 이식한 경우 치주낭 탐침깊이와 부착상실의 양이 더 많이 감소하였고 각화치은의 폭경과 백악법랑경계 - 치조정, 백악법랑경계 - 골결손부 최하방의 변화는 없었다.

VI. 참고문헌

1. Socransky SS, Haffajee AD, Goodson JM, Linde J: New concepts of destructive periodontal disease. J Clin Periodontol 1984; 11: 21-32.
2. Kalkwarf K, Kadahl WB, Patel KD: Evaluation of

- furcation region response to periodontal therapy. *J Periodontol* 1988; 59: 794-804.
3. Bowers GM, Chadroff B, Carnevale R, et al: Histologic evaluation of new attachment apparatus formation in humans. Part III. *J Periodontol* 1989; 60: 683-693.
 4. Melcher AH: On the repair potential of periodontal tissue. *J Periodontol* 1976; 47(5): 256-260.
 5. Nyman S, Karring T, Lindhe J and Planten S: Healing following implantation of periodontitis-affected roots into gingival connective tissue. *J Clin Periodontol* 1980; 7: 394-401.
 6. Nyman S, Gottlow J, Karring T and Lindhe J: The regenerative potential of the periodontal ligament. *J Clin Periodontol* 1982; 9: 257-265.
 7. Gottlow J, Nyman S, Karring T and Lindhe J: New attachment formation as the result of controlled tissue regeneration. *J Clin Periodontol* 1984; 11: 494-503.
 8. Gottlow J, Nyman S, Lindhe J, Karring T, Wemstrom J: New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. *J Clin Periodontol* 1986; 13: 604-616.
 9. Becker W, Becker E, Berg L, Prichard J, Caffesse R and Rosenberg E: New attachment after treatment with root isolation procedure; report for treated class III and class II furcations and vertical osseous defects. *Int J Periodont Rest Dent* 1988; 3: 9-24.
 10. Ponterio R, Nyman S, Lindhe J, Rosenberg E and Sanavi F: Guided tissue regeneration in the treatment of furcation defects in man *J Clin Periodontol* 1987; 14: 618-620.
 11. Louise F et al: Histologic case reports of coralline hydroxyapatite grafts placed in human intraosseous lesions: Results 6 to 36 months postimplantation. *Int J Periodont Rest Dent* 1992; 12(6): 475-483.
 12. Terranova VP, Hick S, Franzetti L, Lyall RM, Wikesso VME: A Biochemical approach to periodontal regeneration: Assay for specific cell migration. *J Periodontol* 1987; 58: 247-259.
 13. Terranova VP, Franzetti LC, Hick S, Wikesjö VME: Biochemically mediated periodontal regeneration. *J Periodont Res* 1987; 22: 248-251.
 14. Terranova VP, Odziemiec C, Tweden KS, Spadone DP: Repopulation of dentin surfaces by periodontal ligament cells and endothelial cells. *J Periodontol* 1989; 60: 293-301.
 15. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RH, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR: Platelet-rich plasma : Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1998; 85: 638-646.
 16. Canalis E, Mc Carthy TL, Centrella M: The role of growth factors in skeletal remodeling. *Endocrinol Meta Clin North Am* 1989; 18: 903-912.
 17. Antoniades HN, Scher CD, Stiles CD: Purification of human platelet-derived growth factor. *Cell Biol* 1979; 76: 1809-1813.
 18. Pfeilschifer J, Oechsner M, Naumann A, Gronwald RGK, Minne HW, Ziegler R: Stimulation of bone matrix apposition in vitro by local growth factors : A comparison between insulin-like growth factor I , platelet-derived growth factor, and transforming growth factor, and transforming growth factor. *Endocrinology* 1990; 127: 69-75.
 19. Lynch SE, Colvin RB, Antoniades HN. Growth factors in wound healing : Single and synergistic effects on partial thickness porcine skin wounds. *J Clin Invest* 1989; 84: 640-646.
 20. Postlethwaite AE, Jorma KO, Moses HL, Kang AH: Stimulation of the chemotactic migration of human fibroblasts by transforming growth factor. *J Exp Med* 1987; 65: 251-256.

21. Mellonig JT: Autogenous and allogenic bone grafts in periodontal therapy. *Crit Rev Oral Biol* 1992; 3: 333-352.
22. Stahl SS: Repair potential of the soft tissue-root interface. *J Periodontol* 1977; 48: 545-552.
23. Holmes RE: Bone Regeneration within a Coralline Hydroxyapatite Implant. *Plast Reconstr Surg* 1979; 63: 626-633.
24. Yukna RA, Yukna CN: A 5-year follow-up of 16 patients treated with coralline calcium carbonate (Biocoral[®]) bone replacement grafts in infrabony defects. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 1036-1040.
25. Ohgushi H, Okumura M, Yoshikawa T, Inoue K, Senpuku N and Tamai S: Bone Formation Process in Porous Calcium Carbonate and Hydroxyapatite. *J Biomed Mater Res* 1992; 26: 885-895.
26. Charles R, Anderegg, David C, Alexander and M Freidman: A bioactive glass particulate in the treatment of molar furcation invasions. *J Periodontol* 1999; 70(4): 384-388.
27. Lekovic V, Klokkevold PR, Camargo PM, Kenney EB, Nedic M, Weinlaender M: Evaluation of periosteal membranes and coronally positioned flaps in the treatment of class II furcation defects: A comparative clinical study in humans. *J Periodontol* 1998; 69(9): 1050-1055.
28. Schallhorn RG: Successful regeneration of mandibular class II furcation defects: An evidence-based treatment approach. *Periodont Rest Dent* 1995; 15(2): 147-161.
29. Anderegg CR, Martin 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.
30. Garret S, Loos B, Chamberlain D, Egelberg J: Treatment of intraosseous periodontal defects with a combined therapy of citric acid conditioning, bone grafting and placement of collagenous membranes. *J Periodontol* 1983; 15: 1-11.
31. Lekovic V, Kenney EB, Carranza FA and Danilovic V: Treatment of class II furcation defects using porous hydroxyapatite in conjunction with a polytetrafluoroethylene membrane. *J Periodontol* 1990; 61: 575-578.
32. Caffesse RG, Nasjleti CE, Plotzke AE, Anderson GB and Morrison EC: Guided tissue regeneration and bone grafts in the treatment of furcation defects. *J Periodontol* 1993; 64: 1145-1153.
33. Becker W, Lynch S, Lekholm U, Becker B, Caffesse R and Donath K: A comparison of ePTFE membranes alone or in combination with platelet-derived growth factors and insulin-like growth factor-I or demineralized freeze-dried bone in promoting bone formation around immediate extraction socket implant. *J Periodontol* 1992; 63: 929-940.
34. Proestakis G, Bratthall G, Soderholm G, Kullendorff B, Grondahl K, Rohlin M, Attstrom R: Guided tissue regeneration in the treatment of intrabony defects on maxillary premolars. *J Clin Periodontol* 1992; 19: 766-773.
35. Mellado JR, Salkin LM, Freedman AL & Stein MD: A comparative study of ePTFE periodontal membranes with and without decalcified freeze-dried bone allografts for the regeneration of interproximal intraosseous defects. *J Periodontol* 1995; 66: 751-755.
36. Kim CK, Choi EJ, Cho KS, CHai JK & Wikesjo UME: Periodontal repair in intrabony defects treated with a calcium carbonate implant and guided tissue regeneration. *J Periodontol* 1996; 67: 1301-1306.
37. Chen CC, Wang HL, Smith F, Glickman GN, Shyr Y & O'Neal RB: Evaluation of a collagen membrane with and without bone grafts in treat-

- ing periodontal intrabony defects. *J Periodontol* 1995; 66: 838-847.
38. Terranova VP, Goldman HM, Listgarten MA: The periodontal attachment apparatus. *Contemporary periodontics* The CV Mosby co, st. Louis 1990; 33-54.
 39. Terranova VP, Wikesjö VME: Extracellular matrices and polypeptide growth factor as mediators of function of cell of the periodontium. *J Periodontol* 1987; 58: 371-380.
 40. Regina L, Martin R, Robert S: Quantification of growth factors levels using a simplified method of platelet-rich plasma gel preparation. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; 58: 297-300.
 41. Karring T, Cortellini P: Regenerative therapy : furcation defects. *Periodontol* 2000 1999; 19: 115-137.
 42. Black BS, Gher ME, Sandifer JB, Fucini SE, Richardson AC. Comparative study of collagen and expanded polytetrafluoroethylene membranes in the treatment of human classII furcation defects. *J Periodontol* 1994; 65: 598-604.
 43. Cortellini P, Pini-Prato G, Tonetti M: Periodntal regeneration of human infrabony defects(V). Effect of oral hygiene on long-term stability. *J Clin Periodontal* 1994; 21: 660-610
 44. Eduardo Anitua: Plasma rich in growth factors: Preliminary results of use in the preparation of future Sites for implants. *Int J Oral Maxillofac Implant* 1999; 14:529-535.
 45. Tayapongsak P, David A, Carmela B, Lyn Y: Autologous fibrin adhesive in mandibular reconstruction with particulate cancellous bone and marrow. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52: 161-165.

The Regeneration Effect of Platelet-Rich Plasma on the Treatment of Grade II Furcation Involvement Using Synthetic Bone in Human

Jun-Hee Kim, Chin-Hyung Chung, Sung-Bin Lim

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

The present study evaluated of regeneration effect of platelet rich plasma on the treatment of grade II furcation involvement, with coralline calcium phosphate bone in humans. 30 teeth with grade II furcation defect were selected and 15 teeth(control) were treated with coralline calcium phosphate bone, the others(test) were treated with coralline calcium phosphate bone and platelet rich plasma.

Pocket depth, clinical attachment level, width of keratinized gingiva width were measured at baseline, post-operative 3, 6months, from cementoenamel junction to alveolar crest and fundus were measured at baseline, 6months(re-entry).

Both groups were statistically analyzed by Wilcoxon signed Ranks Test & Mann-whitney Test using SPSS program(5% significance level).

The results were as follows:

1. Pocket depth, clinical attachment level, keratinized gingva width, cementoenamel junction - alveolar crest, cementoenamel junction - fundus were not differ significantly in both groups at baseline
2. The change of pocket depth, clinical attachment level, keratinized gingva width, cementoenamel junction - alveolar crest, cementoenamel junction - fundus in both groups were decreased significantly at 3, 6months($p < 0.05$).
3. The change of pocket depth, clinical attachment level in test group decreased significantly than control at 3, 6months($p < 0.05$)
4. The change of keratinized gingiva width, cementoenamel junction - alveolar crest, cementoenamel junction - fundus were not differ significantly in both groups at 3, 6months.
5. The pocket depth, clinical attachment level, keratinized gingiva width exhibited marked changes at 3 months in both groups.

In conclusion, the results of this study suggest that platelet rich plasma have adjunctive clinical treatment effect to periodontal regeneration in grade II furcation defects.