

하악 2급 이개부 병변 치료시 비흡수성 차폐막과 혈소판 농축 혈장의 임상적 효과에 대한 비교 연구

김창호 · 임성빈 · 정진형 · 홍기석

단국대학교 치과대학 치주과학교실

I. 서론

치주질환은 구강 내 세균에 의해 야기되는 염증성 질환으로 치은 결체조직, 치주인대 및 치조골 파괴를 초래하여 치주낭, 치은퇴축, 치근 이개부 병변, 치아 동요 및 병적 치아이동, 치주농양 등을 야기시킨다.¹⁾ 이 중 치근이개부병변은 해부학적으로 복잡한 형태를 하고 있으며 골 흡수와 결체조직 부착의 소실이 수직방향과 수평방향으로 넓게 침범되며 치료 시 기구 조작이 어렵고 치근 이개부 지역의 보조관으로 인해 치수질환과도 관련이 있어 치유가 힘든 병변이라 할 수 있다.²⁻⁵⁾ 따라서 치근 이개부가 이환된 치아는 더욱 빠르고 파괴적인 임상적 부착 소실로 인해 단근치 보다도 훨씬 높은 발치 빈도를 갖게 된다.⁶⁻⁷⁾ 현재까지 이개부 병변의 치료를 위해 많은 연구와 수술 방법들이 소개되었으며 치근 이개부 병변 치료의 궁극적 목적인 이개부의 완전한 골재생을 유도하여 해부학적으로 정상적인 치아의 국소적 환경으로 환원하며 장기간의 유지 관리를 원활하게 하기 위하여 골이식술, 조직 유도 재생술 뿐 아니라 성장인자를 병행하는 술식도 등장하게 되었다.

조직 유도 재생술은 오랫동안 성공적인 결과가 보

고되고 있는 예측 가능한 술식으로 치주 치료 후 즉각적으로 치근면에 재 증식하는 세포가 치유후의 부착을 결정한다는 가설⁸⁾을 전제로 차폐막을 이용하여 상피와 치은 결합조직을 배제시킴으로써 치주인대나 치조골에서 유래된 전구세포를 치근 표면으로 유도 및 선택적으로 재 분포시켜 치주조직을 재생시키는 술식이다.⁹⁻¹²⁾ 여러 종류의 차폐막이 조직 유도 재생술에 사용되었으며 expanded Polytetrafluoroethylene (e-PTFE)은 가장 일반적으로 사용된 비흡수성 차폐막이다. e-PTFE 차폐막은 많은 연구¹¹⁻¹⁵⁾를 통해 치주조직 재생이 증명되었다.

또한, 골조직의 재생능력을 증가시키고 신부착을 획득하기 위해 여러 종류의 이식재를 사용하는 골 이식술을 시행하게 되었는데 골이식 재료 중 자가골은 수십 년 동안 성공적으로 사용되어져 왔으나 물량의 한계와 공여부의 이차적 수술 필요성 등의 단점이 있다.^{16,17)} 이 외에 동종골은 골 유도능력이 있고 많은 물량을 얻을 수 있다는 장점은 있지만 기증 환자의 나이에 따라 골유도 능력의 차이가 크며 질병의 전염에 대한 우려 또한 존재하는 단점이 있다.^{18,19)} 이종골은 이런 단점을 보완하여 송아지 뼈의 유기질 부분을 제거하여 만든 골이식재로 인간의 골

교신 저자 : 임성빈, 충청남도 천안시 신부동 산 7-1 단국대학교 치과대학 치주과학교실, 우편번호 : 330-716,

E-mail : boneperi@dankook.ac.kr

과 매우 유사한 미세구조를 가지고 있으며 골전도성이 우수하다고 알려져 있다.²⁰⁾ 하지만 골유도능력이 없다는 단점이 있다.

성장인자는 세포의 증식이나 이주, 분화 및 조직의 재생에 관여하는 생체인자로²¹⁾ 상처 치유 촉진 효과와 치주 조직의 세포 조절 능력을 가지고 있다.²²⁾ 일반적인 골이식이나 조직 유도 재생술에서 보다 예측성을 높이고 사용이 간단하며 좋은 효과를 내기 위해 최근 성장인자를 사용하는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

인간의 혈소판은 Platelet-Derived Growth Factor(PDGF), Transforming Growth Factor(TGF)- β_1 , TGF- β_2 , Insulin-like Growth Factor(IGF)-I와 같은 자가성장인자들의 풍부한 공급원으로 알려져 있다.²³⁾ PDGF는 세포의 유사분열, 혈관형성 혹은 다른 성장 인자나 세포들의 상승조절에 중요한 역할을 하여 골형성과 창상치유에 주로 관계하는 것으로 알려져 있다.^{24,25)} TGF- β 는 골형성을 기시할 뿐만 아니라 골이식편의 성숙과 재형성을 포함한 장기간 치유와 골재생을 유지한다.²⁶⁻²⁸⁾ IGF-I은 미분화된 골아세포 계통세포들의 세포분열을 야기하며, 기존의 분화된 골아세포들이 골형성을 할 수 있도록 자극한다. 이러한 성장인자는 창상 치유를 조절하는 핵심적 역할을 하게된다.²⁹⁾ 이러한 혈소판을 쉽고 간편하게 고농축할 수 있는 방법으로 Marx 등³⁰⁾은 혈소판 농축 혈장(Platelet-Rich Plasma, PRP)을 소개하였다.

혈소판 농축 혈장을 이용한 연구는 활발히 연구되고 있으며 조직학적 및 임상적으로 여러 연구가 시도되고 있다. 하지만 현재까지 하악 2급 이개부 병변에서 혈소판 농축 혈장을 사용한 골이식술의 효과에 대한 연구는 미흡하다. 따라서 하악 이개부 병변에서 그 효과가 입증된 조직 유도 재생술의 효과와 혈소판 농축 혈장을 이용한 골이식술의 효과를 비교해 보기로 하였다. 이에 본 연구는 하악 2급 치근 이개부 병변을 비흡수성 차폐막으로 골이식을 병행한 조직유도 재생술과 혈소판 농축 혈장을 이용한 골이식술로 치료하고 그 임상적 효과를 술 전, 술 후 6개월에 치주낭 탐침깊이, 부착 상실양, 치은 퇴축양을 측정해 비교하고 6개월 재진입을 통해 수직적, 수평적 골재생량을 비교하기 위해 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

단국대학교 치과병원 치주과에 내원한 환자 중 Glickman의 분류에 의해 하악 구치부에 2급 이개부 병변을 가지는 전신적으로 건강하며 최근 6개월 간 항생제 치료를 받지 않은 20명의 환자를 대상으로 하였다. e-PTFE군 및 PRP군에 각 10명씩을 대상으로 하였다. 시술 부위는 부착 상실양이 백악법랑경계에서 적어도 5 mm 이상이고 치아동요도가 1이하이며 불완전한 보철물이 없었다.

2. 연구방법

1) 술 전 처치 및 측정

수술 1개월 전에 치석 제거술을 시행하고 필요한 경우 교합조정을 실시하였다. 구강위생교육을 실시하고 적절한 치태조절이 되지 않을 경우 연구에서 제외시켰다. 측정은 치주탐침(Michigan "O" probe with williams marking, HU-FRIEDY, 미국)을 사용하였고 1mm 단위로 측정하였다. 술 전, 술 후 6개월에 연조직의 변화를 알아보기 위해 치주낭 탐침깊이, 임상적 부착 수준, 치은 퇴축을 측정하였다. 또한 술 전과 술 후 6개월 재진입(re-entry)을 통하여 경조직의 변화를 알아보기 위해 백악법랑경계에서 치조골정까지의 거리, 백악법랑경계에서 골결손의 기저부까지의 거리, 수평적 이개부의 깊이를 측정하였다.

2) 혈소판 농축혈장의 제작

각각의 환자에서 10 cc의 혈액을 채취하여 1.5 cc의 sodium citrate(중외제약, 한국)용액이 들어있는 튜브에 넣어 응고를 방지하였다. 채취된 혈액을 원심분리기(Placon®, 오스코텍, 한국)를 이용하여 3분 동안 2000G로 원심분리하여 상층의 혈장과 하층의 적혈구층으로 나뉘면 Glison 피펫을 이용하여 상층과 일부 적혈구층만 분리하여 다시 5분간 5000G로 원심 분리하였다. 그러면 최상층에 혈장이 모이고 중층에 buffy coat, 최하층에 다시 여분의 적혈구가

남게 된다. 혈소판이 다량 농축된 중층의 buffy coat 층 바로 하방의 적혈구층 1cc를 Glison 피펫으로 분리하여 준비하였다.

3) 외과적 수술

치주조직을 최대한 보존하기 위해서 열구내 절개를 시행하여 판막을 전층으로 거상한 후, 치근면 활택술과 육아조직 제거를 시행하고, 필요한 경우 범람돌기를 제거하였다. Tetracycline HCl(반도약품, 한국)로 치근면 처치를 한 후, 무작위로 PRP군은 치근이개부 병소에 혈소판 농축 혈장에 트롬빈 분말(중외제약, 한국)과 글루콘산칼슘(중외제약, 한국) 혼합액 0.16 cc를 섞어 이중골(BBP®, oscotec, 한국)과 이식하고, e-PTFE군은 이중골(BBP®, oscotec, 한국)로 골이식술을 시행한 후 비흡수성 차폐막(Gore-tex®, W.L. Gore and associates, USA)을 위치 및 봉합하였다. 판막은 이식재가 완전히 덮이도록 충분히 이완 절개한 후 4-0 vicryl 봉합사로 봉합하였다. 모든 대상은 치주포대를 하였으며, 10-14일 후 치주포대와

봉합사를 제거할 때까지 0.012% Chlorhexidine용액(헥사메딘®, 대웅제약, 한국)으로 하루에 2번 구강내를 세척하게 하였다. e-PTFE군은 차폐막이 노출되지 않도록 세심한 구강위생교육을 시켰으며 4-6주 후 차폐막을 제거하였다. 술 후 1개월 간격으로 환자를 내원시켜 치태조절을 하였다.

4) 통계학적 분석

시술 전과 시술 후 6개월 사이의 변화를 Wilcoxon signed Ranks Test로 통계학적 분석을 하고 그룹 간 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) e-PTFE군

Table 1. Comparison of soft tissue measurement changes on e-PTFE group(mm)

	Baseline	Post 6m
PD(mm)	6.7±0.9	3.1±0.8**
REC(mm)	0.8±0.8	1.5±0.7**
CAL(mm)	7.4±1.2	4.6±1.1**

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

PD: Probing depth, CAL: Clinical attachment level, REC: Gingival recession

Baseline: Measurement at operation, Post 6m: Measurement at 6 months postoperatively

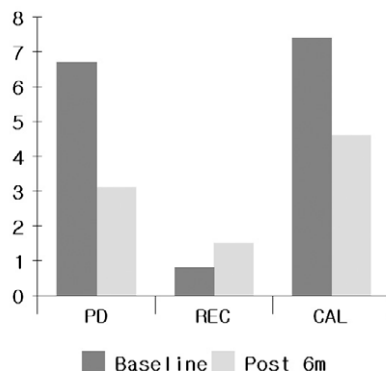


Figure 1. Comparison of soft tissue measurement changes on e-PTFE group(mm)

Table 2. Comparison of hard tissue measurement changes on e-PTFE group(mm)

	Baseline	Post 6m
CEJ-BD(mm)	8,8±1,1	5,8±1,2**
CEJ-AC(mm)	5,4±1,1	5,9±1,1**
HFD(mm)	6,6±0,8	2,6±1,7**

** : Significantly different from baseline measurements($p < 0,05$).

CEJ-BD: cemento-enamel junction - Base of defect, CEJ-AC: cemento-enamel junction - alveolar crest, HFD: horizontal furcation depth

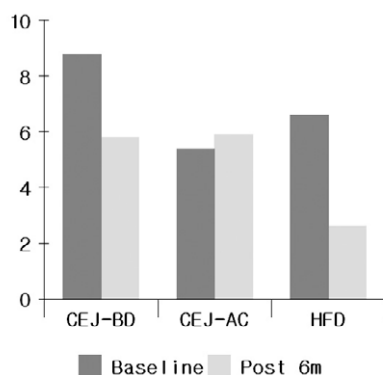


Figure 2. Comparison of hard tissue measurement changes on e-PTFE group(mm)

Table 3. Comparison of soft tissue measurement changes on PRP group(mm)

	Baseline	Post 6m
PD(mm)	5,9±1,4	2,7±0,7**
REC(mm)	1,0±0,7	1,7±0,7**
CAL(mm)	6,9±1,1	4,3±0,8**

** : Significantly different from baseline measurements($p < 0,05$)

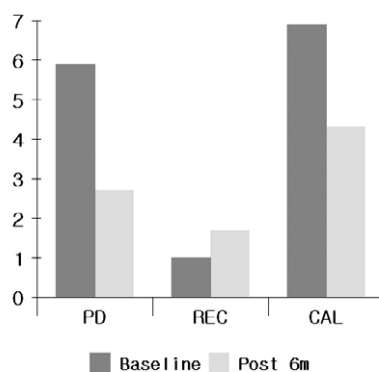


Figure 3. Comparison of soft tissue measurement changes on PRP group(mm)

치주낭 탐침깊이의 측정값은 술 전에 6.7 ± 0.9 mm였고 6개월에 3.1 ± 0.8 mm로 술 전에 비해 술 후에 감소되는 양상을 보였다. ($p < 0.05$) 부착 상실양 역시 술 전에는 7.4 ± 1.2 mm, 6개월에는 4.6 ± 1.1 mm로 유의성 있는 부착회득을 볼 수 있었다. ($p < 0.05$) 치은 퇴축양은 술 전에는 0.8 ± 1.1 mm, 6개월에는 1.5 ± 0.7 mm로 유의성 있는 퇴축의 증가를 보였다($p < 0.05$) (Table 1, Figure 1).

백악법랑경계에서 골결손 기저부까지의 거리는 술 전에 8.8 ± 1.1 mm였고 6개월에 5.8 ± 1.2 mm로 감소하였다. ($p < 0.05$) 수평적 이개부의 깊이는 술 전에 6.6 ± 0.8 mm에서 술 후 6개월에 2.6 ± 1.7 mm로 감소하였다. ($p < 0.05$) 백악법랑경계에서 치조골정까지의 거리는 술 전 5.4 ± 1.1 mm에서 5.9 ± 1.1 mm로 약간 증가하였으나 통계학적으로 유의하지는 못했다(Table 2, Figure 2).

2) PRP군

치주낭 탐침깊이, 부착 상실양의 측정값은 술 전에

5.9 ± 1.4 mm, 6.9 ± 1.1 mm, 술 후 6개월에 2.7 ± 0.7 mm, 4.3 ± 0.8 mm로 유의성 있는 감소를 보였다. ($p < 0.05$) 치은 퇴축양은 술 전에 1.0 ± 0.7 mm, 술 후 6개월에 1.7 ± 0.7 mm로 술 전에 비해 술 후 6개월에 유의성 있는 증가를 보였다. ($p < 0.05$) (Table 3, Figure 3)

백악법랑경계에서 골결손 기저부까지의 거리, 수평적 이개부의 깊이는 술 전에 8.7 ± 1.1 mm, 6.3 ± 0.9 mm 술 후 6개월에 2.7 ± 0.7 mm, 4.3 ± 0.8 mm로 유의성 있는 감소를 보였다. ($p < 0.05$) 백악법랑경계에서 치조골정까지의 거리는 술 전 4.9 ± 0.9 mm에서 5.5 ± 0.9 mm로 약간 증가하였으나 통계학적으로 유의하지는 못했다(Table 4, Figure 4).

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 5, Figure 5).

Table 4. Comparison of hard tissue measurement changes on PRP group(mm)

	Baseline	Post 6m
CEJ-BD(mm)	8.7 ± 1.1	$5.8 \pm 1.0^{**}$
CEJ-AC(mm)	4.9 ± 0.9	5.5 ± 0.9
HFD(mm)	6.3 ± 0.9	$2.3 \pm 1.6^{**}$

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

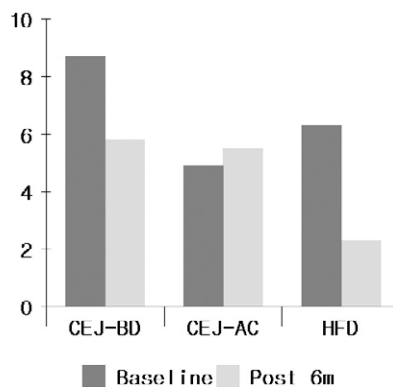


Figure 4. Comparison of hard tissue measurement changes on PRP group(mm)

Table 5. Comparison of various clinical index between two groups in baseline(mm)

	e-PTFE	PRP
PD(mm)	6,7±0,9	5,9±1,4
REC(mm)	0,8±0,8	1,0±0,7
CAL(mm)	7,4±1,2	6,9±1,1
CEJ-BD(mm)	8,8±1,1	8,7±1,1
CEJ-AC(mm)	5,4±1,1	4,9±0,9
HFD(mm)	6,6±0,8	6,3±0,9

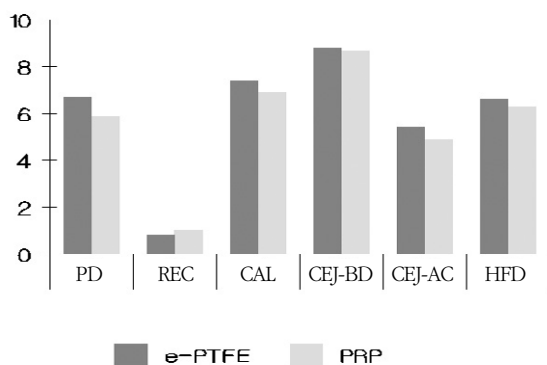


Figure 5. Comparison of various clinical index between two groups in baseline(mm)

Table 6. Comparison of soft tissue measurement changes between two groups from baseline to 6 months postoperatively(mm)

	e-PTFE	PPR
PD(mm)	3,6±0,8	3,3±1,5
REC(mm)	0,8±0,6	0,7±0,8
CAL(mm)	2,8±1,0	2,6±1,2

**: Significantly different from control group(p < 0,05)

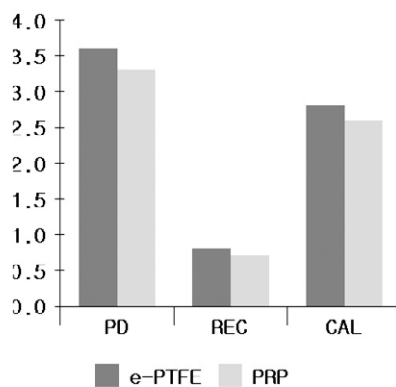


Figure 6. Comparison of soft tissue measurement changes between two group from baseline to 6 months postoperatively(mm)

2) 술 후 6개월의 임상지수의 변화

술 후 6개월에 치주낭 탐침깊이, 부착 상실양의 변화량을 군 별로 비교한 결과 e-PTFE군은 3.6 ± 0.8 mm, 2.8 ± 1.0 mm, PRP군은 3.3 ± 1.5 mm, 2.6 ± 1.2 mm이었으며 e-PTFE군과 PRP군 간의 유의성 있는 차이는 없었다. 치은 퇴축양의 변화량은 e-PTFE군은 0.8 ± 0.6 mm, 실험군은 0.7 ± 0.8 mm로 군간에 유의성은 없는 것으로 나타났다(Table 6, Figure 6).

술 후 6개월에 백악법랑경계에서 골결손 기저부까지의 거리, 수평적 이개부 깊이의 변화량을 군 별로 비교한 결과 e-PTFE군은 3.0 ± 0.6 mm, 4.0 ± 1.5 mm, PRP군은 2.8 ± 0.9 mm, 3.9 ± 1.1 mm이었으며 e-PTFE군과 PRP군간의 유의성 있는 차이는 없었다. 백악법랑경계에서 치조정골까지 거리의 변화량은 e-PTFE군은 0.5 ± 0.7 mm, 실험군은 0.5 ± 0.8 mm로 군간에 유의성은 없는 것으로 나타났다(Table 7, Figure 7).

IV. 총괄 및 고찰

치근 이개부 병변은 그 형태학적 특성과 기구 접근성의 어려움으로 인해 치과의사에게는 매우 도전적인 과제이다. 이런 치근 이개부 병변 치료의 이상적 목표는 치조골, 치주인대, 백악질로 구성된 치주조직의 재생이며 환자가 유지 관리할 수 있는 환경의 회복이라고 할 수 있다. 이런 목표를 이루기 위해 2급 치근 이개부 병변에서는 골이식술 및 조직 유도 재생술 또는 이들을 병용하는 방법들이 사용되고 있다. Pontoriero 등¹³⁾은 2급 치근 이개부 병변에서 조직 유도 재생술을 이용해 성공적인 결과를 보고하였으며 많은 연구에서 조직 유도 재생술이 2급 치근 이개부 병변에서 효과적이라고 보고하고 있다.¹³⁻¹⁵⁾

조직 유도 재생술과 골이식술을 병용하는 경우에서 Bowers 등^{31,32)}은 동종탈회동결건조골을 함께 이식하였을 때 더 많은 신생부착이 형성되는 것으로 보아 조직 유도 재생술과 골이식술을 병행 시 더 좋은 결과를 기대할 수 있다고 제안하였다. 또한 Simonpietri 등³³⁾은 조직 유도 재생술과 이종골을 병

Table 7. Comparison of hard tissue measurement changes between two group from baseline to 6 months postoperatively(mm)

	e-PTFE	PRP
CEJ-BD(mm)	3.0 ± 0.6	2.8 ± 0.9
CEJ-AC(mm)	0.5 ± 0.7	0.5 ± 0.8
HFD(mm)	4.0 ± 1.5	3.9 ± 1.1

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

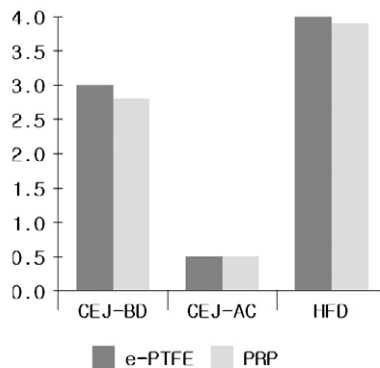


Figure 7. Comparison of hard tissue measurement changes between two group from baseline to 6 months postoperatively(mm)

용한 결과 수평적 이개부 골재생에 효과적이라고 보고하였다. 한편 Wallace 등³⁴⁾은 치근 이개 병소에 e-PTFE 막을 사용한 조직 유도 재생술과 탈회동결건조골 이식술의 병행 시 단독 사용보다 큰 차이가 없다고 보고하였다. 이렇게 비슷한 논문에서 다른 결과가 나오는 것은 2급 이개부 병변이라고 하여도 그 형태학적 특징이 다르기 때문이라고 생각되며 치근의 함요나 골의 파괴양상에 따른 골과 치근과의 관계 등에 의해서 차이가 생기는 것으로 생각된다.³³⁾

하지만 이런 다양한 치료법으로도 환경에 따라 완벽한 골재생의 효과를 기대하기는 어려우며 치주조직 재생에 한계를 보이면서 더욱 예견성이 높으며 효과적인 새로운 방법이 모색되고 있다. 이중 하나로 성장인자가 주목받고 있으며 특히 혈소판을 쉽게 농축함으로써 얻을 수 있는 폴리펩타이드계 성장인자에 대한 관심이 증가하고 있다.³⁵⁾ 세포의 성장, 형성 및 기능은 세포와 세포 외 기질의 특이한 상호작용과 폴리펩타이드계 성장인자에 의해 조절되며 치주조직 재생에 중요한 역할을 할 수 있을 것이라고 보고되었다.³⁶⁾

인간의 혈소판은 이런 폴리펩타이드계 성장인자들의 자가 공급원으로써 쉽게 농축하여 사용할 수 있다. Okuda 등³⁷⁾에 의하면 혈소판 농축 혈장에는 혈소판이 283.4% 농축되어 있다고 하였으며 PDGF가 346.6%, TGF- β 1이 440.6% 농축된다고 보고하였다. 이는 Marx 등³⁰⁾이 보고한 338%의 혈소판농축과 비슷한 결과라고 할 수 있다. 또한 PDGF와 TGF- β 1이 효과를 발휘할 수 있는 임계농도보다 높은 농도를 보인다고 하였다.³⁷⁾

이런 혈소판 농축 혈장을 사용하였을 때 Marx 등³⁰⁾은 임상적, 방사선학적, 조직학적으로 골형성과 골밀도의 증가를 보고하였다. Anitua 등³⁸⁾은 발치와에 차폐막 없이 적용된 혈소판 농축 혈장이 골재생을 가속화시키며 더욱 예견성 높은 연조직 치유를 보임을 보고하였다.

뿐만 아니라 치주조직의 2급 이개부 병변이나 골 연하낭에서 혈소판 농축 혈장을 사용한 보고에서도 조직학적 골형성이나 임상지수의 향상이 보고되고 있다.³⁹⁻⁴¹⁾ Lekovic 등⁴²⁾은 2급 이개부 병변에서 혈

소판 농축 혈장과 이종골 그리고 조직 유도 재생술을 병용하는 방법을 사용하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 또한 Camago 등^{43,44)}은 골 연하낭에서 혈소판 농축 혈장과 이종골, 조직 유도 재생술을 사용한 경우와 조직 유도 재생술만을 사용한 경우를 비교 시 조합하여 사용한 경우에 더 우수한 결과를 보였다고 보고하였으며 또한 조합된 경우와 혈소판 농축 혈장과 이종골을 이식한 경우에는 두 군간에 큰 차이를 보이지 않았다고 보고하였다. Camelo 등⁴⁵⁾은 recombinant human platelet-derived growth factor-BB(rhPDGF-BB)를 동종골과 같이 2급 이개부 병변에 사용하여 좋은 효과를 얻었다고 보고하였다.

혈소판 농축 혈장의 부가적 장점 중 하나는 생물학적 겔 형성 능력이다. 이는 혈소판 농축 혈장내에 높은 농도로 존재하는 섬유소 성분 때문이며 이런 fibrin 성분은 이식재 및 혈병을 안정화시키는 작용을 하고 또한 상피세포와 결합조직세포가 근단부로 이동하는 것을 막는 것에 도움을 준다고 생각되고 있다. 본 연구에서는 혈소판 농축 혈장에 트롬빈 분말과 글루콘산칼슘 혼합액을 첨가하여 겔 형성을 유도하였는데 이는 이식재를 쉽게 수용 및 적용할 수 있게 하고, 혈병의 안정성을 제공하며 접착물질로써의 기능도 제공하게 된다. 이런 이식재의 안정성은 특히 치아 주변의 조직재생에 있어 중요한 요인으로 생각되고 있다.⁴⁶⁾

본 연구에서 e-PTFE군과 PRP군 모두에서 술 전과 비교해 술 후 6개월에 치주낭 탐침깊이나 부착 상실량의 유의한 감소를 나타내었다. 치주낭 탐침깊이가 e-PTFE군에서 3.6 ± 0.8 mm, PRP군에서 3.3 ± 1.5 mm가 감소한 것으로 나타났고 부착 상실량은 e-PTFE군에서 2.8 ± 1.0 mm, PRP군에서 2.6 ± 1.2 mm가 감소한 것으로 나타났다. 이는 Yukna 등⁴⁷⁾, Charles 등⁴⁸⁾, Lekovic 등⁴⁹⁾의 보고와 비슷한 결과를 보였다.

또한 두 군 모두에서 치은 퇴축량은 각각 e-PTFE군은 0.8 ± 0.6 mm, PRP군은 0.7 ± 0.8 mm의 유의한 증가를 보였다. 치주낭 탐침 깊이, 부착 상실량의 감소의 평균값은 다소 e-PTFE군이 높았으나 유의성은 없었으며, 치은 퇴축 증가의 평균값 또한 유의성은 보이지 않았다. 하지만 부착 상실량이 감소하였다 하

더라도 새로운 치주인대, 백악질, 치조골이 형성된 것이라고 보기는 어려우며 종종 긴 점합상피나 치근과 수평적으로 주행하는 결합조직으로 치유된 경우가 존재한다. 따라서 실제로 형성된 골을 확인하기 위해 6개월 재진입을 하였다.

6개월 재진입 시 단단하게 느껴지는 골조직을 느낄 수 있었으며 함께 사용한 이중골과 함께 새로 형성되는 골조직을 볼 수 있었다. 또한 대개의 경우 수직적 골재생량은 치조골정 높이까지 재생되어 있었으며 완전히 이개부가 채워진 경우와 치조골정까지 재생되어 수직적인 골결손부는 없지만 수평적인 골결손이 존재하여 아직 이개부 병변이 잔존하는 경우로 나누어 볼 수 있었다. 6개월 재진입하여 수직적, 수평적 골재생량을 측정한 결과 e-PTFE군은 $3.0 \pm 0.6\text{mm}$, $4.0 \pm 1.5\text{mm}$ 의 재생을 보였으며 PRP군은 $2.8 \pm 0.9\text{mm}$, $3.9 \pm 1.1\text{mm}$ 의 골형성이 관찰되었다. 이는 술전과 비교 시 유의성이 있었다. 이에 비해 치조골정의 흡수량은 술전과 6개월을 비교시 약간의 흡수를 보였지만 유의성은 없었다.

요약해 보면 하악 2급 치근 이개부 병변에 비흡수성 차단막을 이용한 조직유도 재생술과 혈소판 농축혈장을 이용한 치료는 모두 치주낭 탐침 깊이, 부착상실양, 치은 퇴축양의 임상 지수에 있어 좋은 효과를 보였으며 또한 6개월 재진입시 수직적, 수평적인 골재생을 보였다. 하지만 두 방법을 비교하였을 때는 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 혈소판 농축혈장을 이용한 골이식술이 현재까지 2급 이개부 병변의 치료 시 그 효과가 입증된 비흡수성 차단막을 이용한 조직 유도 재생술과 비슷한 효과를 보인다는 것을 의미하며 혈소판 농축혈장을 이용한 골이식술이 하악 2급 이개부 병변에 사용 가능한 방법 중 하나라는 것을 뒷받침해 준다고 할 수 있다. 그러나 본 연구는 적은 표본과 술 후 6개월까지만 관찰한 한계가 있으므로 향후 더욱 많은 표본을 대상으로 장기간에 걸친 연구가 더 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

2급 이개부 병변을 비흡수성 차단막과 혈소판 농

축혈장을 사용하여 치료 시 그 임상적 효과를 알아 보기 위해 술 전과 술 후 6개월에 연조직 및 경조직의 임상지수의 변화를 비교하였다.

2급 치근 이개부 병변을 가지는 하악대구치 24개의 치아에 e-PTFE군에는 비흡수성 차단막과 이중골을 이용한 골이식을 시행하였고, PRP군에는 혈소판 농축혈장과 이중골을 이용한 골이식을 시행한 후 술 전과 술 후 6개월에 치주낭 탐침 깊이, 부착상실양, 치은 퇴축양을 측정해 비교하였으며 6개월 재진입을 통하여 골의 수직적, 수평적 재생량을 측정하여 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 두 군 모두에서 치주낭 탐침 깊이, 부착상실양, 수직적 골결손의 양, 수평적 골결손의 양은 술전에 비해 술 후 6개월에 통계학적으로 유의한 감소가 나타났다. ($p < 0.05$)
2. 두 군 모두에서 치은 퇴축양은 술전에 비해 술 후 6개월에 통계학적으로 유의한 증가가 나타났다. ($p < 0.05$)
3. 두 군 모두에서 치조골정 흡수가 일어났지만 술전과 술 후 6개월 사이에서 통계학적으로 유의하지 않았다.
4. 두 군간의 비교 시 치주낭 탐침 깊이, 치은 퇴축양, 부착상실양, 수직적 골결손의 양, 수평적 골결손의 양, 치조골정 흡수량 모두에서 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

이상의 결과로 보아 2급 이개부 병변 치료 시 혈소판 농축혈장, 비흡수성 차단막으로의 치료는 연조직 및 경조직 임상지수의 향상을 가져 왔으며 혈소판 농축혈장과 GTR 술식을 비교 시 다소간의 차이는 있었으나 통계학적으로 유의한 영향을 미치지 못했다.

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. Matia JI, Bissada NF, Maybury JE, Ricchetti : Efficiency of scaling of the molar furcation area with and without surgical access. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1986;6:25-35
4. Parashis A, Anagnou-Vareltzides A, Demetriou N : Calculus removal from multi-rooted teeth with and without surgical access. *J Clin Periodontol* 1993;20:294-298
5. Waerhaug J : The furcation problem. Etiology, pathogenesis, diagnosis, therapy, and prognosis. *J Clin Periodontol* 1980;7:73-95
6. Payot P, Bickel M, Cimasoni G : Longitudinal quantitative radiodensitometric study of treated and untreated lower molar furcation involvements. *J Clin Periodontol* 1987;14:8-18
7. Wang H, Burgett F, Shyr Y, Ramfyord S : The influence of molar furcation involvement and mobility on future clinical periodontal attachment loss. *J Periodontol* 1994;65:25-29
8. Melcher AH. On the repair potential of periodontal tissue. *J Periodontol* 1976;47:256-260.
9. Gottlow J, Nyman S, Lindhe J, Karring T, Wennstrom J. New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. Case reports. *J Clin Periodontol* 1986;13:604-616.
10. Nyman S, Lindhe J, Karring T, Rylander H. New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1982;9:290-296.
11. Nyman S, Gottlow J, Lindhe J, Karring T, Wennstrom J : New attachment formation by guided tissue regeneration. *J Periodont Res* 1987;22:252-254
12. Becker W, Becker B, Berg L, Prichard J, Caffesse R, Resenberg E : New attachment after treatment with root isolation and vertical osseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1988;8:8-23
13. 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* 1988;15:247-254
14. Lelovic V, Kenney EB, Kovacevic K, Carranza Jr FA : Evaluation of guided tissue regeneration in class II furcation defects. A clinical re-entry study. *J Periodontol* 1989;60:694-698
15. Caffesse R, 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;61:510-514
16. Brunsvold M, Mellonig j : Bone graft and periodontal regeneration. *Periodontol* 2000 1993;1:80-91
17. Hiatt R, Schallhorn R : Intraoral transplants of cancellous bone and marrow in periodontal lesions. *J Periodontol* 1973;44:194-208
18. Schwartz Z, Somers A, Mellonig JT, et al. : Ability of commercial demineralized freeze-driven bone allograft to induce new bone formation is dependent on donor age but not gender. *J Periodotol* 1998;69:470-478.
19. Becker W, Urist MR, Tucker LM, Becker BE, Ochsenbein C : Human demineralized freeze-driven bone: Inadequate induced bone formation in athymic mice. A preliminary report. *J Periodontol* 1995;66:822-828
20. Wetzel AC, Stich H, Caffesse RG : Bone apposition onto oral implants in the sinus area filled with different grafting materials. A histological study in the beagle dogs. *Clinical Oral Implants Research* 6. 166-163
21. Kiritsy CP, Lynch AB, Lynch SE. Role of growth factors in cutaneous wound healing: A review. *Crit Rev Oral Biol Med* 1993;4:729-760.

22. Giannobile WV. Periodontal tissue engineering by growth factors. *Bone* 1996;19:23-37.
23. 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
24. Canalis E, Mc Carthy TL, Centrella M : The role of growth factors in skeletal remodeling. *Endocrinol Meta Clin North Am* 1989;18:903-912
25. Antoniades HN, Scher CD, Stiles CD : Purification of human platelet-derived growth factors. *Cell Biol* 1979;76:1809-1813
26. 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 factors, and transforming growth factors. *Endocrinology* 1990;127:69-75
27. 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
28. 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
29. Wartiovaara U, Salven P, Mikkola H, et al : Peripheral blood platelets express VEGF-C and VEGF which are released during platelet activation. *Thromb Haemost* 1998;80:171-175
30. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, 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.
31. 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
32. 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
33. Simonpietri JJ, Novaes AB, Batista EL, Feres EJ : Guided Tissue Regeneration Associated With Bovine-Derived Anorganic Bone in Mandibular Class II Furcation Defects. 6-Month Results at Re-Entry *J Periodontol* 2000;71:904-911
34. 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
35. Terranova VP, Goldman HM, Listgarten MA : The periodontal attachment apparatus. *Contemporary periodontics*. The CV Mosby co, st. Louis 1990;33-54
36. Terranova VP, Wikesj VME : Extracellular matrices and polypeptide growth factors as mediators of function of cell of the periodontium. *J Periodontol* 1987;58:371-380
37. Kazuhiro Okuda, Tomoyuki Kawase, Manabu Momose, Masashi Murata, Yoshinori Saito, Hironosbu Suzuki, Larry F. Wolff, Hriomasa Yoshie : Platelet-rich plasma contains high levels of platelet-derived growth factor and transforming growth factor- β and modulates the proliferation of periodontally related cells in vitro *J Periodontol* 2003;74:849-857
38. Eduardo Anitua : Plasma rich in growth factors: Preliminary results of use in the preparation of future sites for implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:529-535
39. 임성빈, 이광수, 박영채, 유형근, 신형식. 성견 2 급 이개부 병변 치료 시 이종골 이식 및 혈소판 농축 혈장의 골재생에 관한 연구. *대한치주과학*

- 회지 2000;30:257-275.
40. 김준희, 정진형, 임성빈. 2급 치근 이개부 병변의 합성골 이식 시 혈소판 농축 혈장의 재생에 관한 효과. 대한치주과학회지 2001;31:477-488.
41. 허윤준, 정진형, 임성빈. 혈소판 농축 혈장을 이용한 골이식술이 골연하낭의 치료에 미치는 효과. 대한치주과학회지 2001;31:489-499.
42. Lekovic V, Camargo PM, Weinlaender M, Vasilic N, Aleksic Z, Kenney EB : Effectiveness of a combination of platelet-rich plasma, bovine porous bone mineral and guided tissue regeneration in the treatment of mandibular grade II molar furcations in humans. J Clin Periodontol 2003;30:746-751
43. Camargo PM, Lekovic V, Weinlaender M, Vasilic N, Madzarevic M, Kenney EB : Platelet-rich plasma and bovine porous bone mineral combined with guided tissue regeneration in the treatment of intrabony defects in humans. J periodont Res 2002;37:300-306
44. Lekovic V, Camargo PM, Weinlaender M, Vasilic N, Kenney EB : Comparison of platelet-rich plasma, bovine porous bone mineral, and guided tissue regeneration versus platelet-rich plasma and bovine porous bone mineral in the treatment of intrabony defects : A reentry study. J Periodontol 2002;73:198-205
45. Camelo M, Nevins ML, Schenk RK, Lynch SE, Nevins M : Periodontal regeneration in human class II furcations using purified recombinant human platelet-derived growth factor-BB(rhPDGF-BB) with bone allograft. Int J Periodontics restorative Dent 2003;23:213-225
46. Reynolds MA, Bowers GM. : Fate of demineralized freeze-driven bone allografts in human intrabony defects. J Periodontol 1996;67:150-157
47. 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.
48. Charles R, Anderegg, David C, Alexander and M Freidman : A bioactive glass particulate in the treatment of molar furcation invasions. J Periodontol 1999;70:384-388.
49. 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;69:1050-1055.

A comparative study of the clinical effects of PRP and non-absorbable membrane in the treatment of mandibular class II furcations

Chang-Ho Kim, Sung-Bin Lim, Chin-Hyung Chung, Ki-Seok Hong

Department of Periodontology, College of Dentistry, Dan-Kook University

This study was performed to compare the clinical effectiveness of two regenerative techniques for class II furcation involvements in human: a combination of bone grafts with PRP vs. GTR with bone grafts. The e-PTFE group was treated with non-absorbable membrane and bone grafts, the PRP group was treated with PRP and bone grafts

Pocket depth, clinical attachment level, and gingival recession were measured at baseline and postoperative 6 months. Vertical and horizontal furcation depth were measured by re-entry surgeries at 6 months post-treatment

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. The change of pocket depth, clinical attachment level, vertical furcation depth and horizontal furcation depth in both groups was decreased significantly at 6 months than at baseline. ($p < 0.05$)
2. The change of gingival recession in both groups was increased significantly at 6 months than at baseline. ($p < 0.05$)
3. The change of alveolar crest absorption in both groups was increased at 6 months than at baseline but there were no statistically significant differences.
4. The change of pocket depth, clinical attachment level, vertical furcation depth and horizontal furcation depth in both groups was increased significantly at 6 months, but there were no statistically or clinically significant differences with both groups.
5. The change of gingival recession and alveolar crest absorption in both groups was increased at 6 months, but there were no statistically or clinically significant differences with both groups.

In conclusion, the use of bone graft with PRP or GTR technique improved clinical index of the soft and hard tissue in mandibular class II furcation involvement but there were no statistically or clinically significant differences between bone graft with PRP and GTR technique.

Key words: furcation involvement, non-absorbable membrane, platelet rich plasma, guided tissue regeneration.