

혈소판 농축 혈장과 혼합된 자가골 및 이종골 이식제가 치주 조직의 재생에 미치는 효과

김동기 · 임성빈 · 정진형 · 홍기석

단국대학교 치과대학 치주과학교실

I. 서론

치주질환으로 인해 치조골의 일부가 상실되고 자생적인 회복을 이룰 수 없는 경우 이를 재생시키기 위하여 임상적으로 자가골과 다양한 골대용 생체 재료를 이용한 골이식술이나 차폐막을 이용한 조직 유도 재생술이 이용되고 있으며 그 외에 실험적으로 성장인자를 적용시키는 방법이 활발히 연구되어져 왔다. 조직 유도 재생술은 오랫동안 성공적인 결과가 보고되고 있는 예측 가능한 술식으로 치주 치료 후 즉각적으로 치근면에 재 증식하는 세포가 치유후의 부착을 결정한다는 가설¹⁾을 전제로 차폐막을 이용하여 치근면에 선택적으로 세포의 재 증식을 유도하는 술식이다.²⁾ 차폐막의 사용 목적은 치은 상피가 치면을 따라 치근단 이동하는 것을 막고 치유 초기에 치주인대 세포들이 치근면에 재 증식할 수 있도록 공간을 유지하는 것이다. 이러한 차폐기능을 할 수 있는 재료로는 기존의 비흡수성 차폐막인 e-PTFE 막³⁾이나 흡수성 재료인 Polylactic acid polymer⁴⁾, Vicryl mesh⁵⁾, oxidized cellulose⁶⁾, 콜라겐막⁷⁾, calcium sulfate⁸⁾ 등이 있다.

한편 성장인자란 세포의 증식이나 이주, 분화 및

조직의 재생을 위해 세포 표면의 수용기에 결합하여 세포현상에 관여하는 생체인자로²¹⁾ 상처 치유 촉진 효과와 치주 조직의 세포 조절 능력을 가지고 있다²²⁾. 조직 재생을 위한 방법으로 사용되고 있는 성장인자로는 Enamel matrix protein²³⁾, Bone morphogenic protein²⁴⁾, 폴리펩타이드계 성장인자 등이 있다. 폴리펩타이드계 성장인자인 Platelet derived growth factor(PDGF)²⁵⁾, Transforming growth factor(TGF)²⁶⁾, Insulin-like growth factor(IGF)²⁷⁾ 등을 쉽고 간편하게 고농축 할 수 있는 방법으로 Marx 등²⁸⁾은 혈소판 농축 혈장(Platelet-Rich Plasma, PRP)을 소개하였다. Marx 등²⁸⁾은 혈소판 농축 혈장을 사용하였을 때 임상적, 방사선학적, 조직학적으로 골 형성율과 골밀도의 증가를 보고하였고, 이외에 발치와²⁹⁾, 상악동 거상술³⁰⁾, 치조제 증대술³¹⁾, 치조제 확장술³²⁾에 사용한 경우에도 더 빠른 이식제의 안정화와 골유착을 보고하고 있다. 뿐만 아니라 치주조직의 2 급 이개부 병변이나 골연하낭에서 혈소판 농축 혈장을 사용한 보고에서도 조직학적 골형성이나 임상지수의 향상이 보고되고 있다³³⁻³⁵⁾.

이에 자가골과 Bovine derived Bone Powder인 BBP[®]를 혈소판 농축 혈장과 함께 적용하여 혈소판

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

E-mail : boneperi@dankook.ac.kr

농축 혈장 사용시 골의 종류에 따른 차이를 임상적으로 비교하고자 하였다.

제거하여 buffy coat 층을 포함한 1cc의 혈소판 농축 혈장을 제조하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

단국대학교 부속 치과병원 치주과에 내원한 전신적으로 건강한 52명의 환자로 치면의 6부위 중 5mm 이상의 치주낭 깊이가 적어도 한 부위 이상 존재하는 골연하낭을 대상으로 하였다. 시술 부위는 3mm 이상의 적절한 각화치은을 가지며, 동요도는 1도 이하였다. 환자들은 치료 전 혈소판 농축 혈장을 이용한 골이식술에 동의하였으며 대조군으로 18 부위에 치은판막술만 시행하였고, 실험 1군으로 25 부위에 혈소판 농축 혈장과 자가골을 이식하였고 실험 2군으로 22 부위에 혈소판 농축 혈장과 이종골인 BBP® (Oscotec, Korea)를 이식하였다.

2. 연구방법

1) 술 전 처치

처음 내원 시 치석 제거술, 치근 활태술 그리고 구강위생교육을 시행하였고 필요시 교합조정을 하였다. 두 번째 내원 시 이를 평가하고 적절한 치태조절이 되지 않을 경우 다시 구강위생교육을 시행하였다.

2) 혈소판 농축 혈장의 제조

시술 전 환자의 정맥에서 10cc의 혈액을 채취한 후 1.5cc의 ACDC (Anticoagulant citrate dextrose, 녹십자, Korea) 용액이 들어있는 시험관에 넣어 응고를 방지하였다. 채취된 혈액은 원심분리기(Placon, Oscotec, Korea)를 이용하여 3분 동안 2000G로 원심분리하여 상층의 혈장과 하층의 적혈구로 나누면 Gilson 피펫을 이용하여 상층의 혈장만 분리하여 다시 5분간 5000G로 원심 분리하였다. 그리하면 최상층의 혈소판 회색 혈장과 혈소판이 풍부한 buffy coat, 다시 최하층의 잔여 적혈구가 남게된다. 다시 Gilson 피펫을 이용하여 상층의 혈소판 회색 혈장을

3) 외과적 수술

먼저 시술 부위에 2% Lidocaine HCl(Epinephrine 1:80,000)(광명제약, Korea)로 침윤 마취를 시행한 후 연조직을 최대한 보호하기 위하여 열구절개를 시행하고 필요시 수직절개를 가하였다. 골막 박리자를 이용하여 전층 판막을 형성한 후 치면에 붙어있는 치석과 염증조직을 모두 제거하고 치근 활택술을 시행하였다. 치근 활택술이 끝나면 Tetracycline HCl(반도약품, Korea)로 치근면을 3분간 처치하였다. 그 후 대조군에는 치은판막술만 시행하고 실험 1군에는 자가골을, 실험 2군에는 BBP®를 미리 준비된 혈소판 농축 혈장에 넣은 후 트롬빈 분말(이연제약, Korea)과 글루콘산칼슘 혼합액(1/6cc)(중외제약, Korea)에 섞어 골 결손부에 이식하고 4-0 vicryl 봉합사를 이용하여 판막을 봉합하였다. 수술 부위에는 치주포대를 적용하며 발사는 7~10일 후에 하였다.

4) 측정 방법

시술 전과 술 후 3, 6개월에 치주낭 깊이와 임상부착수준을 치면의 6부위(협측, 근협측, 원협측, 설(구개)측, 근설(구개)측, 원설(구개)측에서 치주낭 탐침자(Michigan O probe)를 이용 반올림하여 1mm 단위로 측정하였다. 또한 마취하에서 탐침 부착 수준(Probing Attachment Level) 즉 bone sounding을 백악 범랑 경계를 기준으로 술 전과 술 후 6개월 후에 치면의 6부위에서 같은 방법으로 측정하였다. 측정은 치주과 전공의 1인의 시술자에 의해 시행되었다.

5) 통계 처리

치면의 6부위 중 최대 탐침 부착 수준을 보이는 부위의 치주낭 깊이와 임상 부착수준의 양은 술 전, 술 후 3개월, 6개월의 측정치를 이용하였고 최소 탐침 부착 수준과 최대 탐침 부착 수준은 술 전과 술 후 6개월에 측정치를 윈도우용 SPSS ver. 10.0을 이용하여 통계 처리하였다.

대조군과 실험군 내에서의 시간의 변화에 따른 임

상적 측정치의 변화량은 Wilcoxon signed ranks test를 이용하였으며, 대조군과 실험군 사이의 시간의 변화에 따른 임상적 측정치의 변화량의 차이는 Kruskal-Wallis test를 이용하였다.

III. 연구결과

1. 각 군에 따른 시간대별 임상지수의 변화

1) 대조군

치주낭 탐침깊이의 측정값은 술 전에 $6.78 \pm 0.3\text{mm}$ 였고 술 후 3개월에 $4.11 \pm 0.32\text{mm}$, 6개월에 $4.17 \pm 0.38\text{mm}$ 로 술 전에 비해 술 후에 감소되는 양상을 보였다 ($p < 0.05$). 임상부착수준 역시 술 전에는 $6.00 \pm 0.69\text{mm}$, 술 후 3개월에는 $4.61 \pm 0.14\text{mm}$, 6개월에는 $4.61 \pm 0.14\text{mm}$ 로 유의성 있는 부착획득을 볼 수 있었다 ($p < 0.05$).

대조군의 최소 탐침 부착 수준은 술 전 4.56mm 에서 6개월 후 4.50mm 로 유의성 있는 감소는 볼 수 없었고 최대 탐침 부착 수준은 술 전 5.67mm 에서 6개월 후 4.56mm 로 유의성 있는 감소를 볼 수 있었다 ($p < 0.05$) (Table 1, Figure 1).

2) 실험 1군

치주낭 탐침깊이, 임상부착수준의 측정값은 술 전에 $7.12 \pm 0.39\text{mm}$, $7.40 \pm 0.42\text{mm}$ 로 술 후 3개월에 $3.52 \pm 0.12\text{mm}$, $4.82 \pm 0.25\text{mm}$, 술 후 6개월에 $3.48 \pm 0.17\text{mm}$, $4.64 \pm 0.13\text{mm}$ 로 유의성 있는 감소를 보였다. ($p < 0.05$)

실험 1군의 최소 탐침 부착 수준은 술 전 5.20mm 에서 6개월 후 5.42mm 로 유의성 있는 증가를 볼 수 있었고 최대 탐침 부착 수준은 술 전 9.52mm 에서 6개월 후 6.45mm 로 유의성 있는 감소를 볼 수 있었다 ($p < 0.05$) (Table 2, Figure 2).

Table 1. Comparative changes of various clinical index on control group(mm)

	baseline	post 3m	post 6m
PD	$6.78 \pm 0.3\text{mm}$	$4.11 \pm 0.32\text{mm}^*$	$4.17 \pm 0.38\text{mm}^*$
CAL	$6.00 \pm 0.69\text{mm}$	$4.61 \pm 0.14\text{mm}^*$	$4.61 \pm 0.14\text{mm}^*$
PAL(min)	$4.56 \pm 0.22\text{mm}$		$4.50 \pm 0.20\text{mm}$
PAL(max)	$5.67 \pm 0.54\text{mm}$		$4.56 \pm 0.49\text{mm}^*$

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

PD: Probing depth, CAL: Clinical attachment level,

PAL: Probing Attachment Level, Basement: Measurement at operation, Post 3m: Measurement at 3 months postoperatively, Post 6m: Measurement at 6 months postoperatively

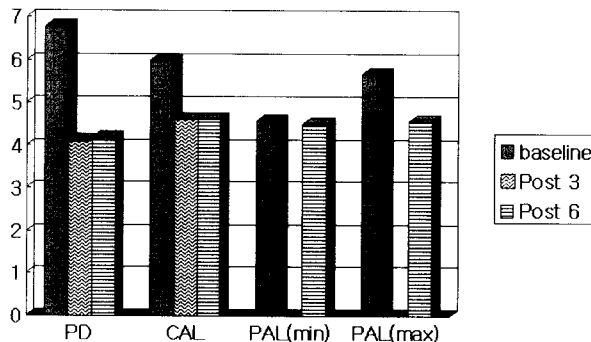


Figure 1. Comparative changes of various clinical index on control group

Table 2. Comparative changes of various clinical index on experimental group 1(mm)

	baseline	post 3m	post 6m
PD	7.12±0.39mm	3.52±0.12mm*	3.48±0.17mm*
CAL	7.40±0.42mm	4.82±0.25mm*	4.64±0.13mm*
PAL(min)	5.20±0.18mm		5.42±0.21mm*
PAL(max)	9.52±0.45mm		6.45±0.23mm*

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

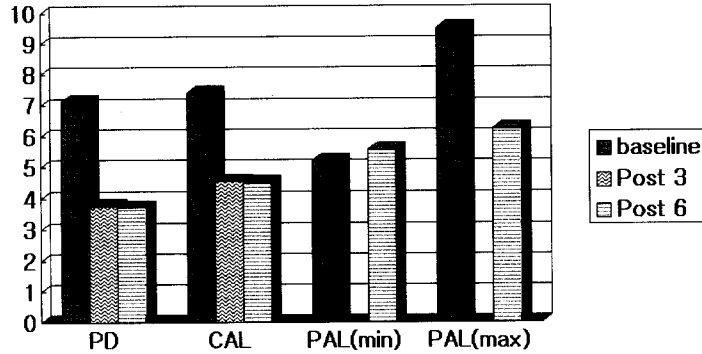


Figure 2. Comparative changes of various clinical index on experimental group 1

Table 3. Comparative changes of various clinical index on experimental group 2(mm)

	baseline	post 3m	post 6m
PD	7.18±0.40mm	3.86±0.18mm*	3.73±0.16mm*
CAL	7.50±0.44mm	4.78±0.30mm*	4.64±0.28mm*
PAL(min)	5.18±0.23mm		5.64±0.27mm*
PAL(max)	9.40±0.48mm		6.13±0.29mm*

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

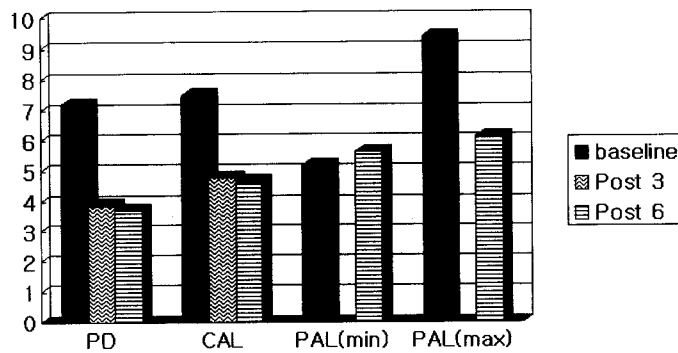


Figure 3. Comparative changes of various clinical index on experimental group 2

3) 실험 2군

치주낭 탐침깊이, 임상부착수준의 측정값은 술 전 에 7.18±0.40mm, 7.50±0.44mm로 술 후 3개월에 3.86±0.18mm, 4.78±0.30mm, 술 후 6개월에 3.73±0.16mm, 4.64±0.28mm로 유의성 있는 감소를 보였다. (p<0.05)

실험 2군의 최소 탐침 부착 수준은 술 전 5.18mm에서 6개월 후 5.64mm로 유의성 있는 증가를 볼 수 있었고 최대 탐침 부착 수준은 술 전 9.40mm에서 6개월 후 6.13mm로 유의성 있는 감소를 볼 수 있었다 (p<0.05)(Table 3, Figure 3).

2. 시간에 따른 각 군간의 임상지수의 변화

1) 술 후 3개월의 임상지수의 변화

술 후 3개월에 변화량을 치주낭 탐침깊이를 군 별로 비교한 결과 대조군은 2.67±0.26mm 실험 1군은 3.36±0.32mm 실험 2군은 3.31±0.37mm로 군간의 유의성 있는 차이는 보이지 않았다. 임상부착수준을 군 별로 비교한 결과 대조군은 1.39±0.12mm, 실험 1군은 2.58±0.17mm, 실험 2군은 2.72±0.27mm로 대조군과 실험 1군, 대조군과 실험 2군간 유의성 있는 차이를 보였으나(P<0.05) 실험 1군과, 2군간의 유의성 있는 차이는 보이지 않았다.

2) 술 후 6개월의 임상지수의 변화

술 후 6개월에 변화량을 군 별로 술 전과 비교한

결과 치주낭 탐침깊이는 대조군이 2.61±0.23mm, 실험 1군은 3.66±0.12mm, 실험 2군은 3.45±0.37 mm이었으며 유의성 있는 차이는 보이지 않았다. 반면에 임상 부착 수준은 대조군은 1.39±0.12mm, 실험 1군은 2.76±0.29mm, 실험 2군은 2.86±0.27mm로 대조군과 실험 1군, 대조군과 실험 2군간 유의성 있는 차이를 보였으나(P<0.05) 실험 1군과, 2군간의 유의성 있는 차이는 보이지 않았다.

최소 탐침 부착 수준에서 대조군은 -0.05±0.05mm, 실험 1군은 -0.28±0.03mm, 실험 2군은 -0.45±0.10mm로 대조군과 실험 1군, 대조군과 실험 2군간 유의성 있는 차이를 보였으나(P<0.05) 실험 1군과, 2군간의 유의성 있는 차이는 보이지 않았다. 또한 최대 탐침 부착 수준에서 대조군은 1.11±0.16mm, 실험 1군은 3.03±0.15mm, 실험 2군은 3.27±0.35mm로 대조군과 실험 1군, 대조군과 실험 2군간 유의성 있는 차이를 보였으나(P<0.05) 실험 1군과, 2군간의 유의성 있는 차이는 보이지 않았다.

술 후 6개월에 변화량을 군 별로 3개월과 비교한 결과 치주낭 탐침깊이는 대조군이 -0.06±0.06mm, 실험 1군은 0.05±0.95mm, 실험 2군이 0.13±0.07 mm이었으며 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 반면에 임상 부착 수준은 대조군이 0.00±0.00mm, 실험 1군은 0.18±0.12mm, 실험 2군이 0.13±0.07mm로 대조군과 실험 1군, 대조군과 실험 2군간 유의성 있는 차이를 보였으나(P<0.05) 실험 1군과, 2군간의 유의성

Table 4. Statistical difference of clinical measurements in three group according to the time periods

	Control	Exp. group 1	Exp. group 2
PD0 - PD3	2,67±0,26mm	3,60±0,27mm	3,31±0,37mm
PD0 - PD6	2,61±0,23mm	3,66±0,12mm	3,45±0,37mm
PD3 - PD6	-0,06±0,06mm	0,05±0,95mm	0,13±0,07mm
Cal0 - Cal3	1,39±0,12mm*†	2,58±0,17mm*	2,72±0,27mm†
Cal0 - Cal6	1,39±0,12mm*†	2,76±0,29mm*	2,86±0,27mm†
Cal3 - Cal6	0,00±0,00mm	0,18±0,12mm	0,13±0,07mm
Min0 - Min6	-0,05±0,05mm*†	-0,28±0,03mm*	-0,45±0,10mm†
Max0 - Max3	1,11±0,16mm*†	3,03±0,15mm*	3,27±0,35mm†

* † (p<0.05)

* Difference between Control group and Experimental group 1

† Difference between Control group and Experimental group 2

있는 차이는 보이지 않았다(Table 4).

IV. 총괄 및 고찰

이종골 이식재로는 BBP[®]가 있는데 이는 bovine cancellous or cortical bone으로부터 모든 유기물을 제거하여 생산되는데 결과적인 이 bone mineral matrix는 인간의 bone mineral matrix와 매우 유사하다고 한다³⁶⁾.

Tayaponsak³⁷⁾은 하악골의 연속성 수복에 자가 섬유소 접착제(autologous fibrin adhesive)를 망상골에 혼합하는 방법을 처음 소개하였고 방사선학적으로 골 경화가 더 빠르게 일어난다고 보고하였다. 1998년 Marx²⁸⁾등은 혈소판 농축 혈장을 제조하는 방법을 소개하였고 이 기술을 사용할 때 평균 혈소판의 농도는 3~4배 정도라고 하였으며 임상적, 방사선학적 그리고 조직학적으로 골 형성과 골 밀도가 증가되는 것을 보고하였다. 또한 혈소판 농축 혈장에 트롬빈과 칼슘의 첨가는 혈소판을 활성화시키고 혈소판 유래 성장인자와 전환 성장인자 베타를 포함하고 있는 α -granule의 내용물을 방출시킨다. 그리고 트롬빈과 칼슘은 응괴를 개시하며 임상적으로 유용한 혈소판 농축 혈장 겔을 야기하며 자가 이식재와 골 대체물의 조직과 효능을 증진시킬 수 있다고 알려졌다. Eduardo Anitua³⁸⁾는 차폐막을 사용하지 않고 혈소판 농축 혈장을 이용하였을 때 발치와의 골 재생이 촉진되며 연조직의 치유가 더 빠르고 예측 가능함을 보고하였다. 또한 임 등은 성견에서 혈소판 농축 혈장을 치주 결손부에 이식하였을 때 조직학적으로 골 재생이 2배정도 빠름을 보고하여 치주 질환 치료 시에도 효과적인 것으로 보고하였다.

실험 1, 2군과 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 실험 1, 2군에서 실험 1군은 3.66 ± 0.12 mm, 실험 2군은 3.45 ± 0.37 mm, 대조군에서 2.61 ± 0.23 mm가 감소한 것으로 나타났고 부착상실양은 실험 1, 2군에서 실험 1군은 2.76 ± 0.29 mm, 실험 2군은 2.86 ± 0.27

mm, 대조군에서 1.39 ± 0.12 mm가 감소한 것으로 나타났다. Yukna 등³⁹⁾은 치주낭 탐침깊이가 3.0 ± 1.2 mm, 부착상실양이 4.2 ± 1.5 mm, Charles 등⁴⁰⁾은 치주낭 탐침깊이가 3.3 ± 0.3 mm, Lekovic 등⁴¹⁾은 치주낭 탐침깊이가 3.7 ± 0.2 mm, 부착상실양이 2.7 ± 0.4 mm가 감소한 것으로 보고하였다. Schallhorn 등⁴²⁾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 보고되고 있어 이로 미루어 PRP사용시 치주재생의 결과로 생각할 수 있었다.

그러나 골이식만을 실행한 문헌을 살펴보면 Zamet 등⁴³⁾은 1년 후에 3.82mm의 치주낭 깊이를 감소시키고 1.09mm의 치은 퇴축을 일으킨다고 하였고 Stuart 등⁴⁴⁾은 1년 후 4.30mm의 치주낭 깊이 감소와 1.29mm의 치은 퇴축 증가를 보고하였으며 Charles 등⁴⁵⁾은 이개부 병변에 이식하여 6개월 후 3.47mm의 치주낭 깊이의 감소를 보고하였다. 또한 1998년 Lovelance 등⁴⁶⁾은 골연하낭에 bioactive glass와 DFDBA를 이식하여 비교하였는데 bioactive glass는 6개월 후 3.07mm의 치주낭 깊이의 감소, 0.80mm의 치은 퇴축, 0.53mm의 치조골 흡수와 2.73mm의 골충전이 발생하였음을 보고하여 본 연구와 유사하게 나타내어 골이식만을 시행한 것과의 차이를 규명할 수 없었고 실험 방법에서도 Lovelance⁴⁶⁾ 등은 골의 변화에 재진입(Re-entry)을 이용하였으며 본 연구도 재진입을 시행하려 하였으나 조사대상 환자들의 거부로 측정이 어려워 마취 하에서 bone sounding으로 측정하였고 stent를 제작하지 못하여 결과가 명확하지는 못하였다. 그러나 술 전 측정 시 백악 법랑 경계에서의 bone sounding 값과 실제 백악 법랑 경계와 골까지의 거리의 측정값이 1mm 단위로 측정하였기 때문에 거의 일치하는 것으로 보아 술 후 6개월에도 어느 정도 일치하였을 것이라 생각되었다. 그리고 6부위의 탐침 부착 수준 즉 bone sounding을 측정하여 가장 적게 측정된 부분에서 치조골 흡수를, 가장 깊게 측정된 부분에서 골 충전을 예상하였다.

실험군과 대조군 사이에서 실험군이 치주낭 깊이의 감소와 최대 탐침 부착 수준의 감소는 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나 실험 1, 2군 사이에서도 차이가 없었으며 실험군에서 술 후 3, 6개월에 치주낭 깊이가 감소가 통계적으로 유의성이 있는 것으로 보아 Marx²⁸⁾이 보고한 골 형성률의 증가나 골 밀도의 증가는 알 수 없었으나 Eduardo Anitua²⁹⁾가 발치와 치유에서 보고한 연조직의 치유가 촉진되는 것과 같이 치주 조직의 재생에서도 연조직의 치유가 혈소판 농축 혈장을 이용한 경우에서도 촉진되는 것이라 사료되고 본 논문의 한계 상 재진입(Re-entry)과 방사선학적 연구가 되지 않아서 골의 형성과 경화에 대한 혈소판 농축 혈장의 효과를 정확히 알 수 없었으며 이후 치주인대의 신부착 및 상피의 근단이동에 대한 많은 연구가 더 필요할 것이라 생각되었다.

V. 결론

단국대학교 부속 치과병원 치주과에 내원한 전신적으로 건강한 52명의 환자에서 치면의 6부위 중 5mm 이상의 치주낭 깊이가 적어도 한 부위 이상 존재하는 골연하낭을 대상으로 하여 대조군으로 18 부위에 치은관막술만 시행하였고, 실험 1군으로 25 부위에 혈소판 농축 혈장과 자가골을 이식하였고 실험 2군으로 22 부위에 혈소판 농축 혈장과 이종골인 BBP[®]를 이식하여 3, 6개월에 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 각 군에 따른 시간대별 임상지수의 변화를 관찰 시 3, 6개월에서 평균 치주낭 깊이와 임상적 부착수준 그리고 6개월 후의 최소, 최대 부착수준에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. ($p < 0.05$)
2. 시간에 따른 세 군의 임상지수 변화량 관찰시 평균치주낭 깊이는 대조군과 실험 2군의 1개월, 6개월 사이에서만 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며($p < 0.05$)
3. 임상적 부착수준, 최소 최대 탐침부착수준은 술 후 6개월에서 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. ($p < 0.05$)

4. 두 실험군 사이에서의 평균 치주낭 깊이, 임상적 부착수준, 최소 최대 탐침부착수준은 유의한 차이를 보이지 않았다.

이상의 결과로 보아 PRP와 골이식재를 함께 사용 시 치주재생에 효과적이었으며 이종골과 자가골 사이의 임상적인 차이는 없다고 사료되었다.

VI. 참고문헌

1. Melcher AH. On the repair potential of periodontal tissue. *J Periodontol* 1976;47:256-260.
2. 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.
3. Nyman S, Lindhe J, Karring T, Rylander H. New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. *J Clin Periodontol* 1982;9:290-296.
4. Selvig KA, Kersten BG, Wilkesj UM. Surgical treatment of intrabony periodontal defects using e-PTFE barrier membranes: Influence of defect configuration on healing response. *J Periodontol* 1993;64:730-733.
5. Selvig KA, Kersten BG, Chamberlain AD, Wilkesj, UME, Nilveus RE. Regenerative surgery of intrabony periodontal defects using e-PTFE barrier evaluation of retrieved membranes versus clinical healing. *J Periodontol* 1992;63:974-978.
6. Robert P, Mauduit J, Frank RM, Vert M. Biocompatibility and resorbability of a polylactic acid membrane for periodontal guided tissue regeneration. *Biomaterials* 1993;14:353-358.
7. Galgut PN. Oxidized cellulose mesh used as a biodegradable barrier membrane in the technique of guided tissue regeneration. A case report. *J Periodontol* 1990;61:766-768.

8. Fleisher N, de Waal H, Bloom A. Regeneration of lost attachment apparatus in the dog using vicryl absorbable mesh(Polyglactin 910). *Int J Periodont Resto Dent* 1988;8:44-55.
9. Pitaru S, Tal H, Soldinger M, Grosskopf A, Noff M. Partial regeneration of periodontal tissues using collagen barriers. Initial observations in the canine. *J Periodontol* 1988;59:380-386.
10. Frame JW, Rout PG, Browne RM. Ride augmentation using solid and porous hydroxyapatite particles with and without autogenous bone or plaster. *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:771-777.
11. Peltier LF. The treatment of open fractures. In Peltier LF. *The treatment of fractures: History & iconography*. San Francisco: Norman Publishing. 1990.
12. Sottosanti JS. Calcium sulfate: a biodegradable and biocompatible barrier for guided tissue regeneration. *Compend Contin Educ Dent* 1992;13:226-234.
13. Sottosanti JS. Aesthetic extraction with calcium sulfate and the principles of guided tissue regeneration. *Pract Periodont & Aesthetic Dent* 1993;5:61-69.
14. Sottosanti JS. Calcium sulfate is a safe, resorbable barrier adjunct to implant surgical procedures. *Dental Implantology Update* 1993;4:69-73.
15. Bier SJ. Plaster of Paris, an surgical dressing. *New York State Dent J* 1970;36:347-352.
16. Bahn SL. Plaster: a bone substitute. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1966;21:672-681.
17. Radentz WH, Collings CK. The implantation of plaster of Paris in the alveolar process of the dog. *J Periodontol* 1965;36:357-364.
18. 최동훈, 최성호, 조규성, 채중규, 김종관, 문익상. The effect of calcium sulfate on the periodontal healing of 2-wall intrabony defects in dogs. *대한치주과학회지* 1997;27:395-403.
19. Kim CK, Chai JK, Cho KS, Moon IS, Choi SH, Sottosanti JS, Wikesjo ME. Periodontal repair in intrabony defects treated with a calcium sulfate implant and calcium sulfate barrier. *J Periodontol* 1998;69:1317-1324.
20. Bell WH. Resorption characteristics of bone substitutes. *Ora Surg Oral Med Oral Pathol* 1964;17:650-657.
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(suppl 1):23-37.
23. Sculean A, Chiantella GC, Windisch P, Donos N. Clinical and histologic evaluation of human intrabony defects treated with an enamel matrix protein derivative (Emdogain®). *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:374-381.
24. Kenley RA, Yim K, Abrams J, Ron E, Turek T, Marden LJ, Hollinger JO. Biotechnology and bone graft substitutes. *Pharm Res* 1993;10:1393-1401.
25. Jiang D, DZiak R, Lynch SE, Stephan EB. Modification of Bio-Oss with growth factors: Effects on osteoblastic cel proliferation. *J Periodontol* 1998;85:638-646.
26. Roberts AB, Spron MB. Physiological actions and clinical applications of transforming growth factor-beta. *Growth Factors* 1993;8:1-9.
27. Aspenberg P, Albrektsson T, Thorngren KG. Local application of growth-factor IGF-1 to healing bone. Experiments with a titanium chamber in rabbits. *Acta Orthop Scand* 1989;60:607-610.
28. Marx RE, Carlson ER, Eichstedt 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.
29. Anitua E. 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.

30. Lozada JL, Caplanis N, Proussaefs P, Willardsen J, Kammeyer G. Platelet-rich plasma application in sinus graft surgery: Part I - Background and processing techniques. *J Oral Implantol* 2001;27:38-42.
31. Kassolis JD, Rosen PS, Reynolds MA. Alveolar ridge and sinus augmentation utilizing platelet-rich plasma in combination with freeze-dried bone allograft: case series. *J Periodontol* 2000;71:1654-1661.
32. Vercellotti T. Piezoelectric surgery in implantology: a case report - a new piezoelectric ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:358-365.
33. 임성빈, 이광수, 박영채, 유형근, 신형식. 성견 2급이개부 병변 치료시 이종골 이식 및 혈소판 농축 혈장의 골재생에 관한 연구. *대한치주과학회지* 2000;30:257-275.
34. 김준희, 정진형, 임성빈. 2급 치근이개부 병변의 합성골 이식시 혈소판 농축 혈장의 재생에 관한 효과. *대한치주과학회지* 2001;31:477-488.
35. 허윤준, 정진형, 임성빈. 혈소판 농축 혈장을 이용한 골이식술이 골연하낭의 치료에 미치는 효과. *대한치주과학회지* 2001;31:489-499.
36. Spector M. : Anorganic bovine bone and ceramic analogues of bone mineral as implants to facilitate bone regeneration *Clin Plast Surg* 1994;21:437-444.
37. Tayapongsak P, O'Brien DA, Monteiro CB, Arceo-Diaz LL: Autologous fibrin adhesive in mandibular reconstruction with particulate cancellous bone and marrow: *J Oral Maxillofac Surg*: 1994; 52: 161-166.
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. 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.
40. 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.
41. 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.
42. Schallhorn RG: Successful regeneration of mandibular class II furcation defects: An evidence-based treatment approach. *Periodont Rest Dent* 1995; 15(2): 147-161.
43. Zamet JS, Darbar UR, Griffiths GS, Bulman FS, Bragger U, Burgin W, Newman HN: Particulate bioglass as a grafting material in the treatment of periodontal intrabony defects: *J Clin Periodontol*: 1997; 24: 410-418.
44. Froum SJ, Weinberg MA, Tarnow D: Comparison of bioactive glass synthetic bone graft particles and open debridement in the treatment of human periodontal defects. A clinical study: *J Periodontol*: 1998; 69: 698-709.
45. Anderegg CR, Alexander DC, Freidman M: A bioactive glass particulate in the treatment of molar furcaion invasions: *J Periodontol*: 1999; 70: 384-387.
46. Lovelace TB, Mellonig JT, Meffert RM et al: Clinical evaluation of bioactive glass in the treatment of periodontal osseous defects in humans: *J Periodontol*: 1998; 69: 1027-1035.

A Comparative Study of the effects of Autogenous and Xenogenic Bone grafts with PRP(Platelet Rich Plasma) technique on Periodontal Regeneration

Dong-Gi Kim, Sung-Bin Lim, Chin-Hyung Chung, Ki-Seok Hong

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

Regeneration of Periodontium with PRP does not only improve regeneration rate and density of bone but have a possibility to estimate faster healing process for soft tissue. And also, autogenous bone and xenogenic bone graft are effective on regeneration of periodontium. The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of autogenous bone and xenogenic bone (BBP[®]) grafts with the PRP technique on regeneration of periodontium.

52 Generally healthy Pt. who had pocket depth 5mm at any of 6 surfaces of the teeth were in the study at Dept. of Perio. in Dankook Dental Hospital. Open Flap was treated for 18 infra-bony pockets as control group, autogenous bone with PRP was inserted for 25 infrabony pockets as first test group, and BBP[®] with PRP was inserted for 22 infrabony pockets as 2nd test group. Then evaluation was made after 3 and 6 months

1. There were significant differences between average probing pocket depth and clinical attachment level of 3, 6 months and minimal and maximal attachment level after 6 months each other.
2. There were significant differences in average probing pocket depth of control group and 2nd experimental group between 1 and 6 months. For clinical attachment level and minimal and maximal probing attachment level, there was a significant difference after 6 month of surgery.
3. There was no significant difference between two test groups for average probing depth, clinical attachment level, and minimal and maximal probing attachment level.

As the result, PRP with bone graft could be very effective for regeneration of periodontium and there was no difference between xenogenic bone and autogenous bone.

Key words: platelet rich plasma, autogenous bone, xenogenic bone