

흡수성 차폐막을 이용한 조직유도재생술의 임상적 효과

허인식 · 권영혁 · 이만섭 · 박준봉 · 허 의

경희대학교 치과대학 치주과학교실

I. 서론

염증성 치주질환으로 인해 파괴된 치주조직을 치료하기 위해 과거에는 염증조직과 염증을 야기하는 국소인자를 제거하고 손상된 골외형을 생리적으로 다듬어 주는 절제형 수술이 주로 사용되었다. 그러나 최근에는 파괴된 치주조직을 원래의 기능과 구조를 갖는 조직으로 재생시키려는 방향으로 치주치료의 중심이 변하고 있다. 치주조직재생을 연구하던 초기에는 골이식을 통해 파괴된 치주조직을 재생시키려 하였지만, 골이식술로는 신부착이 아닌 긴접합상피로 치유된다는 것이 확인되었다¹⁾. 치주질환에 의해 파괴된 치근백악질에 치주인대에 의한 신부착을 형성하기 위해서는 치은상피, 치은결체조직, 골조직에서 유래한 세포들이 창상치유시 치근면에 증식하는 것을 차단하고, 치주인대에서 유래한 세포가 치근면 위에 증식할 수 있는 환경을 만들어주어야 한다는 사실이 밝혀졌다²⁻⁴⁾. 따라서 많은 연구자들이 치은상피와 치은결체조직, 치주인대, 치조골에서 유래하는 세포들의 생물학적인 특성들을 치주조직 재생치료에 응용하고자 하였다. '선택적인 세포증식'이라는 개념을 차폐막을 통해 동물실험에 처음으로 적용한 이들은 Nyman등(1980)⁵⁾이었다. 이들은 원숭이의 치주조직 결손부에 치주인대 세포가 선택적으로 증식할 수 있도록 Millipore® filter를 처음으로

사용하여 신부착을 확인할 수 있었고, teflon 비흡수성 차폐막을 사용한 실험을 통해 Gottlow등(1986)¹⁰⁾은 선택적인 세포증식에 의한 신부착 유도과정을 조직유도재생(guided tissue regeneration)이라고 정의하였다. 이후 보다 발전된 형태의 차폐막인 ePTFE(expanded polytetrafluoroethylene) 비흡수성 차폐막이 개발되므로 조직유도재생술은 치주조직재생을 위한 대표적인 술식으로 인정받게 되었다¹¹⁾. 그러나 ePTFE와 같은 비흡수성 차폐막은 차폐막의 제거를 위한 2차 수술을 반드시 시행해야 한다는 것 때문에 환자들에게 경제적, 육체적, 정신적으로 또 한번의 고통을 야기하였다. 따라서 비흡수성 차폐막과 동일한 치주조직 재생효과를 나타내면서도 2차 수술이 필요 없는 흡수성 차폐막에 대한 연구 및 임상적 응용이 계속 진행 되었다.

조직유도재생술에 사용하는 합성 흡수성 차폐막은 polyesters를 이용하여 주로 만들며, 비합성 흡수성 차폐막은 교원질과 같은 자연산물을 이용해서 만든다. 치주치료에 사용하는 대부분의 합성 흡수성 차폐막은 PLA(poly-lactic acid), PGA(polyglycolic acid)나 이들의 연합체인 PLGA(poly-lactic acid와 polyglycolic acid의 copolymer)를 가지고 만든다⁴⁷⁾. 현재 PLA를 주성분으로 하는 흡수성 차폐막으로는 Guidor®와 Atrisorb®가 있으며, PLA/PGA를 주성분으로 하는 흡수성 차폐막으로는 Resolut과

Polyglactin910 등이 있다. 교원질 차폐막을 사용한 동물실험에서 Pitaru 등(1987)^{12), 13)}은 백서의 교원질로 만든 차폐막이 개 상피의 치근단 이동을 방해하는데 효과적이었음을 보고하였다. 그리고 Galgut 등(1991)¹⁴⁾과 Magnusson 등(1988)^{15), 16)}은 동물실험을 통해 합성 흡수성차폐막인 PLA가 ePTFE나 Millipore filters 보다 우수한¹⁵⁾ 혹은 유사한¹⁶⁾ 상피이주 억제효과를 나타낸다고 보고하였고, 또 다른 동물실험에서 Fleisher 등(1988)¹⁷⁾은 PLA/PGA로 만든 흡수성 차폐막을 사용하여 단순 판막술만을 시행한 대조군에 비해 더 많은 백악질과 치조골, 신부착 형성을 얻을 수 있었다고 보고하였다. 이외의 많은 동물실험¹⁸⁻²⁰⁾과 임상연구들^{21), 22)}로 흡수성 차폐막이 조직유도재생을 통해 치주조직을 재생할 수 있었다는 사실을 보고하였고, 흡수성 차폐막의 효과가 비흡수성 차폐막과 비교하여 별 차이가 없음을 보고하였다^{14), 27), 28), 31-34)}.

위에서 고찰한 것과 같이 흡수성 차폐막의 조직유도재생 능력은 여러 가지 실험적, 임상적 연구들을 통해 이미 증명되었다. 흡수성 차폐막은 2차수술이 필요없고, 재생조직을 노출시키지 않아도 되므로 조직유도재생을 위해 흡수성 차폐막을 사용하려는 것이 전 세계적인 추세이다. 그러나 모든 흡수성 차폐막이 조직유도재생 효과를 갖는 것은 아니며, 흡수성 차폐막을 구성하고 있는 성분과 제조방법에 따라 결과에는 많은 차이가 있었다. 이번 연구는 ePTFE 비흡수성 차폐막과 PLA/PLGA(polylactic acid와 poly-lactic/glycolic acid) 합성 흡수성 차폐막을 골하 치주낭에 사용하여 얻은 임상적인 치료결과들을 바탕으로 PLA/PLGA 흡수성 차폐막의 조직유도재생 효과를 임상적으로 평가하기 위해 시행하였으며, 골이식술이 조직유도재생에 미치는 임상적인 효과를 함께 평가하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상의 선정

경희대학교 치과대학 부속치과병원 치주과에 내

원한 중등도 혹은 진행된 성인형 치주염 환자 32명을 대상으로 연구를 진행하였다. 연구대상에 포함된 환자들은 전신적인 질환이 없으며, 최근 6개월 이내에 치석제거술을 비롯한 치주치료의 경험이 없었고, 광범위 항생제를 복용한 일이 없었다. 환자들은 25세에서 59세 사이의 연령 분포를 나타냈으며, 성별로는 여성이 18명, 남성이 14명이었다.

치석제거술과 치근면활택술을 시행한 후 잔존 치주낭이 6mm 이상이었고, 수술시 4mm 이상의 수직적인 골내낭을 보이는 2벽성이나 3벽성, 혹은 2벽성과 3벽성이 혼합된 결손부를 가지고 있는 치아를 대상으로 조직유도재생술을 시행하였다.

2. 연구방법

연구대상을 3군으로 분류하였다. 제 1군에서는 ePTFE (Gore-Tex[®], W.L. Gore & Associates, U.S.A.) 비흡수성 차폐막 만을 사용하였다(N=8). 제 2군에서는 PLA/PLGA (polylactic acid/ polylactic-glycolic acid, Biomesch[®], 삼양사, 한국) 흡수성 차폐막 만을 사용하였다(N= 12). 제 3군에서는 calcium carbonate (Biocoral[®], Inoteb, France) 골이식과 더불어 PLA/PLGA (Biomesch[®], 삼양사, 한국) 흡수성 차폐막을 사용하였다(N=12).

(1) 임상술식

철저한 구강위생교육과 함께 치석제거술 및 치근면활택술을 시행한 후 환자의 치태관리지수(O'Leary index²³⁾)가 30% 미만인지를 확인한 후 조직유도재생술을 시행하였다. 열구절개 후 전층판막을 형성한 다음 골내낭으로부터 모든 육아조직을 제거하였다. 초음파기구 및 손기구를 함께 사용하여 모든 치석을 제거함과 동시에 치근면활택술을 시행하였다. 제 1군에서는 골이식재 없이 비흡수성 차폐막인 ePTFE를 골결손부 상방 치면의 백악법랑경계부에 위치시킨 후 봉합하였고, 제 2군에서는 골이식재 없이 PLA/PLGA 흡수성 차폐막을 제 1군과 동일하게 위치시킨 후 봉합하였고, 제 3군에서는 calcium carbonate 이식재로 골이식을 시행한 후 PLA/ PLGA 흡수성 차폐

막을 제 1군과 동일하게 위치시킨 다음 봉합하였다. 이때 차폐막이 골결손부 변연을 2-3mm 정도 지나서 위치하도록 차폐막을 적절한 크기로 잘라 사용하였다. 이후 상부관막이 차폐막을 완전히 덮을 수 있도록 일차봉합을 시행하였다.

술 후 Quinolone 계통의 항생제를 하루 300mg씩 2주간 처방하였으며, 수술부위에 대한 물리적인 자극을 피하기 위해 치술질을 포함한 기타 기계적인 치태조절을 금하였다. 치태조절을 위하여 4-6주간 0.12% chlorhexidine을 사용토록 하였으며, 7-10일 후 봉합사를 제거하였다. 술 후 1개월 동안은 1주일 간격으로 환자를 내원토록 하여 치은연상치태를 제거하였고, 그 후 3개월 동안은 1개월 단위로 내원토록하여 치은연상치태 제거하였으며, 이후로는 3개월 단위로 유지기 치료를 하였다. 비흡수성 차폐막을 사용한 제 1군은 차폐막 제거를 위한 2차수술을 1차 수술 4-6주 후 실시하였다. 차폐막이 조기 노출되었을 때 막 하방의 신생조직이 감염되는 것을 방지하기 위하여 흡수성 차폐막의 경우에는 노출된 부분이 완전히 자연소실될 때까지, 비흡수성 차폐막의 경우는 2차수술을 시행할 때까지 2-4일 간격으로 환자를 내원하도록 하였다.

(2) 임상적인 평가

수술하기 직전을 baseline으로 정하였으며, 3개월, 6개월에 치태지수(Plaque Index), 치은지수(Gingival Index), 치주낭 깊이, 치은퇴축, 임상부착수준, 치아 동요도를 측정하였다.

1. 치태지수(Plaque Index : Silness and Loe (1964)²⁴⁾
 - 0: 치태가 부착되어 있지 않은 상태
 - 1: 치은변연에 치태가 얇게 부착되어 있어서 탐침소자로 치면을 긁어보아야만 확인할 수 있는 상태
 - 2: 치은변연을 따라 육안으로도 확인이 가능하고, 과량의 치태가 부착되어 있으나 치간 사이에는 치태가 없는 상태
 - 3: 치은변연에 많은 양의 치태가 침착되어 있고

치간 사이에도 치태로 채워져 있는 상태

2. 치은지수(Gingival Index : LLöe and Silness (1963)²⁵⁾
 - 0: 정상치은
 - 1: 경한 염증, 경미한 색조변화, 가벼운 부종은 있으나 치주탐침에 의한 출혈성향이 없는 경우
 - 2: 중증 염증, 발적, 부종, 치은의 색조변화가 있으며 치주탐침에 의한 출혈이 있는 경우
 - 3: 심한 염증, 상당한 발적과 부종, 궤양이 있으며 계속적인 출혈이 있는 경우

3. 치주낭 깊이

치주낭 깊이는 William's 14W probe(직경 0.5mm)를 사용하여 조직의 저항이 느껴질 때 까지 0.5mm 단위로 측정하였다. 탐침자 끝에서부터 치은연까지의 거리를 측정하였다.

4. 치은퇴축

William's 14W probe(직경 0.5mm)를 사용하여 치은변연과 백악법랑경계까지의 거리를 측정하여 변화를 관찰하였다.

5. 임상부착수준

백악법랑경계에서 치주낭 기저부까지의 거리로 치주낭 깊이와 치은퇴축량을 합산하여 측정하였다.

6. 치아동요도

- 0: 정상적인 동요도
- 1: Grade I : 수평적으로 1mm 이하의 치아동요도
- 2: Grade II : 수평적으로 1mm 이상, 2mm 이하의 치아동요도
- 3: Grade III : 수평적으로 뿐만 아니라 수직적으로도 동요도가 있는 경우

(3) 통계처리방법

SPSS version 7.5 통계처리 프로그램을 사용하였

다. 통계방법으로는 각 군내에서 실험전후의 결과를 비교하기 위해 paired t-test를 사용하였고, 각 군 내에서 차폐막 노출군과 비노출군 간의 결과를 비교하기 위해 independent t-test를 사용하였으며, 치료방법에 따른 결과의 차이를 비교하기 위한 군간비교에는 one-way ANOVA를 사용하였다.

III. 연구성적

1. 치태지수

제 1군은 술 전 0.63 ± 0.52 였던 치태지수가 술 후 3개월에는 0.13 ± 0.35 로 유의성 있게 감소하였으며, 술 후 6개월에서도 0.15 ± 0.47 로 술 전과 비교하여 유의성 있는 차이를 보였다. 제 2군은 술 전 0.42 ± 0.67 였던 치태지수가 술 후 3개월에는 0.10 ± 0.32 로 유의성 있는 차이가 없었으며, 술 후 6개월에서도 0.50 ± 0.53 로 술 전과 비교하여 유의성 있는 차이를 나타내지 않았다. 제 3군은 술 전 0.50 ± 0.67 였던 치태지수가 술 후 3개월에는 0.36 ± 0.50 로 유의성 있는 차이를 나타내지 않았으며, 술 후 6개월에서도 0.36 ± 0.67 로 술 전과 비교하여 유의성 있는 차이를

나타내지 않았다(Table 1).

2. 치은지수

제 1군은 술 전 1.38 ± 0.52 였던 치은지수가 술 후 3개월에는 0.43 ± 0.52 로 유의성 있게 감소했으며, 술 후 6개월에는 0.38 ± 0.50 로 술 전과 비교하여 유의성 있는 차이를 나타냈다. 제 2군은 술 전 1.42 ± 0.51 였던 치은지수가 술 후 3개월에는 0.40 ± 0.52 로 유의성 있게 감소하였으며, 술 후 6개월에는 0.60 ± 0.52 로 술 전과 비교하여 유의성 있게 감소하였다. 제 3군은 술 전 1.33 ± 0.49 였던 치은지수가 술 후 3개월에는 0.36 ± 0.50 로 유의성 있게 감소하였으며, 술 후 6개월에는 0.55 ± 0.52 로 술 전과 비교하여 유의성있게 감소하였다(Table 2).

3. 치주낭깊이

제 1군은 술 전 7.44 ± 0.90 mm 였던 치주낭 깊이가 술 후 3개월에는 2.38 ± 0.52 mm로 유의성 있게 감소하였으며, 술 후 6개월에서도 2.50 ± 0.76 mm로 술 전과 비교하여 유의성 있는 차이를 나타냈다. 제 2군은

Table 1. Mean plaque index according to groups(Mean \pm S.D.)

Material	Time		
	Baseline	3 months	6 months
ePTFE	0.63 ± 0.52	$0.13 \pm 0.35^*$	$0.15 \pm 0.47^*$
PLA/PLGA	0.42 ± 0.67	0.10 ± 0.32	0.50 ± 0.53
PLA/PLGA+CC	0.50 ± 0.67	0.36 ± 0.50	0.36 ± 0.67

* Statistically significant difference with time at each group(p < 0.05 by paired t-test).

Table 2. Mean gingival index according to groups(Mean \pm S.D.)

Material	Time		
	Baseline	3 months	6 months
ePTFE	1.38 ± 0.52	$0.43 \pm 0.52^*$	$0.38 \pm 0.50^*$
PLA/PLGA	1.42 ± 0.51	$0.40 \pm 0.52^*$	$0.60 \pm 0.52^*$
PLA/PLGA+CC	1.33 ± 0.49	$0.36 \pm 0.50^*$	$0.55 \pm 0.52^*$

* Statistically significant difference with time at each group(p < 0.05 by paired t-test).

Table 3. Mean probing depth according to groups(Mean ± S.D., mm)

Material	Time		
	Baseline	3 months	6 months
ePTFE	7.44 ± 0.90	2.38 ± 0.52*	2.50 ± 0.76*
PLA/PLGA	7.00 ± 1.20	2.85 ± 0.94*	2.75 ± 0.86*
PLA/PLGA+CC	8.83 ± 1.80	4.36 ± 1.80*	4.36 ± 1.96*

* Statistically significant difference with time at each group(p < 0.05 by paired t-test).

Table 4. Comparison of mean probing depth changes with time according to groups(Mean ± S.D., mm)

Material	Time		
	3 months - baseline	6 months - baseline	6 months - 3 months
ePTFE	-5.06 ± 0.94	-4.94 ± 1.15	0.13 ± 0.35
PLA/PLGA	-3.75 ± 1.40	-3.85 ± 0.88	-0.10 ± 0.88
PLA/PLGA+CC	-4.64 ± 2.01	-3.91 ± 2.12	0.00 ± 0.63

Not statistically significant difference between groups with time(p < 0.05 by one-way ANOVA).

Table 5. Comparison of mean probing depth changes with time according to membrane early exposure(Mean ± S.D., mm)

Time	ePTFE (N=8)		PLA/PLGA (N=12)		PLA/PLGA + CC (N=12)	
	Exp. (N=4)	Non-exp. (N=4)	Exp. (N=4)	Non-exp. (N=8)	Exp. (N=7)	Non-exp. (N=5)
3months-baseline	-5.00 ± 1.15	-5.13 ± 0.85	-4.50 ± 0.58	-3.25 ± 1.60	-5.33 ± 2.16	-3.80 ± 1.64
6months-baseline	-4.75 ± 1.50	-5.13 ± 0.85	-4.25 ± 0.50	-3.58 ± 1.02	-4.17 ± 2.79	-3.60 ± 1.14
6months-3months	0.25 ± 0.50	0.00 ± 0.00	0.25 ± 0.50	-0.33 ± 1.03	-0.17 ± 0.41	0.20 ± 0.84

Not statistically significant difference at each group with time(p < 0.05 by independent t-test).

술 전 7.00 ± 1.20mm였던 치주낭 깊이가 술 후 3개월에 2.85 ± 0.94mm로 유의성 있게 감소하였고, 술 후 6개월에서도 2.75 ± 0.86mm로 술 전과 비교하여 유의성 있게 감소하였다. 제 3군은 술 전 8.83 ± 1.80mm였던 치주낭 깊이가 술 후 3개월에는 4.36 ± 1.80mm로 유의성 있게 감소하였으며, 술 후 6개월에서도 4.36 ± 1.96mm로 술전과 비교하여 유의성 있게 감소하였다(Table 3). 그러나 각 군의 치주낭 깊이의 평균 변화량을 술 후 3개월과 6개월에 비교한 결과, 각 군 사이에는 유의성 있는 차이가 없었고(Table 4), 각 군 내에서 차폐막의 노출은 평균 치주낭 깊이의 변화에 큰 영향을 주지 못하였다(Table 5).

4. 치은퇴축

제 1군은 술 전 1.25 ± 1.13mm였던 치은 퇴축이 술 후 3개월에는 1.69 ± 0.96mm로 유의성 있는 차이를 나타내지 않았지만, 술 후 6개월에서는 1.94 ± 0.94mm로 술 전과 비교하여 유의성 있게 증가하였다. 제 2군은 술 전 0.92 ± 0.87mm였던 치은퇴축이 술 후 3개월에는 1.60 ± 1.02mm로 유의성 있게 증가하였으며, 술 후 6개월에서도 1.75 ± 1.06mm로 술 전과 비교할 때 유의성 있게 증가하였다. 제 3군은 술 전 0.25 ± 0.62mm였던 치은퇴축이 술 후 3개월에는 1.32 ± 1.03mm로 유의성 있게 증가하였으며, 술 후 6

Table 6. Mean gingival recession according to groups(Mean±S.D., mm)

Material	Time		
	Baseline	3 months	6 months
ePTFE	1.25±1.13	1.69±0.96	1.94±0.94*
PLA/PLGA	0.92±0.87	1.60±1.02*	1.75±1.06*
PLA/PLGA+CC	0.25±0.62	1.32±1.03*	1.59±1.11*

* Statistically significant difference with time at each group (p<0.05 by paired t-test).

Table 7. Comparison of mean gingival recession changes with time according to groups(Mean±S.D., mm)

Material	Time		
	3 months - baseline	6 months - baseline	6 months - 3 months
ePTFE	0.44±0.68	0.63±0.74	0.25±0.27
PLA/PLGA	0.65±0.82	0.80±0.86	0.15±0.34
PLA/PLGA+CC	1.05±0.82	1.32±0.84	0.36±0.50

Not statistically significant difference between groups with time(p<0.05 by one-way ANOVA).

Table 8. Comparison of mean gingival recession changes with time according to membrane early exposure(Mean±S.D., mm)

Time	Material		ePTFE (N=8)		PLA/PLGA (N=12)		PLA/PLGA + CC (N=12)	
	Exp. (N=4)	Non-exp. (N=4)	Exp. (N=4)	Non-exp. (N=8)	Exp. (N=7)	Non-exp. (N=5)		
3months-baseline	0.75±0.87	0.13±0.25	0.75±0.50	0.58±1.02	1.17±0.82	0.90±0.89		
6months-baseline	1.00±0.91	0.25±0.29	1.13±0.48	0.58±1.02	1.50±0.63	1.10±1.08		
6months-3months	0.25±0.29	0.25±0.29	0.38±0.48	0.00±0.00	0.50±0.63	0.20±0.27		

Not statistically significant difference at each group with time(p<0.05 by independent t-test).

개월에서도 1.59±1.11mm로 술 전과 비교하여 유의성 있게 증가하였다(Table 6). 그리고 각 군에서 일어난 치은퇴축의 평균 변화량을 술 후 3개월, 6개월에 비교하였을 때 각 군 사이에는 유의성 있는 차이가 없었고(Table7), 차폐막의 노출은 치은퇴축을 증가시키는 경향이 있었지만 비노출군에 비해 유의성 있는 차이를 일으키지는 않았다(Table 8).

5. 임상부착수준

제 1군은 술 전 8.69±1.43mm였던 임상부착수준

이 술 후 3개월에는 4.06±0.94mm로 유의성 있게 감소하였으며, 술 후 6개월에서도 5.19±2.03mm로 술 전과 비교하여 유의성 있게 감소하였다. 제 2군은 술 전 7.91±1.29mm였던 임상부착수준이 술 후 3개월에는 4.45±0.69mm로 유의성 있게 감소하였으며, 술 후 6개월에서도 4.50±1.35mm로 술 전과 비교하여 유의성 있게 감소하였다.

제 3군은 술 전 9.08±1.98mm였던 임상부착수준이 술 후 3개월에는 5.68±2.29mm로 유의성있게 감소하였으며, 술 후 6개월에서도 5.95±2.59mm로 술 전과 비교하여 유의성있게 감소하였다(Table 9). 그

Table 9. Mean clinical attachment level according to groups(Mean±S.D., mm)

Material \ Time	Baseline	3 months	6 months
ePTFE	8.69±1.43	4.06±0.94*	5.19±2.03*
PLA/PLGA	7.91±1.29	4.45±0.69*	4.50±1.35*
PLA/PLGA+CC	9.08±1.98	5.68±2.29*	5.95±2.59*

* Statistically significant difference with time at each group (p<0,05 by paired t-test).

Table 10. Comparison of mean clinical attachment level changes with time according to groups(Mean±S.D., mm)

Material \ Time	3 months - baseline	6 months - baseline	6 months - 3 months
ePTFE	-4.63±1.51	-4.13±1.60	0.38±0.35
PLA/PLGA	-3.10±0.91	-3.05±0.69	0.05±1.07
PLA/PLGA+CC	-3.59±1.79	-3.32±1.90	0.18±0.81

Not statistically significant difference between groups with time(p<0,05 by one-way ANOVA).

Table 11. Comparison of mean clinical attachment level changes with time according to membrane early exposure(Mean ± S.D., mm)

Material \ Time	ePTFE (N=8)		PLA/PLGA (N=12)		PLA/PLGA + CC (N=12)	
	Exp. (N=4)	Non-exp. (N=4)	Exp. (N=4)	Non-exp. (N=8)	Exp. (N=7)	Non-exp. (N=5)
3months-baseline	-4.25±2.02	-5.00±0.91	-3.75±0.50	-2.67±0.88	-4.17±2.20	-2.90±0.89
6months-baseline	-3.50±2.12	-4.75±0.65	-3.13±0.48	-3.00±0.84	-4.00±2.35	-2.50±0.79
6months-3months	0.50±0.41	0.25±0.29	0.63±0.95	-0.33±1.03	0.17±0.68	0.20±1.04

Not statistically significant difference at each group with time(p<0,05 by independent t-test).

러나 각 군의 임상부착수준의 평균 변화량을 술 후 3개월과 6개월에 비교하였을 때 각 군 사이에 유의성 있는 차이가 없었고(Table 10), 차폐막의 노출은 임상부착수준의 변화에 큰 영향을 주지 않았다(Table 11).

6. 치아동요도

제 1군은 술 전 0.25±0.46 였던 치아동요도가 술 후 3개월에 0.13±0.35로 유의성 있는 차이를 나타

내지 않았고, 술 후 6개월에서도 0.00±0.00으로 술 전과 비교하여 유의성 있는 차이를 나타내지 않았다. 제 2군은 술 전 0.42±0.67 였던 치아동요도가 술 후 3개월에는 0.10±0.32로 유의성 있는 차이를 나타내지 않았고, 술 후 6개월에서도 0.10±0.32으로 술 전과 비교하여 유의성 있는 차이를 나타내지 않았다. 제 3군은 술 전 0.50±0.67 였던 치아동요도가 술 후 3개월에는 0.36±0.50로 유의성 있는 차이를 나타내지 않았고, 술 후 6개월에서도 0.09±0.30으로 술 전과 비교하여 유의성 있는 차이를 나타내지 않

Table 12. Mean tooth mobility according to groups(Mean±S.D., mm)

Material	Time		
	Baseline	3 months	6 months
ePTFE	0.25±0.46	0.13±0.35	0.00±0.00
PLA/PLGA	0.42±0.67	0.10±0.32	0.10±0.32
PLA/PLGA+CC	0.50±0.67	0.36±0.50	0.09±0.30

* Not statistically significant difference between groups with time(p<0.05 by paired t-test)

았다(Table 12).

IV. 총괄 및 고찰

치주질환에 의해 파괴된 치주조직을 회복시키기 위하여 조직유도재생이라는 개념을 도입한 후, 조직유도재생을 위해 수많은 재료들을 개발하여 사용하고 있다. 동물실험과 임상실험을 통해 ePTFE 비흡수성 차폐막이 우수한 조직유도재생 효과를 나타낸다는 것에 대해서는 의문의 여지가 없지만, 2차수술을 해야한다는 단점 등으로 흡수성 차폐막을 개발하려는 노력이 계속되어 왔다. 흡수성 차폐막의 효과를 입증하려는 연구들 대부분은 흡수성 차폐막이 ePTFE 비흡수성 차폐막과 유사한 혹은 보다 우수한 임상적, 대신 조직학적 효과를 나타낸다는 사실을 입증하려고 하였다^(4), 27), 28), 31-34). 본 임상연구에서도 PLA/PLGA 흡수성 차폐막의 조직유도재생 효과를 비교하기 위해 ePTFE 비흡수성 차폐막을 사용하였다.

이번 임상실험에서 사용한 PLA/PLGA 흡수성 차폐막은 ePTFE 비흡수성 차폐막과 마찬가지로 술 후 6개월에 상당한 치주낭 감소와 임상부착 증가를 나타내었다. 본 실험에서 사용한 흡수성차폐막과 유사한 PLA/PGA 흡수성 차폐막을 사용하여 Sanz 등(1997)²⁶⁾은 12명을 대상으로 한 치간,골내낭병소에서 평균 5.0mm의 치주낭 감소와 평균 3.8mm의 임상부착증가를 얻었다고 보고하였다. Cortellini 등(1996)²⁷⁾은 치간 골내낭병소에 PLA/PGA 흡수성 차폐막을 사용한 경우와 ePTFE 비흡수성 차폐막을 사용한 경우, 단순판막술을 사용한 경우 3가지 술식을

비교하였는데 PLA/PGA 흡수성 차폐막을 사용한 치료군의 경우는 평균 4.6mm의 임상부착증가를 보였으며, ePTFE는 평균 5.2mm, 단순판막술의 경우는 평균 2.3mm의 임상부착증가를 나타냈다고 보고하였다. Caffesse 등(1997)²⁸⁾도 2급 치근이개부 병소와 골내낭병소의 치유에 PLA/PGA 흡수성 차폐막과 ePTFE 비흡수성 차폐막을 사용하는 임상연구를 시행하여 PLA/PGA 흡수성 차폐막을 사용한 군에서는 평균 2.5mm의 치주낭 감소와 2.4mm의 임상부착증가를 얻었고, ePTFE 비흡수성 차폐막을 사용한 군에서는 2.6mm의 치주낭 감소와 1.5mm의 임상부착증가를 나타냈다고 보고하면서, 유사한 결과를 얻을 수 있다면 흡수성 차폐막을 치간부 골내낭에 사용하는 것이 효과적이라고 하였다. 한편 Laurell 등(1994)²⁹⁾은 47부위의 골내낭에 PLA 흡수성 차폐막을 사용하여 평균 5.4mm의 치주낭 감소, 평균 4.9mm의 임상부착증가를 얻었다고 보고하였다. Falk 등(1997)³⁰⁾은 4mm 이상의 골내결손부를 갖는 203 증례에서 PLA 흡수성 차폐막을 사용한 임상연구를 통해 1년후 치주낭이 평균 5.6±2.1mm 감소하였고, 평균 4.8±1.9mm의 임상부착증가가 있었다고 보고하였다. Weltman 등(1997)³¹⁾은 치간 골내낭을 치료하기 위해 30인의 환자들을 대상으로 PLA 흡수성 차폐막과 ePTFE 비흡수성 차폐막을 비교 사용하였는데, 술 후 12개월 경 PLA 흡수성 차폐막을 사용한 실험군에서는 치주낭이 평균 4.69mm 감소하였고, 평균 1.75mm의 임상부착증가를 얻었으며, ePTFE 비흡수성 차폐막을 사용한 대조군에서는 평균 3.29mm의 치주낭 감소와 3.36mm의 임상부착증가를 얻었다고 보고하였다. Teparat 등(1998)³²⁾은 10명의 환자들을

대상으로 각각 두 개씩의 골내낭병소에 PLA 흡수성 차폐막과 ePTFE 비흡수성 차폐막을 사용하여 그 효과를 비교하였는데, 9개월후 reentry했을 때 두 군 사이에는 임상적으로 큰 차이가 없었다고 하였다. Eickholz등(1997)³³⁾과 Christgau등(1997)³⁴⁾은 PLA/PGA 흡수성차폐막과 ePTFE 비흡수성 차폐막의 비교사용 연구에서 두 차폐막이 유사한 임상적, 방사선학적 결과를 나타냈다고 보고하였다.

이 임상실험에 사용한 Biomesh®는 PLA와 PLGA copolymer 기본구조에 기계적인 강도를 보강하기 위해 PGA fiber를 첨가한 흡수성 차폐막이다. PLA/PLGA 흡수성 차폐막을 이용한 본 임상연구에서 PLA/PLGA 흡수성 차폐막을 사용한 군은 술후 6개월에 치주낭이 평균 $3.85 \pm 0.88\text{mm}$ 감소하였고, 평균 $3.05 \pm 0.69\text{mm}$ 임상부착증가를 얻었고, ePTFE 비흡수성 차폐막을 사용한 군은 술후 6개월에 치주낭이 평균 $4.94 \pm 1.15\text{mm}$ 감소하였고, 평균 $4.13 \pm 1.60\text{mm}$ 의 임상부착증가를 얻었다. 비록 두 군 사이에 유의성이 있는 차이는 없었지만 ePTFE 비흡수성 차폐막을 사용한 군의 임상적 효과가 PLA/PLGA 흡수성 차폐막을 사용한 군보다 좋게 나타났다. 신부착에 의한 조직유도재생이 효과적으로 성취되려면 차폐막이 치은상피의 치근단 이동을 효과적으로 차단할 수 있도록 차폐막이 치면과 밀접하게 접합하고 있어야 한다³⁵⁾. ePTFE 비흡수성 차폐막은 치은 결체 조직 세포가 차폐막 안으로 이동하여 재생공간으로의 상피이동을 막아줄 수 있게 하는 collar 부위가 따로 존재하며^{36), 37)}, 봉합에 의해 치면과 밀접시킬 수 있을 만큼 재료가 질기지만, 본 실험에서 사용한 PLA/PLGA 흡수성 차폐막은 ePTFE 비흡수성 차폐막에 존재하는 collar 부위가 따로 존재하지 않았으며, 봉합중 잘 찢어지는 단점을 나타냈고, 치면에 맞추어 모양을 성형하기가 쉽지 않았다. 비록 임상적 결과에서는 큰 차이가 없었지만 ePTFE 비흡수성 차폐막과 PLA/PLGA 흡수성 차폐막이 획득한 신부착을 조직학적인 수준에서 검증하는 연구가 필요하다고 생각한다.

조직유도재생술시 골이식재를 사용하는 것에 대해서는 많은 이견들이 존재하였다. Kim등(1996)³⁸⁾은

골내낭 병소에 ePTFE 비흡수성 차폐막 만을 사용한 군과 ePTFE 비흡수성 차폐막과 함께 calcium carbonate를 사용한 군의 조직유도재생 효과를 비교하였는데, ePTFE 비흡수성 차폐막 만을 사용한 군이 더 좋은 임상적 결과를 나타내었다고 보고하였다. 그러나 Schultz와 Gager(1990)³⁹⁾는 3명의 환자에게 PLA/PGA 흡수성 차폐막과 FDBA를 함께 사용하였을 때 골이식의 동반 사용을 통해 더 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 보고하였다. Gager와 Schultz(1991)⁴⁰⁾는 PLA/PGA 흡수성 차폐막을 이용한 일련의 연구를 통해 골 침착의 향상을 관찰하였으며, 골이식과 함께 사용했을 때 더 큰 골 침착을 얻을 수 있었다고 하였고, Harris등(1997)⁴¹⁾은 27명의 치근이개부 병변과 치간골내낭 병소에 PLA 흡수성 차폐막과 DFDBA를 이용한 조직유도재생술을 시행하여, 골이식을 함께 사용하는 것이 더 효과적이었음을 보고하였다. Luepke등(1997)⁴²⁾도 2급 치근이개부 병변에 PLA 흡수성 차폐막과 DFDBA를 이용한 조직유도재생술을 시행하였는데 두 가지 술식을 함께 사용했을 때 더 좋은 결과를 얻을 수 있었다고 보고하였다. 본 실험에서 PLA/PLGA 흡수성 차폐막과 calcium carbonate 이식을 함께 시행한 제 3군은 PLA/PLGA 흡수성 차폐막 만을 사용한 제 2군이나 ePTFE 비흡수성 차폐막을 사용한 제 1군에 비해 치주낭 깊이, 임상부착수준, 치은퇴축 등에 있어서 술후 6개월경 유의성 있는 차이를 나타내지 않았다. 따라서 본 연구에서 골이식재의 부가적인 사용은 흡수성 차폐막의 조직유도재생 효과를 크게 향상시키지 못했다. 그러나 본 실험에서 사용된 PLA/PLGA 흡수성 차폐막은 혈액에 젖으면 차폐막의 외형이 쉽게 붕괴되어 조직유도재생에 필요한 공간유지에 어려움을 나타내었다. 따라서 골벽의 숫자가 적은 골내결손부에서는 조직유도재생을 위한 공간 확보 및 유지를 위해 골이식과 함께 PLA/PLGA 흡수성 차폐막을 사용하는 것이 유리하다고 생각한다.

흡수성차폐막의 노출에 대해 Becker등(1996)⁴³⁾은 흡수성 차폐막은 막이 노출되었을 경우 술후 연조직 처치에 문제를 야기하므로 판막을 완전히 피개시킬 수 없는 중폐에서는 비흡수성 차폐막을 사용하는 것

이 바람직하다고 하였다. 그러나 Bouchard 등(1997)⁴⁴⁾은 밖으로 노출된 PLA /PGA 흡수성 차폐막이 1주일 이내에 가수분해되므로 ePTFE 비흡수성 차폐막보다 술 후 처치가 쉽다고 하였다. 또한 Laurell 등(1994)²⁹⁾은 구강내로 노출된 PLA 흡수성 차폐막이 노출된지 6-8주경 자연분해되었다고 하였다. 본 연구에서 사용한 PLA/PLGA 흡수성 차폐막은 노출된지 3주만에 완전히 분해되었으며, 분해되는 과정중 인접 변연 치은에 약간의 염증을 야기하는 것 이외에는 큰 합병증 없이 잘 치유되었다. PLA나 PGA로 이루어져 있는 차폐막은 이들 물질이 분해될 때 주변 조직의 pH를 높이므로 인접 조직에 염증반응을 야기할 수 있다^{45), 46), 47)}. 본 연구에서 관찰된 차폐막 주변의 염증반응도 분해되는 과정에서 생성된 부산물 때문에 발생했다고 생각한다. Agrawal과 Athanasiou(1997)⁴⁵⁾는 calcium carbonate와 같은 기본염을 첨가하므로 PLA나 PGA가 분해하는 과정중 발생하는 pH의 증가를 막을 수 있다고 하였다. 차폐막의 노출이 치유에 미치는 영향에 대해 Tonetti 등(1993)⁴⁸⁾은 ePTFE 비흡수성 차폐막이 초기에 노출되었다 하더라도 치태조절과 감염관리만 잘 이루어진다면 치유에 큰 영향을 주지 않는다고 하였으며, Matchtei 등⁴⁹⁾(1995)도 환자의 구강위생 관리능력만 좋다면 차폐막의 노출이 결과에 큰 영향을 주지 못한다고 하였고, Becker 등(1996)⁴³⁾도 골내낭병소에 PLA/PGA 흡수성 차폐막을 사용하였는데 차폐막의 조기노출이 치유에 큰 영향을 주지 못한다고 하였고, Nygaard - Østby 등(1996)⁵⁰⁾도 조직유도재생술 후 6개월에 차폐막 노출군과 비노출군을 비교하였지만 결과에 차이가 없었다고 하였다. 그러나 Selvig 등(1992)⁵¹⁾은 차폐막의 노출로 인한 오염이 조직의 재생에 영향을 줄 수 있으므로 조직의 신부착을 방해할 수 있다고 하였으며, 차폐막이 노출된 정도와 차폐막 제거시 세균오염의 정도가 조직유도재생술의 장기간에 걸친 예후를 좌우한다고 하였다. 본 실험에서 흡수성 차폐막을 사용한 군과 비흡수성 차폐막인 ePTFE를 사용한 군은 모두 차폐막이 노출되지 않은 군이 노출된 군 보다 평균적으로 더 좋은 임상적 결과를 나타냈지만 유의한 차이는 없었다. 이는 차

폐막이 노출되었을 때 환자에 대한 구강위생 및 치태관리를 더욱 강화하였기 때문이라고 생각한다. PLA/ PLGA 흡수성 차폐막은 2차수술을 시행하지 않아도 된다는 장점과 더불어 노출시 자연분해되므로 막을 제거해 주기 전까지는 노출된 부분으로 인해 항상 감염의 가능성이 있는 ePTFE 비흡수성 차폐막보다 술 후 처치가 쉽다고 할 수 있다. 조직학적인 검사를 시행하지 않았으므로 PLA/PLGA 흡수성 차폐막을 사용하여 얻은 치주낭 감소 및 임상부착증가가 실제 치조골과 백악질, 치주인대 결합조직의 재생으로 인해 발생한 신부착의 결과인지는 단정할 수 없다. 따라서 앞으로 이를 조직학적으로 검증할 수 있는 연구가 있어야 할 것으로 사료되며, 장기적인 관찰을 통해 그 결과가 어떻게 유지될 것인지에 대한 연구가 있어야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

성인형치주염을 갖는 환자중 6mm 이상의 치주낭을 가지며, 방사선 소견상 수직적인 치조골 파괴가 있는 치아를 갖는 환자 32인을 대상으로 조직유도재생술을 실시하였다. 제 1군에는 비흡수성 차폐막인 ePTFE를 사용하였고, 제 2군에는 PLA/PLGA 흡수성 차폐막을 사용하였으며, 제 3군에는 calcium carbonate로 골 이식을 시행한 후 PLA/PLGA 흡수성 차폐막을 사용하였다. 이 후 치태지수, 치은지수, 치주낭깊이, 치은퇴축, 임상부착수준, 치아동요도를 술 전과 술 후 3개월, 6개월에 측정하여 각 술식의 임상적인 결과를 비교평가하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치주낭 깊이는 실험 3개월과 6개월에 각 군 모두 유의성 있게 감소하였으며, 각 군간의 치주낭 깊이의 차이에는 유의성이 없었다.
2. 임상부착수준의 변화는 실험 3개월과 6개월에 각 군 모두 유의성 있게 증가하였으며, 각 군간의 부착수준에는 유의한 차이가 없었다.
3. Calcium carbonate 골 이식과 함께 PLA/ PLGA 흡수성 차폐막을 사용하여 조직유도재생술을

시행한 제 3군을 비흡수성 차폐막인 ePTFE를 사용한 제 1군, PLA/PLGA 흡수성 차폐막 만을 사용한 제 2군과 비교했을 때, 전 검사항목에 걸쳐서 3개월과 6개월 모두 유의한 차이가 없었다.

4. 모든 군의 치아동요도는 술 후 3개월, 6개월에 유의성 있는 차이를 나타내지 않았으며, 군간 비교에서도 유의한 차이가 없었다.

이상의 결론을 요약하면 흡수성 차폐막의 조직재생유도능력이 충분히 인정되며, 또한 비흡수성 차폐막의 단점인 2차 수술을 피할 수 있는 잇점도 얻을 수 있다고 생각된다.

VI. 참고문헌

1. Caton, J., Nyman, S., and Zander, H. : Histometric evaluation of periodontal surgery. II. Connective tissue attachment levels after four regenerative procedures. J. Clin. Periodontol., 7:224, 1980.
2. Melcher, A.H. : Repair of wounds in the periodontium of the rats. Influence of periodontal ligament on cementogenesis. Arch. Oral Biol., 15: 1183-1204, 1970.
3. Karring, T., Nyman, S., and Lindhe, J. : Healing following implantation of periodontitis affected roots into bone tissue. J. Clin. Periodontol., 7:96-105, 1980.
4. Nojima, N., Koyabashi, M., Shiononome, M., Takahashi, N., Suda, T., and Hasegawa, K. : Fibroblastic cells derived from bovine periodontal ligaments have phenotypes of osteoblasts. J. Periodont. Res., 25: 179-185, 1990.
5. Caffesse, R.G., Smith, B.A., Castelli, W.A., and Nasjleti, C.E. : New attachment achieved by guided tissue regeneration in beagle dogs. J. Periodontol., 59: 589-594, 1988.
6. Caffesse, R.G., Dominguez, L.E., Nasjleti, C.E., Castelli, W.A., Morrison, E.C., and Smith, B.A. : Furcation defects in dogs treated by guided tissue regeneration(GTR). J. Periodontol., 61: 45-50, 1990.
7. Caffesse, R.G., Nasjleti, C.E., Plotzke, A.E., Anderson, G.B., and Morrison, E.C. : Guided tissue regeneration and bone grafts in the treatment of furcation defects. J. Periodontol., 64: 1145-1153, 1993.
8. Gottlow, J., Nyman, S., Karring, T., and Lindhe, J. : New attachment formation as the result of controlled tissue regeneration. J. Clin. Periodontol., 11: 494-503, 1984.
9. Nyman, S., Karring, T., Lindhe, J., and Plantén, S. : Healing following implantation of periodontitis affected roots into gingival connective tissue. J. Clin. Periodontol., 7:394-401, 1980.
10. Gottlow, J., Nyman, S., Lindhe, J., Karring, T., and Wennström, J. : New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. case report. J. Clin. Periodontol., 13: 604-616, 1986.
11. Selvig, K.A., Kersten, B.G., and Wikesjö U.M.E. : Surgical treatment of intrabony periodontal defects using expanded polytetrafluoroethylene barrier membranes : influence of defect configuration on healing response. J. Periodontol., 64: 730-733, 1993.
12. Pitaru, S., Tal, H., Soldinger, M., Azar-Avidam, O., and Noff, M. : Collagen membranes prevent the apical migration of epithelium during periodontal wound healing. J. Periodont. Res., 22: 331-333, 1987.
13. Pitaru, S., Noff, M., Grosskopf, A., Moses, O., and Tal, H. : Heparin sulfate and fibronectin improve the capacity of collagen barriers to prevent apical migration of the junctional epithelium. J. Periodontol., 62: 598-601, 1991.

14. Galgut, P., Pitrola, R., Waite, I., Doyle, C., and Smith, R. : Histologic evaluation of biodegradable and non-degradable membrane placed transcutaneously in rats. *J. Clin. Periodontol.*, 18:581-586, 1991.
15. Magnusson, I., Batich, C., and Collins, B.R. : New attachment formation following controlled tissue regeneration using biodegradable membranes. *J. Periodontol.*, 59: 1-7, 1988.
16. Magnusson, I., Steinberg, W.V., Batich, C., and Egelberg, J. : Connective tissue repair in circumferential periodontal defects in dogs following use of a biodegradable membrane. *J. Clin. Periodontol.*, 17: 243-248, 1990.
17. Fleicher, N., Waal, H.D., and Bloom, A. : Regeneration of lost attachment apparatus in the dog using Vicryl absorbable mesh (Polyglactin910). *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 8(2): 45-54, 1988.
18. Quiñones, C.R., Caton, J. G., Mota, L.F., Polson, A.M., and Wagener, C.J. : Evaluation of synthetic biodegradable barriers to facilitate guided tissue regeneration. *J. Periodont. Res.*, 69: 275, 1990 (abstract 1336).
19. Quiñones, C.R., Caton, J. G., Polson, A.M., Wagener, C.J., Mota, L.F., and Laskaris, B. : Evaluation of synthetic biodegradable barriers to facilitate guided tissue regeneration in interproximal sites. *J. Periodontol.*, 62: 86, 1991 (1990 research forum abstracts).
20. Hürzeler, M.B., Quiñones, C.R., Caffesse, R.G., Schüpbach, P., and Morrison, E.C. : Guided periodontal tissue regeneration in interproximal intrabony defects following treatment with a synthetic bioabsorbable barrier. *J. Periodontol.*, 68: 489-497, 1997.
21. Wang, H.L., O'Neal, R.B., and MacNeil, L.M. : Regenerative treatment of periodontal of periodontal defects utilizing a bioresorbable collagen membrane. *Pract. Periodont. & Aesthet. Dent.*, 4: 35-41, 1992.
22. Parodi, R., Carusi, G., Santarelli, G., Nanni, F., Pingitore, R., and Brunel, G. : Guided tissue regeneration employing a collagen membrane in a human periodontal bone defect : A histologic evaluation. *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 17: 283-291, 1997.
23. O'Leary, T.J., Drake, R.B., and Naylor, J.E. : The plaque control record. *J. Periodontol.* 43: 38, 1972.
24. Silness, J., and Löe, H. : Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol. Scand.*, 22: 121-135, 1964.
25. Löe, H. and Silness, J. : Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity. *Acta Odontol. Scand.*, 21: 533-551, 1963.
26. Sanz, M., Zabalegui, I., Villa, A., and Sicilia, A. : Guided tissue regeneration in human class II furcations and interproximal intrabony defects after using a bioabsorbable membrane barrier. *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 17: 563-573, 1997.
27. Cortellini, P., Pini-Prato, G., and Tonetti, M.S. : Periodontal regeneration of human intrabony defects with bioresorbable membranes. A controlled clinical trial. *J. Periodontol.*, 67: 217-223, 1996.
28. Caffesse, R.G., Mota, L.F., Quiñones, C.R., and Morrison, E.C. : Clinical comparison of resorbable and nonresorbable barriers for guided periodontal tissue regeneration. *J. Clin. Periodontol.*, 24: 747-752, 1997.
29. Laurell, L., Falk, H., Fornell, J., Johard, G., and Gottlow, J. : Clinical use of a bioresorbable matrix barrier in guided tissue regeneration therapy. case series. *J. Periodontol.*, 65: 967-

- 975, 1994.
30. Falk, H., Laurell, L., Ravard, N., Teiwik, A., and Persson, R. : Guided tissue regeneration therapy of 203 consecutively treated intrabony defects using a bioresorbable matrix barrier. clinical and radiographic findings. *J. Periodontol.*, 68: 571- 581,1997.
 31. Weltman, R., Trejo, E., Morrison, E., and Caffesse, R. : Assessment of guided tissue regeneration procedures in intrabony defects with bioabsorbable and nonresorbable barriers. *J. Periodontol.*, 68: 582-591, 1997.
 32. Teperat, T., Solt, C.W., Claman, L.J., and Beck, F.M. : Clinical comparison of bioabsorbable barriers with non-resorbable barriers in guided tissue regeneration in the treatment of human intrabony defects. *J. Periodontol.*, 69: 632-641, 1998.
 33. Eickholz, P., Kim, T.S., and Holle, R. : Guided tissue regeneration with nonresorbable barriers: 6 months results. *J. Clin. Periodontol.*, 24: 92-101, 1997.
 34. Christgau, M., Schmalz, G., Wenzel, A., and Hiller, K.A. : Periodontal regeneration of intrabony defects with resorbable and nonresorbable membranes : 30-month results. *J. Clin. Periodontol.*, 24: 17-27, 1997.
 35. Paolantonio, M., D'Archivio, D., Di Placido, G., Di Peppe, G., Del Gilio Matarazzo, A., and De Luca, M. : Expanded polytetrafluoroethylene and rubber dam barrier membranes in the treatment of periodontal intrabony defects. A comparative clinical trial. *J. Clin. Periodontol.*, 25: 920-928, 1998.
 36. Scantlebury, T.V. : 1982-1992 : A decade of technology development for guided tissue regeneration. *J. Periodontol.*, 64: 1129-1137, 1993.
 37. Gottlow, J. : Guided tissue regeneration using bioresorbable and nonresorbable devices : initial healing and long-term results. *J. Periodontol.*, 64: 1157-1165, 1993.
 38. Kim, C.K., Choi, E.J., Cho, K.S., Chai, J.K., and Wikesjö U.M.E. : Periodontal repair in intrabony defects treated with a calcium carbonate implant and guided tissue regeneration. *J. Periodontol.*, 67: 1301-1306, 1996.
 39. Schultz, A.J., and Gager, A.H. : Guided tissue regeneration using an absorbable membrane (Polyglactin 910) and osseous grafting. *Int. J. Periodont. Rest. Dent.*, 10: 9-17, 1990.
 40. Gager, A.H., and Schultz, A.J. : Treatment of periodontal defects with an absorbable membrane (Polyglactin 910) with and without osseous grafting. *J. Periodontol.*, 62: 276-283, 1991.
 41. Harris, R. J. : A clinical evaluation of guided tissue regeneration with a bioabsorbable matrix membrane combined with a allograft bone graft. A series of case reports. *J. Periodontol.*, 68: 598-607, 1997.
 42. Luepke, P.G., Mellonig, J.T., and Brunsvold, M.A. : A clinical evaluation of a bioresorbable barrier with and without decalcified freeze-dried bone allograft in the treatment of molar furcations. *J. Clin. Periodontol.*, 24: 440-446, 1997.
 43. Becker, W., Becker, B.E., Mellonig, J., Caffesse, R.G., Warrner, K., Caton, J.G., and Reid, T. : A prospective multicenter study evaluating periodontal regeneration for class II furcation invasion and intrabony defects after treatment with a bioresorbable barrier membrane : 1 year results. *J. Periodontol.*, 67: 641-649, 1996.
 44. Bouchard, P., Giovannoli, J.L., Mattout, C., Davarpanah, M., and Etienne, D. : Clinical evaluation of a bioresorbable regenerative

- material in mandibular class II furcation therapy. *J. Clin. Periodontol.*, 24: 511-518, 1997.
45. Agrawal, C.M., and Athanasiou, K.A. : Technique to control in vicinity of biodegrading PLA/ PGA implants. *J. Biomed. Mater. Res.*, 38(2):105- 114, 1997.
46. Jameela, S.R., Suma, N., and Jayakrishnan, A. : Protein release from poly(epsilon-caprolactone) microspheres prepared by melt encapsulation and solvent evaporation techniques : a comparative study. *J. Biomater. Sci. Polym. Ed.*, 8(6): 457-466, 1997.
47. Hutmacher, D., Hürzeler, M.B., and Schliephake, H. : A review of material properties of biodegradable and bioresorbable polymers and devices for GTR and GBR applications. *Int. J. Maxillofac. implants*, 11:667-678, 1996.
48. Tonetti, M.S., Pini-Prato, G., and Cortellini, P. : Periodontal regeneration of human intrabony defects. IV. Determinants of healing response. *J. Periodontol.*, 64: 934-940, 1993.
49. Machtei, E.E., Dunford, R., Grossi, S.G., and Genco, R.J. : Gingival recession and exposure of barrier membrane : Effect on guided tissue regeneration of class II furcation defects. *Int. J. Periodont. Resto. Dent.*, 15: 591-599, 1995.
50. Nyrgaard-Østby, P., Tellefsen, G., Sigurdsson, T.J., Zimmerman, G. J., and Wikesjö, U.M.E. : Periodontal healing following reconstructive surgery: effect of guided tissue regeneration. *J. Clin. Periodontol.*, 23: 1073-1079, 1996.
51. Selvig, K.A., Kersten, B.G., Chamberlain, D.H., and Wikesjö, U.M.E. : Regenerative surgery of intrabony periodontal defects using ePTFE barrier evaluation of retrieved membranes versus clinical healing. *J. Periodontol.*, 63: 974, 1992

Clinical comparison of resorbable and nonresorbable Barrier in guided tissue regeneration of human intrabony defects

Yin-Shik Hur, Young-Hyuk Kwon, Man-Sup Lee, Joon-Bong Park, Yeek Herr
Department of Periodontology, College of Dentistry, Kyung Hee University

The purpose of this study was to compare the clinical results of guided tissue regeneration(GTR) using a resorbable barrier manufactured from a copolymer of polylactic acid (PLA) and polylactic-glycolic acid(PLGA) with those of nonresorbable ePTFE barrier. Thirty two patients(25 to 59 years old) with one radiographically evident intrabony lesion of probing depth ≥ 6 mm participated in a 6-month controlled clinical trial. The subjects were randomly divided into three independent groups. The first group(n=8) received a ePTFE barrier. The second group (n=12) received a resorbable PLA/PLGA barrier. The third group (n=12) received a resorbable PLA/PLGA barrier combined with an alloplastic bone graft. Plaque index (PI), gingival index(GI), probing depth(PD), gingival recession, clinical attachment level(CAL), and tooth mobility were recorded prior to surgery and at 3, 6 months postsurgery. Statistical tests used to analyze these data included independent t-test, paired t-test, one-way ANOVA.

The results were as follows :

1. Probing depth was significantly reduced in all groups at 3, 6 months postsurgery and there were not significant differences between groups.
2. Clinical attachment level was significantly increased in all groups at 3, 6 months postsurgery and there were not significant differences between groups.
3. There were not significant differences in probing depth, clinical attachment level, gingival recession, tooth mobility between second group (PLA/PLGA barrier) and third group (PLA/PLGA barrier combined with alloplastic bone graft)
4. Tooth mobility was not significantly increased in all groups at 3, 6 months postsurgery and there were not significant differences between groups.

In conclusion, PLA/PLGA resorbable barrier has similar clinical potential to ePTFE barrier in GTR procedure of intrabony pockets under the present protocol.