

Coralline Based Porous Hydroxyapatite와 Coralline Based Calcium Carbonate의 이식후 치조골내결손부에 대한 임상적 평가

서울대학교 치과대학 치주과학교실
심정민 · 손성희 · 한수부

I. 서 론

치주조직이 파괴된 치간부위에 자가골이나 동종골, 합성골 등을 이용하여 파괴된 골을 수복시키기 위한 외과적 치료가 많이 행해져 왔다¹⁻⁴⁾.

자가골 이식의 경우 골충전의 우수한 결과를 기대할 수는 있으나 결손부위가 클때 골이식물질을 충분히 공급해 줄수 없는 경우가 많고 이식재를 위한 2차적인 수술이 필요하다는등의 한계가 있으며, 치조골 결손부 재생에 가장 높은 성공율을 보이는 장골의 자가골 이식시 치근흡수, 수술후 감염의 합병증, 다양한 치유속도, 골 결손부의 급속한 재발 등의 부작용이 나타나기도 하였다⁵⁾.

동종골이식은 골이식물질의 공급의 제한은 없지만 골형성 능력이 자가골이식에 비해 떨어지며 병의 전이가 가능하여 사용을 꺼리는 실정이다.

이를 극복하기 위해 plaster of paris, sclera, bio-ceramic 등의 합성골의 사용이 시도되어 왔는데 그 중 가장 많이 사용되어 온 것이 calcium phosphate ceramic으로 흡수성의 tricalcium phosphate(TCP)와 비흡수성의 hydroxyapatite(HA)가 대표적이며 HA는 치밀성과 소공성으로 나눌수가 있다⁶⁾. TCP는 화학적으로는 HA와 유사하지만 골 무기질의 자연 성분은 아니며, 부분적으로 생체내에서 흡수되는데 TCP나 치밀성의 HA에서는 이것이 골형성을 자극한다기 보다는 치밀한 결합조직에 싸이는 단순한 충전물질로 작용을 한다고 한다⁷⁻⁹⁾. HA는 척추동물

경조직의 자연 무기질 성분으로, 골의 약 60-70%, 법랑질의 98%를 차지하며 또한 적절한 합성 세라믹 형태에서는 생체내에서 흡수되지 않는것으로 알려져 있다. 소공성의 HA는 바다산호중 *Porites*종을 biogenic calcium carbonate에서 HA로 hydrothermal chemical conversion에 의해 만든 합성골로서 소공을 갖는 독특한 구조로 혈관, 결합조직등이 자라들어와 단순히 골이식물질이 결합조직으로 싸이는 것이 적어지고 골조직이 침착될수 있는데¹⁰⁻¹²⁾ 이때 소공이 150 μ m 보다 커야 골조직 침착이 가능하며 적당한 소공의 크기와 최대한의 소공간의 연결성이 골이식물질의 성공을 위한 가장 중요한 요소라고 한다¹³⁾. 임상적으로 사용시 우수한 골충전 효과, 부착 증가, 치주낭 깊이 감소 등의 결과가 보고되고 있다¹⁴⁻¹⁷⁾. 현재까지로는 치주조직재생을 일으킨다는 제한적인 증거가 있으며 1989년 clinical periodontics world workshop에서 치주질환으로 인한 결손부회복에 그 사용이 인정되었다¹⁸⁾.

또 최근 천연산호를 순수정제, 멸균처리하여 골 이식물질로 사용하고 있는데 산호 혹은 madreporaria skeleton은 형태적, 기능적으로 골조직과 유사하며 골이식물질로 사용했을때 서서히 흡수가 진행되어 망상골로 대체된 뒤에 다시 치밀골로 된다고 하여 치주질환으로 인한 골내 결손부에 사용되고 있다¹⁹⁻²⁰⁾. 천연산호를 멸균처리하여 골이식물질로 사용하는 소공성 탄산 칼슘은 98%의 준안정성의 결정형 탄산 칼슘으로 구성되어 있고 흡수성의 자연 무기질이이다

21). 골전도성의 생물질로 탄산탈수효소 억제물질인 acetazolamide와 같이 처리한 군에서 치유과정이 늦게 나타나는 것으로 파골세포에 있는 탄산탈수효소에 의해 흡수되어 신생골로 대체되는 것으로 알려져 있으나²²⁾ 아직까지는 치주영역에서의 사용이 HA보다는 적었는데 Sautier등은²³⁾ 산호과립 이식후 15일 경부터 과립주위에 석회화되고 있는 무충골의 형태를 띤 골기질을 볼수있다고 하였으며 Patat등은²⁴⁾ 소공성 탄산칼슘 이식 18개월 후 조직학적 관찰을 통해 이식물질이 섬유성조직의 개재없이 신생골로 완전히 둘러싸여 있다고 보고한 바 있다. Louise등은²⁵⁾ 8, 18개월째 얻은 생검조직으로부터 골이 계속적으로 형성되는 것을 볼 수 있었다고 했다.

Kenney등은¹⁴⁾ 블록형태의 HA를 치간부 치조골 결손부위에 사용하여 대조군의 0.73mm에 비교해서 3.53mm의 많은 골충전을 얻었다고 하였으며 역시 이것을 치근이개부 골결손부위에 사용 후 6개월후의 재진입수술시에 수직적으로 1.95mm, 수평적으로 1.56mm의 결손부 회복을 보여 대조군이 수직적으로 0.31mm, 수평적으로 0.26mm의 골소실을 보인 것과 비교해 훨씬 많은 골결손부 충전을 얻었다고 보고하였고¹⁵⁾, 그 후 블록형태와 과립형태는 골결손부충전이나 연조직변화등에 차이를 나타내지 않는다고 하였다. Louise등과²⁵⁾ Issahakian은²⁶⁾ 소공성탄산칼슘을 골내 결손부에 사용하여 치주낭의 감소, 부착수준의 증가 등을 보고하였다. 이렇게 합성골과 합성골을 사용하지 않은 대조군을 서로 비교한 연구는 많았으나 합성골의 서로에 대한 상대적인 효과를 비교해보는 연구가 아직까지는 드물다.

coralline based 소공성의 수산화인회석과 탄산칼슘은 같은 천연산호로부터 얻어 다른 가공과정을 거쳐 구조적으로 유사하나 화학적 성분이 서로 다르다. 이 두가지 합성골을 인체에서 비교 연구한것은 아직 없었으며 이 논문의 목적은 치간부위의 골내 치주 결손부에 비흡수성 합성골인 coralline based porous hydroxyapatite와 흡수성 합성골인 coralline based porous calcium carbonate를 사용하여 그 효과를 임상적으로 비교하고자 함이다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 대상

서울대학교병원 치주과에 내원한 환자 중, 이전에 치주 치료를 받은 적이 없고, 전신질환이 없고 아무런 약제도 복용하지 않고 있으며, 최근 6개월 이내에 항생제를 복용한 적이 없는 환자중에서 양측성으로 4mm이상의 치주낭 깊이를 갖고 방사선학적 검사에서 5mm이상의 비슷한 치간부 치조골내결손부를 보이는 치아를 가지고 있는 10명(남자 6명, 여자 4명 평균연령 45세)의 성인형 치주염 환자를 대상으로 하였으며 치근이개부골결손부는 포함시키지 않았다.

2. 실험 재료

coralline based porous hydroxyapatite로는 과립의 크기가 약 500 μ m, 소공의 지름이 약 150-200 μ m 인 Interpore 200*을 사용하였으며 탄산칼슘으로는 과립의 크기가 약 450 μ m, 소공의 크기가 역시 200 μ m정도인 Biocoral**을 사용하였다.

3. 실험 방법

초진 후, 각 환자들은 철저한 구강 위생 교육을 받았으며, 전악에 걸쳐 치석 제거술과 치근 활택술을 시행하였다. 초기 치료를 시행하고 최소 4주후에 다음 기저 검사를 위해 내원하여 William marking이 있는 Goldman fox probe***와 probe의 위치를 고정시키기 위해 구를 형성한 아크릴 스텐트를 이용하여 치은퇴축, 치주낭 깊이를 측정하고 치태지수²⁷⁾, 치은열구출혈지수²⁸⁾, 치아동요도²⁹⁾를 기록하였으며 수술대상 치아는 방사선 사진을 촬영할 때마다 그 위치가 동일하도록 개인마다 제작한 bite registration block과 long cone paralleling device를 이용하여 치근단 방사선 사진을 찍었다. 수술시 국소마취후 전충관막을 찢혀 염증조직을 완전히 소파하고 치근면을 활택한 후 백악-법랑 경계에서 치조정, 백악-법랑 경계에서 골결손부의 기저부까지의 거리를 각각 측정하였다. 개개 환자의 각 골 결손 부위는 무작위로 합성골 이식 재료가 정해져서 한 쪽은 cora-

* : Interpore international Irvine CA USA

** : Inoteb France

*** : HuFrei Germany

lline based hydroxyapatite(Interpore 200®)를, 다른 쪽은 coralline based calcium carbonate(Biocoral®)로 치조정까지 이식한 후 판막을 재위치시키고 4-0 봉합사로 봉합한 후 치주포대(Coe-Pak®)로 덮었다. 모든 환자에게 penicillin계 항생제(Augmentin®, 375mg 1㉠)와 술후 불편감과 동통을 제거하기 위해 소염진통제(Fenopron®, 200mg 1㉡)를 5일간 하루에 3번 경구투여 하도록 하였다. 술후 1주일째 포대를 제거하고 소독 하였고 2주일째는 봉합사를 제거하였으며, 구강 위생 교육을 강화하였다. 처음 한달간은 1 주간격으로 그 후로는 한 달에 한번씩 수술부위에 유지 관리를 행하였다. 이식 6개월후에 이식 전과 같이 임상지수를 측정, 기록하고 재진입수술을 해서 골결손 부위를 수술시와 동일한 방법으로 측정하고 수술기록을 위해서 수술시와 재진입수술시에 임상사진을 찍었다.

4. 통계분석

실험결과를 Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test를 사용하여 초기와 6개월 후, 두 군간의 유의성 있는 차이여부를 통계분석하였다.

III. 연구 결과

두 가지 골이식물질은 관찰 기간동안 어떠한 염증반응도 일으키지않고 치유를 지연시키는데 같지 않아 생체적합성을 확인할 수 있었다(사진1, 2). 방사선 소견으로 어느 경우건 치근이 흡수되는 양상도 나타나지 않았다.

수술전의 coralline based porous hydroxyapatite (PHA)와 porous calcium carbonate(PCC)를 사용한 그룹에서 초기의 치은퇴축, 치주낭깊이, 치태지수, 치은열구출혈지수, 치아동요도, 골결손부위의 깊이

사진1-1 초기수술시 6번치아의 근심면의 골 결손과 그 방사선 사진

사진1-2 PHA로 충전시 6개월후의 재진입수술시 충전된 상태와 그 방사선 사진

사진2-1 초기수술시 6번치아의 설측원심면의 골결손과 그 방사선 사진

사진2-2 PCC로 충전시 6개월후의 재진입수술시 충전된 상태와 그 방사선 사진

등에 있어서 통계학적으로 유의한 수준의 차이는 없었다(Table 1-4).

1. 치은퇴축

치은퇴축은 수술전에 PHA와 PCC군이 각각 평균 1.4mm(0-3mm), 1.0mm(0-2mm)를 보이던 것이 이식 6개월 후에 각각 2.1mm(1-3mm), 1.7mm(1-2mm)로 0.7mm의 퇴축증가를 보였다($P < 0.05$)(Table 1, 2).

2. 치주낭 깊이

치주낭깊이는 수술전 PHA, PCC군이 각각 7.1mm(5-12mm), 6.8mm(5-10mm)에서 이식 6개월후 2.2mm(1-3mm), 1.8mm(1-3mm)로 PHA는 4.9mm PCC는 5.0mm의 감소를 보여 초기보다 유의한 수준의 감소를 보였으나 두 군 간에는 유의성있는

차이를 보이지 않았다($P < 0.05$)(Table 1, 2).

3. 부착수준

부착수준은 수술전 PHA와 PCC군이 각각 8.5mm(5-15mm), 7.8mm(5-12mm)에서 이식 6개월후 4.3mm(2-6mm), 3.5mm(2-5mm)로 PHA는 4.2mm, PCC는 4.3mm의 감소를 보여 초기보다 유의한 수준의 감소를 보였으나 두 군 간에는 유의성있는 차이를 보이지 않았다($P < 0.05$)(Table 1, 2).

4. 치은열구출혈지수

치은열구출혈지수는 PHA와 PCC군이 각각 1.6(1-3)과 1.8(1-3)에서 0.7(0-2)과 0.6(0-2)으로 감소하였으며 이는 통계학적으로 유의성있는 차이를 보였으나 두 군 간에는 유의성있는 차이를 보이지 않았다($P < 0.05$)(Table 1, 2).

Table 1. Change in soft tissue after 6 month(mm)

		initial	6 mon	P value
GR	PHA	1.4±0.4	2.1±0.3	0.100NS
	PCC	1.0±0.4	1.7±0.2	0.060NS
PD	PHA	7.1±0.9	2.2±0.3	0.010*
	PCC	6.8±0.8	1.8±0.2	0.018*
PAL	PHA	8.5±0.4	4.3±0.3	0.011*
	PCC	7.8±0.6	3.5±0.4	0.012*
SBI	PHA	1.6±0.3	0.7±0.3	0.043*
	PCC	1.8±0.3	0.6±0.3	0.018*
PI	PHA	1.4±0.5	0.5±0.1	0.025*
	PCC	1.5±0.4	0.6±0.2	0.017*
Mobility	PHA	1.2±0.3	0.6±0.2	0.072NS
	PCC	1.3±0.3	0.4±0.2	0.062NS

NS : not significantly different(P<0.05)

* : significantly different(P<0.05)

GR-gingival recession

PD-pocket depth

PAL-probing attachment level

SBI-sulcus bleeding index

PI-plaque index

PHA-porous hydroxyapatite

PCC-porous calcium carbonate

Table 2. Comparison of change in soft tissue(mm)

Clinical Finding	PHA	PCC	
GR increase	0.7±0.3	0.7±0.2	NS
PD decrease	4.9±0.8	5.0±0.9	NS
PAL gain	4.2±0.6	4.3±0.5	NS
SBI decrease	0.9±0.4	1.2±0.2	NS
PI decrease	0.9±0.2	0.9±0.2	NS
Mobility decrease	0.6±0.2	0.9±0.3	NS

NS : not significantly different(P<0.05)

GR-gingival recession

PD-pocket depth

PAL-probing attachment level

SBI-sulcus bleeding index

PI-plaque index

5. 치태지수

치태지수는 PHA군과 PCC군이 1.4(1-3), 1.5(1-3)에서 0.5(0-1), 0.6(0-1)으로 감소하였고 통계학적으로 유의성있는 차이를 보였으나 두 군 간에는 유의성있는 차이를 보이지 않았다(P<0.05)(Table 1, 2).

6. 치아동요도

치아동요도의 경우 수술전에 PHA군과 PCC군이 각각 1.2(0-2)와 1.3(0-2)에서 0.6(0-1)과 0.4(0-1)로 감소를 보였으나 통계학적으로 유의한 수준은 아니고 그룹간의 차이는 없었다(P<0.05)(Table 1, 2).

Table 3. Change in osseous defect after 6 month(mm)

	PHA		PCC	
	initial	6 mon	initial	6 mon
CEJ-AC	4.1±0.4	4.3±0.5	3.7±0.4	4.1±0.4
CEJ-DB	8.5±0.4	5.5±0.4	8.7±0.5	5.6±0.5

CEJ-cementoenamel junction

AC-alveolar crest

DB-defect base

Table 4. Comparison of change in osseous defect(mm)

	PHA	PCC	
Initial defect depth	4.4±0.5	5.0±0.5	NS
Defect depth change	3.0±0.4	3.1±0.9	NS
Alveolar crest resorption	0.2±0.2	0.4±0.2	NS
Percent defect fill	68±11(%)	61±11(%)	NS

NS : not significantly different(P<0.05)

7. 결손부 충전

골결손 부위는 PHA의 경우 술전 백악-법랑 경계에서 치조정간 거리와 결손기저부까지의 깊이는 각각 4.1mm, 8.5mm로 평균 결손깊이는 4.4mm였다. 6개월후 치조정까지는 4.3mm, 결손 기저부까지는 5.5mm로 변화하여 평균 골충전은 3.0mm, 치조정의 흡수는 0.2mm, 결손충전 백분율(percent defect fill)은 68%였다. PCC의 경우, 술전 백악-법랑경계에서 치조정간의 거리는 3.7mm, 백악-법랑 경계에서 결손기저부까지의 깊이는 8.7mm였고 이식 6개월후 각각 4.1mm와 5.6mm로 나타났다. 초기의 결손깊이는 5mm이었고, 평균 골충전은 3.1mm로 61%의 결손부위 충전을 보였으며 치조정의 흡수는 0.4mm로 나타났다. 이들 두 군간의 골충전 정도에는 유의성있는 차이가 없었으나 각 골 이식 물질의 사용시 술전과 이식 6개월후의 골충전의 비교에 있어서는 유의성있는 차이를 보였다(P<0.05) (Table 3, 4).

IV. 총괄 및 고안

치주질환으로 인한 골내결손부를 갖는 치주염환자의 치주조직을 재생시키려는 다양한 방법들이 최근에 많이 소개되어 왔다⁴⁾. 그 중에서도 골이식

방법에 관한 연구가 활발히 진행되어 왔는데 현재 골이식 물질로 가장 많이 쓰이고 있는 합성골로는 소공성 형태의 hydroxyapatite(PHA)를 들 수가 있으며 이것은 그 소공내로 혈관, 결합조직 등이 침윤되어 골로 대체되는 것으로 알려져 있으며 임상적으로 결손부위 충전효과가 우수하다고 한다¹⁰⁻¹¹⁾. 천연산호도 순수정제, 멸균처리하여 골이식물질로 사용하고 있는데 madreporaria skeleton은 형태적, 기능적으로 골조직과 유사하며 골이식물질로 사용시 서서히 흡수가 진행되어 망상골로 대체된 뒤에 다시 치밀골로 된다고 하여 치주질환으로 인한 골내 결손부에 사용되고 있다¹⁹⁻²²⁾.

PHA와 PCC를 인체 치간부 치조골 결손부에 이식후 6개월 후에 재진입 수술해본 결과 어느 부위도 염증이나 다른 이상소견없이 잘 치유된 형태로 생체적합성을 재확인 할 수 있었다. 두 군 모두 6개월후에 유의한 수준으로 치주낭 깊이, 치은열구출혈 지수, 치태지수, 치아동요도의 감소와 결손부 충전 효과를 볼 수 있었으며 이때 두 그룹간의 차이는 없었다(P<0.05). 합성골의 이식군과 대조군을 비교한 연구에서 이식군이 치조골 결손부내에서 결손부를 잘 충전하고 있거나, 미약하지만 치조골 재생을 보이는 등 대조군보다 좋은 결과를 보였으나 연조직변화는 대조군과 실험군이 비슷한 결과를 보인다고

하였다^{3, 7, 14, 30}). 우리들의 연구에서 PHA군이나 PCC 군 모두 치주낭 깊이 감소, 치은열기출혈지수의 감소, 치태지수감소와 치아동요도 감소를 보인것은 골이식물질을 사용했기 때문이라기 보다는 치주수술후 염증감소와 반복적인 유지관리에 기인한 것이라고 생각되며 치아동요도의 감소는 통계적으로 유의한 수준은 아니었으며 이것은 골이식물질에 의한 지지조직의 회복때문이라기 보다는 수술후 염증상태의 감소때문일 것이다.

단순히 치주판막수술만을 행하였을때도 치주낭깊이 감소, 부착수준의 증가를 흔히 볼 수 있지만 Yukna는³¹ 골이식을 행한 군에서 치은퇴축 증가폭이 적게 유지되고 치주낭깊이감소가 오래 유지되는동안기간에 걸쳐서는 연조직 변화도 골이식물질을 사용한 군에서 유리한 결과가 나타난다고 주장하였다.

재진입수술시에 치은 판막의 결합조직과 골이식물질의 상층부의 혼합으로 수술도로 판막의 거상이 필요하였다. PHA를 이식한 부위에서는 인접골에 잘 혼화된 양상을 띠어 육안적으로 인접골조직과 구별되지않는 부위도 있었으나 대체로 PHA파립등을 뚜렷이 볼 수 있었고 이것은 치주탐침자 등에 단단히 저항하였으며 큐렛 등으로의 제거가 쉽지않을 만큼 단단히 결합조직 등에 혼화되어 있었다. PCC도 육안적으로 파립을 군데군데 확인할 수 있었으나 PHA파립처럼 뚜렷하지는 않고 좀 더 흡수가 진행된 양상을 보였다. 이 실험에서는 조직학적인 검사를 행하지는 않았으나 Stahl등은³² HA의 소공내로 뚜렷한 골의 신생을 보고하였으며 Kenney등은³³ porous HA를 인체의 골내낭결손부에 이식후 6개월까지 시간차를 두고 재진입수술한 결과 6개월째에는 총판골이 주 성분으로 뚜렷해 졌으며 계속해서 골이 형성되는 모습을 관찰할 수 있었고 Carranza등도³⁴ 소공내로 결합조직과 혈관의 계속적인 유입과 활발한 골형성을 보고하였다. 소공성의 탄산칼슘의 조직학적 소견으로는 Sautier등은²³ 산회파립 이식후 15일 경부터 파립주위에 석회화되고 있는 무충골의 형태를 띤 골기질을 볼 수 있다고 하였다. 또 이것은 탄산탈수효소 억제물질인 acetazolamide와 같이 처리한 군에서 치유과정이 늦게 나타나 그 흡수과정은 탄산탈수효소등에 의한 것이라고 했다³⁵). Patat등은²⁴ Biocoral® 이식 18개월 후 조직학적 관찰을 통해 모든 Biocoral®이 섬유성조직의 개재없이 신생골로 완전히

둘러싸여 있다고 보고한 바 있다. 본 연구는 6개월 후의 재진입수술이었기 때문에 흡수가 불완전하게 일어났으리라 생각되나 육안적으로는 인접골조직과 구별되지 않는 모습을 볼 수 있었다.

저자들은 연구에서 PHA로는 3.0mm, PCC로는 3.1mm의 골충전을 얻었는데 이전의 PHA를 가지고 행한 실험에서 1.0-3.5mm의 골충전을 보고한 바가 있으며³⁶⁻³⁹ Yukna는 Biocoral®을 사용해서 63.3%의 골충전을 보여 15.5%의 충전을 보인 대조군에 비해 우수한 골충전 효과를 보인 것으로 보고하였는데 이는 우리들의 연구에서의 골충전 효과인 61%와 유사한 결과이다. 두 군 모두에서 치조정의 흡수가 일어나 Meffert등의³⁹ 실험결과에서 보인 치조정 높이의 증가는 보이지 않았다.

방사선 사진에서는 방사선 불투과성이 치근부에서 가장 뚜렷하며 점차 치관부로 이동함에 따라 그 정도가 약해지고 치관쪽 1/3에서는 넓은 치주인대공간을 보였고 치근부쪽에서는 골이식물질이 인접골에 잘 혼화된 양상을 보이는데 PCC에서 더욱 확실하게 혼화되는 모습을 볼 수 있었다.

골결손부의 형태가 이식수술시 성공과 실패의 중요한 요소로 골조직과 골이식물질사이에 최대한의 긴밀한 접촉이 이루어져야 한다고 한다⁴⁰). 우리들의 연구에서는 표본의 수가 작아 골결손의 형태에 따른 충전정도를 수치적으로 비교할 수는 없으나 넓은 3벽의 치조골결손이 1혹은 2벽 골결손 부위보다 결손부충전정도가 높게 나타나 골결손부형태가 치유 과정에 중요한 요소임을 다시한번 알 수가 있었다.

재진입수술의 기간을 6개월로 선택한 이유는 합성골을 이용해 골결손부를 수복한 여러 연구에 있어서 6개월과 12개월째의 재진입수술 결과가 임상적 수치나 골측정시에 서로 유의한 수준의 차이를 보이지 않았으므로 6개월후의 재진입수술은 그 변화를 살펴보는데 충분한 기간으로 생각했기 때문이다⁴¹).

이 실험에서 PHA와 PCC가 임상에서 성공적으로 사용할 수 있다고 평가되었지만 실험군의 수가 너무 작았고 골이식물질을 사용하지 않은 대조군의 설정이 없었다는 두 가지 제한점에 대한 보강이 요구되며, 두 군 간의 유사한 임상적 결과에도 불구하고 이식물질의 특성상 상당한 조직학적 차이를 보일 것으로 예상되므로 조직학적 연구와 종단연구를 통해 임상적인 결과와 비교하는 것이 필요하다. 또한 치주조직

재생유도막 등과의 복합사용으로 골조직의 재생과 함께 신생부착등의 완전한 치주조직재생 등을 꾀하는 연구가 필요하다고 하겠다.

IV. 결 론

10명의 성인형 치주염환자의 양측성 골결손부위에 porous particulate hydroxyapatite(PHA)와 coral-line based calcium carbonate(PCC)를 이식한 후 6개월째 재진입수술한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. PHA, PCC군 모두 이식 6개월 후 0.7mm의 치은퇴축을 보였으며 치주낭깊이는 각각 4.9mm와 5.0mm로 유의성 있는 감소를 보였으며 부착수준은 각각 4.2mm와 4.3mm로 향상되었으나 두 군 간의 차이는 없었다($P < 0.05$).
2. 치태지수 및 치은열구출혈지수는 초기와 이식 6개월후 유의성있는 차이를 보였으나 두 군간에는 유의성 있는 차이를 나타내지 않았다($P < 0.05$).
3. 치아동요도는 두 그룹 모두 6개월 후에 감소를 보였으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다($P < 0.05$).
4. 골 결손부위충전에 있어서는 PHA의 경우 3.0 mm, PCC의 경우 3.1mm였고 백분율로는 각각 68%와 61%로 초기에 비해 유의성있는 증가를 보여주었으나 두 군 간의 차이가 통계적으로 유의한 수준은 아니었다($P < 0.05$).

이상에서와 같이 PHA와 PCC는 모두 치주염으로 소실된 치조골 결손부위의 이식물질로서 좋은 결과를 보였으나 비슷한 임상적인 결과에도 불구하고 두 골이식물질의 특성상 상당한 조직학적 차이가 예상되므로 이에대한 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

1. Rosenberg MM. Free osseous tissue autografts as a predictable procedure *J Periodontol* 1971 : 42 : 195.
2. Froum S, Stahl SS. Human intraosseous healing responses to the placement of tricalcium phosphate ceramic implants. II. 13 to 18 mon-

- ths. *J Periodontol* 1987 : 58 : 103.
3. Mellonig JT. Decalcified freeze-dried bone allograft as an implant material in human periodontal defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1984 : 4 : 40.
4. Frentzen M, Osborn JF, Nolden R. The use of porous hydroxyapatite granules in surgical treatment of advanced periodontitis. *Quinte Int.* 1989 : 20 : 481.
5. Schalhorn RG. Postoperative problem associated with iliac transplants *J Periodontol* 1972 : 43 : 3.
6. Jarcho M. Biomaterial aspects of calcium phosphates. properties and applications. *Dent Clin North Am* 1986 : 30 : 25.
7. Baldock WT, Hutchens Jr. LH, Mcfall Jr. WT, Simpson DM. An evaluation of TCP implants in human periodontal osseous defects of two patients. *J Periodontol* 1985 : 56 : 1.
8. Bye FL, Kause ME, Regez JA, Cafesses RG. Histologic evaluation of periodontal implants in a biologically "closed" model. *J Periodontol* 1987 : 58 : 110.
9. Froum S, Kushner L, Scopp IW, Stahl SS. Human clinical and histologic responses to Dura-patite implants in intraosseous lesions Case Reports. *J Periodontol* 1982 : 53 : 719.
10. Chiroff RT, White EW, Weber KN, Roy DM. Tissue ingrowth of replamineform implants. *J Biomed Mat Res* 1975 : 9 : 29.
11. Holmes RE, Bucholz RW, Mooney V. Porous hydroxyapatite as a bone graft substitute in diaphyseal defects a histomorphometric study. *J Orthop Res* 1987 : 5 : 114.
12. Roser SM, Brady FA, McKelvy B. Tissue implants of hydroxyapatite replamineform implants in the dog. *J Dent Res* 1977 : 56 : B172.
13. Klawitter JJ, Hubert SF. Application of porous ceramics for the attachment of load bearing orthopedic applications. *J Biomed Mat Res* 1971 : 2 : 161.
14. Kenney EB, Lekovic V, han T, Carranza FA

- Jr., Dimitrijevic B. The use of porous hydroxyapatite implant in periodontal defects. I. Clinical results after six months. *J Periodontol* 1985 : 56 : 82.
15. Kenney EB, Lekovic V, Elvaz JJ, Kovacic K, Carranza FA Jr, Takei HH. The use of a porous hydroxylapatite implant in periodontal defects II. Treatment of class II furcation lesions in lower molars. *J periodontol* 1988 : 59 : 67.
 16. Han T. The use of porous hydroxyapatite in the treatment of human periodontal osseous defects. Master Thesis, U. C. L. A., 1984.
 17. Oreamuno S, Lekovic V, Kenney EB, Carranza FA Jr, Takei HH, Prokic B. Comparative clinical study of porous hydroxyapatite and decalcified freeze-dried bone in human periodontal defects. *J Periodontol* 1990 : 61 : 399.
 18. American Academy of Periodontology *Proceeding of the world workshop in clinical periodontics* 1989.
 19. Souyris F, Pellequer C, Payrot C, Servera C. Coral, a new biomedical material. Experimental and first clinical investigations on Madreporaria. *J maxillofax Surg* 1985 : 13 : 64.
 20. Roux FX, Brasnu D, Loty B, George B, Guillemin G. Madreporic coral : a new bone graft substitute for cranial surgery. *J Neurosurg* 1988 : 69 : 510.
 21. Souyris F, Chevalier JP, Payrot C, Pellequer C, Gary Bobo A, Merlier C. Bilan aperiés quatre ans d' experimentation du corail au tite d'implant osseux. *Ann Chir Plast Esthet* 1984 : 29 : 256.
 22. Issahakian S, Ouhayoun JP, Guillemin G, patat JL. "Le corail" *Int Dent* 1987 : 69 : 2123.
 23. Sautier JM, Nefussi JR, Boulekbache H, Forest N. In vitro bone formation on coral granules. *In Vitro Cell Dev Biol* 1990 : 26 : 1979.
 24. Patat JL, Guillemin G. Le corail naturel utilise comme biomateriau de substitution a la greffe osseuse. *Ann Chir Plast Esthet* 1989 : 34 : 221.
 25. Louise F, Borghetti A. Evaluation clinique de l'implantation d'un corail naturel dans des defauts osseux parodontaux. Resultats a un an. *J Parodontol* 1991 : 10 : 69.
 26. Issahakian S, Ouhayoun JP. Evaluation clinique et histologique d'un nouveau materiau de complement : le corail naturel. *J Parodontol* 1989 : 8 : 251.
 27. Silness P, Løe H. Periodontal disease in pregnancy *J Periodontol* 1964 : 22 : 121.
 28. Mühleman HR, Son S. Gingival Sulcus Bleeding. A leading symptom in gingivitis *Helv Odontol Acta* 1971 : 15 : 107.
 29. Miller SC. Textbook of periodontia (Oral Medicine) 3rd. Edition Philadelphia : Blakiston Co : 1950.
 30. Rabalais ML, Yukna RA, Mayer ET. Evaluation of durapatite ceramic as an alloplastic implant in periodontal osseous defects. I. Initial six-month results. *J Periodontol* 1981 : 52 : 680.
 31. Yukna RA. Osseous defects responses to hydroxyapatite grafting versus open flap debridement. *J Clin Periodontol* 1989 : 16 : 398.
 32. Stahl SS, Froum SJ. Histologic and clinical responses to porous hydroxyapatite implants in human periodontal defects. Three to twelve months postimplantation. *J Periodontol* 1987 : 58 : 689.
 33. Kenney EB, Lekovic V, Sa Ferreira JC, Han T, Dimitrijevic B, Carranza FA Jr. Bone formation with porous hydroxylapatite implants in human periodontal defects. *J Periodontol* 1986 : 57 : 76.
 34. Carranza FA Jr, Kenney EB, Lekovic V, Talamante E, Valencia J, Dimitrijevic B. Histologic study of healing of human periodontal defects after placement of porous hydroxylapatite implants *J.Periodontol* 1987 : 58 : 682.
 35. Guillemin G, Patat JL, Fournie J, Chetail M. The use of coral as a bone graft substitute. *J Biomed Mater Res* 1987 : 21 : 557.
 36. Barnett JD, Mellonig JT, Gray JL, Towle HJ. Comparison of freeze-dried bone allograft and

- porous hydroxyapatite in human periodontal defects. *J Periodontol* 1989 : 60 : 231.
37. Bowen JA, Mellonig JT, Gray JL, Towle HT. Comparison of decalcified freeze-dried bone allograft and porous particulate hydroxyapatite in human periodontal osseous defects. *J Periodontol* 1989 : 60 : 647.
38. Krejci CB, Bissada NF, Constantin F, Greenwell H. Clinical evaluation of porous and non-porous hydroxyapatite in the treatment of human periodontal bony defects. *J Periodontol* 1987 : 58 : 521.
39. Kenney EB, Lekovic V, Carranza FA Jr., Dimitrijevic B, Han T, Takei HA. A comparative clinical study of solid and granular porous HA implants in human periodontal osseous defects. *J Biomed Mat Res* 1988 : 22 : 1233.
40. Meffert RM, Thomas JR, Hamilton KM, Brownstein CN. Hydroxylapatite as an alloplastic graft in the treatment of human periodontal osseous defects. *J Periodontol* 1985 : 56 : 63.
41. Yukna RA, Harrison BG, Caudill RF, Evans GH, Mayer S. Evaluation of durapatite ceramic as an alloplastic implant in periodontal osseous defects. II. Twelve-month reentry results. *J Periodontol* 1985 : 56 : 540.

CLINICAL EVALUATION OF CORALLINE BASED POROUS
HYDROXYAPATITE AND CORALLINE BASED CALCIUM CARBONATE
IN HUMAN INTRABONY PERIODONTAL LESIONS

Jung-Min Shim, Seong-Heui Son, Soo-Boo Han

Dept. of Periodontology, College of Dentistry, Seoul National University

The purpose of the present investigation was to compare the effectiveness of porous hydroxyapatite (PHA) and coralline based porous calcium carbonate (PCC) as implant materials in human periodontal osseous defects. 10 adult patients having periodontitis and 2 similar angular osseous defects $\geq 5\text{mm}$ as verified by radiographic analysis and clinical probing depth $\geq 4\text{mm}$ were selected. The measurements were recorded just before surgery and after 6 month. Clinical parameters used in this study included gingival recession, pocket depth, probing attachment level, Sulcus Bleeding Index, Plaque Index, tooth mobility and bone defect depth measurements.

After initial therapy, patients were treated with mucoperiosteal flap surgery. The contralateral bony defects in each patient randomly assigned to either bone graft material, one with PHA (Interpore 200) and the other with coralline based calcium carbonate (Biocoral). After 6 month both groups showed statistically significant reduction of pocket depth, Sulcus Bleeding Index, Plaque Index and significant improvement in probing attachment level. No statistically significant differences were found between the groups. There were 3.0mm or 68% of bone repair with PHA and 3.1mm, 61% with PCC. These values were likewise not significantly different. The data and clinical impression strongly suggest that both PHA and PCC are alloplastic implants with clinically apparent acceptance by the soft and hard tissue and that they can be used as bone graft materials successfully.

key words : porous hydroxyapatite, coralline based porous calcium carbonate, angular osseous defects