



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:




저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

2009년 2월

박사학위논문

I형 교원질이 회복된 비계물질의
세포부착에 관한 주사전자현미경적 평가

조선대학교대학원

치의학과

조영수

I형 교원질이 피복된 비계물질의
세포부착에 관한 주사전자현미경적 평가

*Cell adhesion of type I collagen-coated scaffold material:
scanning electron microscopic observation*

2009년 2월 25일

조 선 대 학 교 대 학 원

치 의 학 과

조 영 수

I형 교원질이 피복된 비계물질의 세포부착에 관한 주사전자현미경적 평가

지도교수 장 현 선

이 논문을 치의학 박사학위신청 논문으로 제출함.

2008년 10월 일

조 선 대 학 교 대 학 원

치 의 학 과

조 영 수

조영수의 박사학위 논문을 인준함.

위원장	서울대학교	교수	박주철	인
위원	조선대학교	교수	김흥중	인
위원	영남대학교	교수	김석영	인
위원	조선대학교	교수	김병옥	인
위원	조선대학교	교수	장현선	인

2008년 12월 일

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT	iii
I. 서 론	1
II. 연구재료 및 방법	2
III. 연구결과	3
IV. 고 찰	6
V. 결 론	8
참고문헌	9

도목차

Fig. 3-1. Scaffold materials. a, Collagen coated Bio-Oss block bone[®]. b, Collagen non-coated Bio-Oss block bone.

Fig. 3-2. Cell morphology on the collagen coated Bio-Oss block bone[®] after 1-week culture.

Fig. 3-3. Cell morphology on the collagen non-coated Bio-Oss block bone[®] after 1-week culture.

Fig. 3-4. Cell morphology on the collagen coated Bio-Oss block bone[®] after 2-week culture.

Fig. 3-5. Cell morphology on the collagen non-coated Bio-Oss block bone[®] after 2-week culture.Fig.

3-6. Cell morphology on the collagen coated Bio-Oss block bone[®] after 3-week culture.

Fig. 3-7. Cell morphology on the collagen non-coated Bio-Oss block bone[®] after 3-week culture.

ABSTRACT

Cell adhesion of type I collagen-coated scaffold material: scanning electron microscopic observation

Cho, Young Soo

Advisor: Prof. Jang, Hyun-seon, Ph.D.

Department of Dentistry,

Graduate School of Chosun University

The scaffold surface can be altered by surface coating materials. We evaluated the effect of a collagen type I coating on scaffold materials(Bio-Oss block bone[®], Geistlich, Swiss). Mongrel dog bone marrow stromal cells obtained from iliac bone were used to evaluate the cell morphology via scanning electron microscopy(SEM). They were cultured for 1-, 2- and 3-week, respectively.

The surface of collagen-coated scaffold materials showed more smooth than that of collagen non-coated materials and the dendritic shape characteristic of cell adhesion with the lapse of culture time. So, author conclude that an scaffold materials coated with collagen type I stimulated the adhesion of mongrel dog bone marrow stem cells. In the future, the research is needed to evaluate the vertical alveolar ridge augmentation in vivo.

I. 서론

치아가 상실된 부위를 임플란트에 의해 지지되는 보철물로 저작기능을 회복하는 치료법은 아주 일반적인 치료법이 되고 있다. 이러한 치료법이 비교적 간단하게 수행되기 위해서는 임플란트가 식립될 부위에 충분한 골이 존재해야 된다. 그러나, 임플란트를 수술하는 임상가들은 종종 치조골 손상이 심하게 손상되어 복잡한 수술을 필요로 하는 결손부를 마주치게 된다. 따라서, 무치악부위가 심하게 결손된 경우 수평 또는 수직으로 골을 재생시키는 수술법은 많은 임상가들에게 매력적인 술식으로 남아있다. 이러한 부위를 치료하는 방법으로 자가골^{1,2)}, 동종골³⁾, 이종골⁴⁾, 또는 합성골⁵⁾을 이용한 골증대술과 골신장술^{6,7)}과 같은 방법들이 이용되고 있다.

지금까지도 골재생술식의 gold standard로 여겨지고 있는 자가골 이식술은, 이식편 채취할 때의 환자의 불안과 불편감, 그리고 이식편의 흡수 등이 보고되었다.⁸⁾ 반면, 골신장술은 골을 채취할 필요성은 없으나 벡터를 고려해야하는 기술적인 어려움과 골을 수평으로 증대시켜야 될 경우에는 아직까지 문제점으로 남아 있다.⁹⁾ 따라서, 이러한 문제점을 극복하기 위하여, 많은 연구가들과 임상가들은 상품으로 판매되는 이식재를 이용하는 경향이 있으며, 조직공학을 이용하여 보다 더 빨리 골을 재생시킬 수 있는 비침습적인 수술법을 개발하기 위하여 노력하고 있다.

최근에는 현재의 수술방법에 의해 제기되었던 문제점들을 해결하기 위하여 줄기세포를 이용하거나, 인간의 재조합 골형성단백질(recombinant human bone morphogenic protein, rhBMP)과 인간의 재조합 혈소판유래성장인자(recombinant human platelet derived growth factor, rhPDGF) 등 조직공학을 이용한 방법들이 소개되고 있다. Ueda 등¹⁰⁾은 환자의 장골능에서 채취된 골수세포와 혈소판풍부혈장을 이용하여 임플란트 식립과 동시에 상악동증대술을 시행한 임상증례를, Simion 등¹¹⁾은 이종골에 rhPDGF-BB를 피복하여 치조제를 3차원적 증대시킨 연구결과를, 그리고 Jones 등¹²⁾은 임플란트에 rhBMP-2를 피복시켜 조기에 골치유를 자극할 수 있음을 보고하였다. 이러한 연구방법에 대해서는 골재생효과는 양호하나 보다 많은 증례에서의 연구결과가 필요하다는 점과 세포배양에 필요한 시간과 비싼 수술비용에 대한 문제점들은 해결되어야할 숙제로 남아 있다.

따라서, 이 연구의 목적은 위와 같은 문제점을 개선하기 위하여 새로이 개발된 피복방법의 임상적 사용에 앞서 주사전자현미경적으로 이종골에서의 세포부착능을 평가하는 것이다.

II. 연구재료 및 방법

1) 블록골에 교원질 피복

이 연구에서는 구강내 수직결손부를 효과적으로 회복시키기 위한 방법으로 흔히 사용되고 있는 Bio-Oss 블록골(Bio-Oss block bone[®], Geistlich, Swiss)을 이용하였다. 세포부착능을 평가하기 위하여 이 블록골을 1 cm x 1 cm x 1 cm로 세절하여 멸균소독하였다.

골이식재에 세포부착능을 증진시키기 위한 피복방법으로서 정 등¹³⁾이 발표한 방법을 이용하였다. 간단하게 서술하면, 1% acetic acid aqueous solution에 용해된 I형 콜라젠을 물과 함께 0.25% EDC (N-(3-dimethylaminopropyl)-N'-ethylcarbodiimide hydrochloride)와 0.25% NHS (N-hydroxyl succinimide)을 혼합하였다. 이 교원질 용액에 블록골을 5시간 동안 침수시키고 증류수로 헹군 다음, 상온에서 건조시켰다. 그리고 블록골을 멸균소독 한 후에 실험에 이용하였다.

2) 세포배양 및 주사전자현미경적 관찰

잡종개의 장골에 채취한 줄기세포(Bone Marrow Stem Cells, dBMSC)를 10% fetal bovine serum(FBS, Gibco BRL)이 함유된 Dulbecco's modified Eagle medium(DMEM, Gibco BRL)을 이용하여 5% CO₂, 37°C, 100%의 습도 조건에서 배양하였다.

배지는 이틀에 한번씩 교체하고 세포수가 증식됨에 따라 계대 배양하였는데 3세대 세포를 실험에 이용하였다. 이 세포를 교원질이 피복된 블록골과 피복되지 않은 블록골에 떨어뜨린 후 1주, 2주, 그리고 3주군으로 나누어 배양하였으며 배지는 이틀에 한번씩 교체하였다.

배양 후 2.5% glutaraldehyde 고정액에 담아 3일 동안 전고정시켰다. 고정이 끝난 블록골을 완충액(0.1M phosphate buffer solution)으로 세척하여 고정액을 씻어낸 후 50%, 70%, 90%, 95%, 100%(I), 100%(II) 에틸알코올 용액에 각각 10분씩 통과시켜 탈수 시킨 다음 전자주사전자현미경(Hitachi 4700, Japan)으로 관찰하였다.

III. 연구결과

교원질로 피복된 블록골(fig. 3-1a)을 주사전자현미경으로 관찰한 결과 전체적으로 피복되지 않은 블록골(fig. 3-1b)에 비해 좀 더 매끄러운 표면을 나타냈다.

1) 배양 1주군

교원질로 피복된 블록골을 주사전자현미경으로 관찰한 1주 군에서는 세포와 유사한 (cell-like) 물질들이 표면에 부착되어 있는 것처럼 관찰되었다.(fig. 3-2)

그러나, 교원질로 피복되지 않은 블록골에서는 입자와 세포와 유사한 물질들이 정확히 구별되지 않는 양상으로 관찰되었다.(fig. 3-3)

2) 배양 2주군

교원질로 피복된 블록골을 주사전자현미경으로 관찰한 2주 군에서는 세포와 유사한 물질들이 이종골 표면에 좀 더 많이 부착되어 있었으며, 나뭇가지 모양 (dendritic)의 세포도 관찰할 수 있었다.(fig. 3-4)

그러나, 교원질로 피복되지 않은 블록골에서는 세포와 유사한 물질들이 표면에 좀 더 많이 부착되어 있었고 나뭇가지 모양의 세포를 확연하게 관찰할 수 없었다.(fig. 3-5)

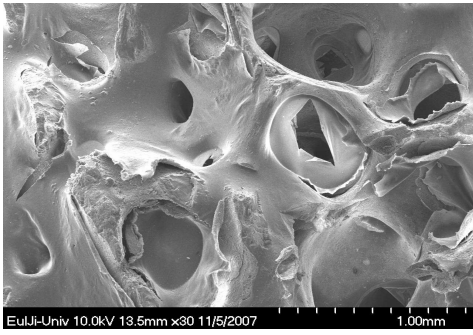
교원질로 피복되지 않은 블록골이나 피복된 블록골에서는 세포가 부착되어 확산되고 있는 양상과 세포가 만든 기질위에 세포가 부착된 양상을 관찰할 수 있었다.

3) 배양 3주군

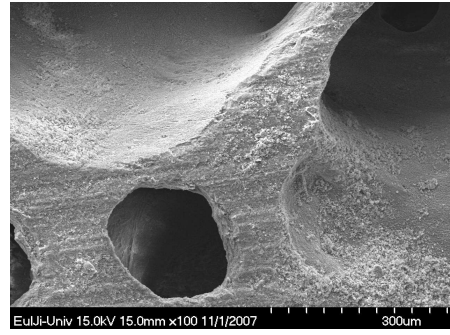
교원질로 피복된 블록골을 주사전자현미경으로 관찰한 3주 군에서는 배양 2주군에 비해 세포와 유사한 물질들이 이종골 표면에 더 많이 부착되어 있는 것을 관찰할 수 있었으며, 나뭇가지 모양의 세포도 관찰할 수 있었다.(fig. 3-6)

그러나, 교원질로 피복되지 않은 블록골에서는 세포와 유사한 물질들이 배양 2주군에 비해 이종골 표면에 좀 더 많이 부착되어 있었고 나뭇가지 모양의 세포를 여전히 관찰할 수 없었다.(fig. 3-7)

배양 2주군처럼 교원질로 피복되지 않은 블록골이나 피복된 블록골에서는 세포가 부착되어 확산되고 있는 양상과 세포가 만든 기질위에 세포가 부착된 양상을 관찰할 수 있었다.

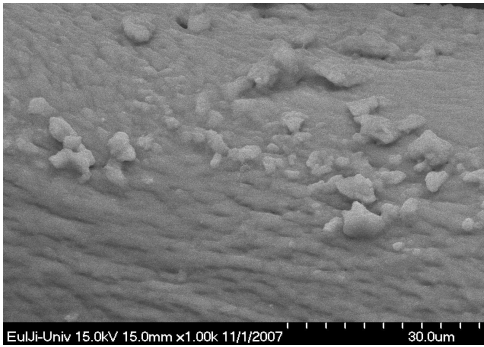


(a)

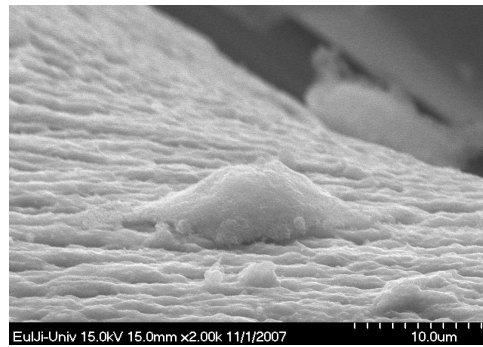


(b)

Fig. 3-1. Scaffold materials. a, Collagen coated Bio-Oss block bone[®]. b, Collagen non-coated Bio-Oss block bone.

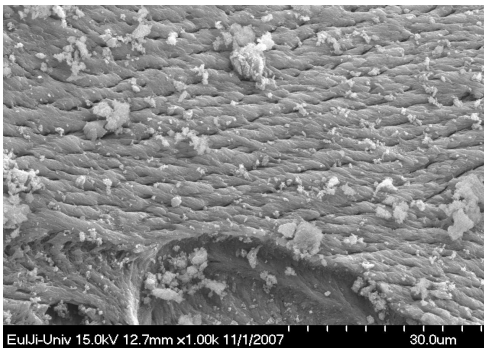


(a)

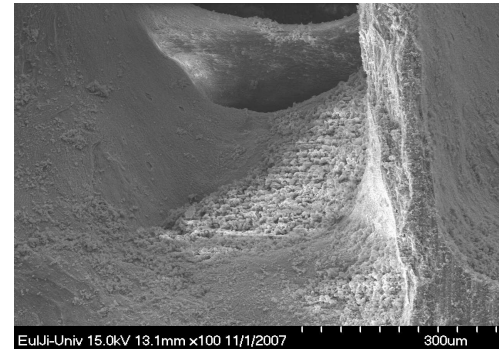


(b)

Fig. 3-2. Cell morphology on the collagen coated Bio-Oss block bone[®] after 1-week culture.

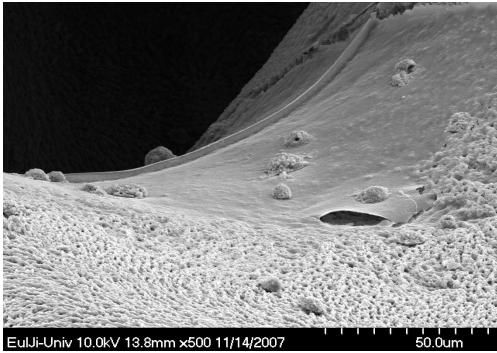


(a)

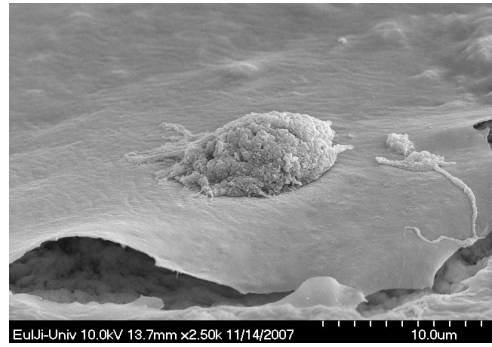


(b)

Fig. 3-3. Cell morphology on the collagen non-coated Bio-Oss block bone[®] after 1-week culture.

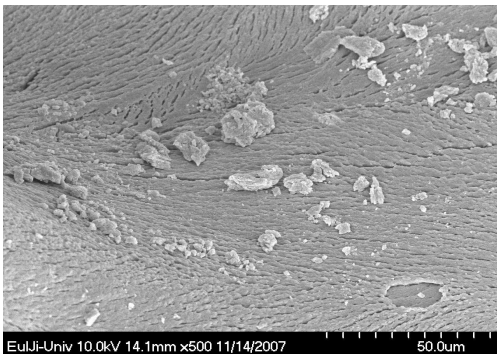


(a)

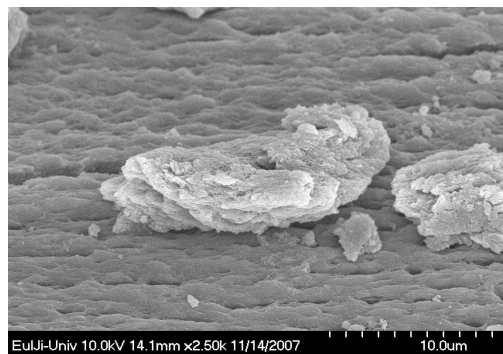


(b)

Fig. 3-4. Cell morphology on the collagen coated Bio-Oss block bone[®] after 2-week culture.



(a)

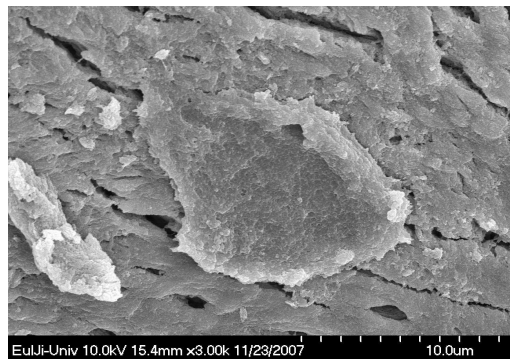


(b)

Fig. 3-5. Cell morphology on the collagen non-coated Bio-Oss block bone[®] after 2-week culture.

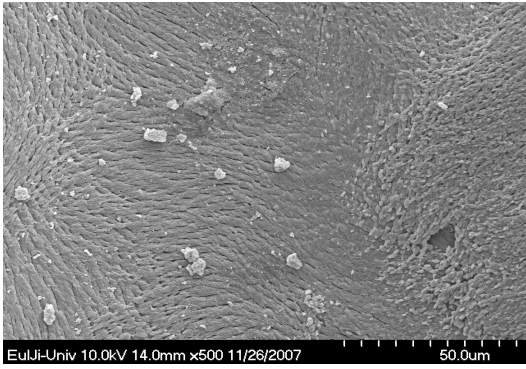


(a)



(b)

Fig. 3-6. Cell morphology on the collagen coated Bio-Oss block bone[®] after 3-week culture.



(a)



(b)

Fig. 3-7. Cell morphology on the collagen non-coated Bio-Oss block bone[®] after 3-week culture.

IV. 고 찰

골을 다루는 치과영역에서 특히 임플란트로 골결손부를 회복시키고자 하는 경우, 임상적으로 성공하기 위해서는 골융합이 잘 되어야 하며, 환자측면에서 보았을 때는 골재생 기간을 단축시켜 보다 빨리 기능을 회복시켜야 한다.

Lyford 등¹⁴⁾, Keith¹⁵⁾ 그리고 Keith¹⁶⁾ 등은 블록형태의 동종골을 이용하여 결손된 치조제를 회복시켜 자가블록골을 대체할 수 있음을 보고하였으나, 최근에는 치근피개¹⁷⁾, 골융합 또는 골재생을 향상시키기 위해서 비계물질표면에 조직공학적인 방법으로 처리된 물질을 피복하는 방법이나 줄기세포 또는 간세포를 배양하여 함께 사용하는 수술법¹⁸⁾도 소개되고 있다.

비계의 표면성분은 표면을 피복시킴으로써 변화될 수 있다. 표면을 피복하는 방법으로는 단백질을 고정시키는 방법과 흡착시키는 일반적인 방법으로 대별될 수 있다. van den Dolder와 Jansen등¹⁹⁾은 titanium fiber mesh에 단백질을 고정시키는 방법으로서 p-nitrophenyl chloroformate와 1형 교원질의 피복효과를 평가하였는데 흡착된 교원질은 쥐의 골수세포를 골아세포로의 분화를 자극한다고 보고하였다. 피복하는 방법으로서, McGuire 등²⁰⁾, 그리고 Rocchietta 등²¹⁾은 rhPDGF-BB로 피복시킨 이종골을 이용하여 치조제를 수직으로 증대시킬 수 있음을 보고하였으며, Wikesjö 등²²⁾은 임플란트에 rhBMP-2를 피복시켜 치조제가 수직으로 증대되고 골융합을 포함한 골형성이 유도됨과 고농도에서는 원치 않는 효과를 나타냈다고 보고하였다.

1형 교원질은 골아세포의 분화 뿐만아니라 세포부착동안에 중요한 역할을 담당한다고 알려져 있어, 이 연구에서는 비계로 사용된 이종블록골에 교원질을 피복하였으며, 개의 골수간세포를 이용하여 세포의 형태를 주사전자현미경적으로 관찰하였다.

교원질로 피복된 비계물질을 주사전자현미경적으로 관찰한 결과, 교원질로 피복된 블록골은 피복되지 않은 블록골에 비해 전반적으로 좀 더 매끄러운 표면을 나타냈으며, 시간이 경과됨에 따라 피복 유무에 관계없이 모두 세포가 부착된 양상으로 관찰되었으나, 교원질이 피복된 블록골에서 세포가 더 많이 부착되었으며 나뭇가지 형태의 세포를 좀 더 명확하게 관찰할 수 있었다. 또한 배양 2주군부터 교원질로 피복되지 않은 블록골이나 피복된 블록골에서는 세포가 부착되어 확산되고 있는 양상과 세포가 만든 기질위에 세포가 부착된 양상을 관찰할 수 있었다.

교원질을 이용한 최근 연구를 살펴보면, Reyes 등²³⁾은 교원질과 유사한 펩티드인 glycine-phenylalanine-hydroxyproline-glycine- glutamate-arginine을 임플란트에 피복하여 골융합을 증진시킬 수 있다고 보고한 바 있다.

위의 결과로 보아 교원질이 피복되지 않은 블록골과 비교했을 때 교원질이 피복된 블록골에서 세포 부착능이 더 양호한 결과를 나타낸 바, 현재 사용되고 있는 rhBMP나 rhPDGF를 이용한 수술방법을 대체할 수 있을 것으로 생각되며, 향후에는 교원질이 피

복된 이식재나 임플란트를 이용하여 수직결손부의 증대술에 관한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 생각된다.

결론

이 연구는 교원질로 회복된 이중블록골과 함께 배양된 개의 골수줄기세포의 형태를 주사전자현미경적으로 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

교원질로 회복된 비계물질을 주사전자현미경적으로 관찰한 결과, 교원질로 회복된 블록골은 회복되지 않은 블록골에 비해 전반적으로 매끄러운 표면을 나타냈으며, 시간이 경과됨에 따라 회복 유무에 관계없이 관찰된 세포가 부착된 양상과 세포자체에서 만든 기질위에 세포가 부착된 양상과 확산되고 있는 양상이 관찰되었으며, 교원질이 회복된 블록골에서 세포가 더 많이 부착되었으며 나뭇가지 형태의 세포를 좀 더 명확하게 관찰할 수 있었다. 위의 결과로 보아 교원질이 회복된 블록골은 교원질이 회복되지 않은 블록골에 비해 세포 부착능이 더 양호한 결과를 나타낸 바, 현재 사용되고 있는 rhBMP나 rhPDGF를 이용한 수술방법을 대체할 수 있을 것으로 생각되며, 향후에는 교원질회복이 식재를 이용한 수직결손부의 증대술에 관한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Gapski R, Satheesh K, Cobb CM. Histomorphometric analysis of bone density in the maxillary tuberosity of cadavers: a pilot study. *J Periodontol.* 2006;77(6):1085-1090.
2. Deliberador TM, Nagata MJ, Furlaneto FA, Melo LG, Okamoto T, Sundefeld ML, Fucini SE. Autogenous bone graft with or without a calcium sulfate barrier in the treatment of Class II furcation defects: a histologic and histometric study in dogs. *J Periodontol.* 2006;77(5):780-789.
3. Fugazzotto PA. Implant placement at the time of maxillary molar extraction: technique and report of preliminary results of 83 sites. *J Periodontol.* 2006;77(2): 302-309.
4. Walters SP, Greenwell H, Hill M, Drisko C, Pickman K, Scheetz JP. Comparison of porous and non-porous teflon membranes plus a xenograft in the treatment of vertical osseous defects: a clinical reentry study. *J Periodontol.* 2003;74(8): 1161-1168.
5. Fleckenstein KB, Cuenin MF, Peacock ME, Billman MA, Swiec GD. Effect of a hydroxyapatite tricalcium phosphate alloplast on osseous repair in the rat calvarium. *J Periodontol.* 2006;77(1):39-45.
6. Marchetti C, Corinaldesi G, Pieri F, Degidi M, Piattelli A. Alveolar distraction osteogenesis for bone augmentation of severely atrophic ridges in 10 consecutive cases: a histologic and histomorphometric study. *J Periodontol.* 2007;78(2):360-366.
7. Rachmiel A, Srouji S, Peled M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001;30(6):510-517.
8. Simion M, Rocchietta I, Kim D, Nevins M, Fiorellini J. Vertical ridge augmentation by means of deproteinized bovine bone block and recombinant human platelet-derived growth factor-BB: a histologic study in a dog model. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006;26(5):415-423.
9. Mehra P, Figueroa R. Vector control in alveolar distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66(4):776-779.
10. Ueda M, Yamada Y, Ozawa R, Okazaki Y. Clinical case reports of injectable tissue-engineered bone for alveolar augmentation with simultaneous implant placement *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005;25(2):129-137.
11. Simion M, Rocchietta I, Dellavia C. Three-dimensional ridge augmentation with xenograft and recombinant human platelet-derived growth factor-BB in humans:

- report of two cases. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2007;27(2): 109–115.
12. Jones AA, Buser D, Schenk R, Wozney J, Cochran DL. The effect of rhBMP-2 around endosseous implants with and without membranes in the canine model. *J Periodontol.* 2006;77(7):1184–1193.
 13. Jung KH, Kang IK, Kim SM, Ahn MW, Kim SY. Immobilization of collagen on hydroxyapatite and its interaction with cells. *Key Engineering Materials,* 2007; 330–332:781–784.
 14. Lyford RH, Mills MP, Knapp CI, Scheyer ET, Mellonig JT. Clinical evaluation of freeze-dried block allografts for alveolar ridge augmentation: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(5):417–425.
 15. Keith JD Jr. Localized ridge augmentation with a block allograft followed by secondary implant placement: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2004;24(1):11–17.
 16. Keith JD Jr, Petrungaro P, Leonetti JA, Elwell CW, Zeren KJ, Caputo C, Nikitakis NG, Schöpf C, Warner MM. Clinical and histologic evaluation of a mineralized block allograft: results from the developmental period (2001–2004). *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006;26(4):321–327.
 17. Murata M, Okuda K, Momose M, Kubo K, Kuroyanagi Y, Wolff LF. Root coverage with cultured gingival dermal substitute composed of gingival fibroblasts and matrix: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2008;28(5):461–467.
 18. Bosetti M, Boccafoschi F, Calarco A, Leigheb M, Gatti S, Piffanelli V, Peluso G, Cannas M. Behaviour of human mesenchymal stem cells on a polyelectrolyte-modified HEMA hydrogel for silk-based ligament tissue engineering. *J Biomater Sci Polym Ed.* 2008;19(9):1111–1123.
 19. van den Dolder J, Jansen JA. The response of osteoblast-like cells towards collagen type I coating immobilized by p-nitrophenylchloroformate to titanium. *J Biomed Mater Res A.* 2007;83(3):712–719.
 20. McGuire MK, Kao RT, Nevins M, Lynch SE. rhPDGF-BB promotes healing of periodontal defects: 24-month clinical and radiographic observations. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006;26(3):223–231.
 21. Rocchietta I, Dellavia C, Nevins M, Simion M. Bone regenerated via rhPDGF-bb and a deproteinized bovine bone matrix: backscattered electron microscopic element analysis. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2007;27(6): 539–545.
 22. Wikesjö UM, Qahash M, Polimeni G, Susin C, Shanaman RH, Rohrer MD,

Wozney JM, Hall J. Alveolar ridge augmentation using implants coated with recombinant human bone morphogenetic protein-2: histologic observations. *J Clin Periodontol.* 2008;35(11):1001-11010.

23. Reyes CD, Petrie TA, Burns KL, Schwartz Z, García AJ. Biomolecular surface coating to enhance orthopaedic tissue healing and integration. *Biomaterials.* 2007; 28(21):3228-3235.

저작물 이용 허락서

학 과	치의학과	학 번	20067387	과 정	석사, 박사
성 명	한글 : 조 영 수		한문 : 趙永洙	영문: Cho, Young Soo	
주 소	광주북구 매곡동 95-7 2층 밝은치과				
연락처	E-mail : mini4450@yahoo.co.kr				
논문제목	한글:I형 교원질이 피복된 비계물질의 세포부착에 관한 전자현미경적 평가				
	영문:Cell adhesion of type I collagen-coated scaffold material: scanning electron microscopic observation				

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함.
2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집과 형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
6. 조선대학교는 저작물 이용의 허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음.
7. 소속 대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

동의여부 : 동의() 반대()

2009년 2월 일

저작자: 조 영 수 (인)

조선대학교 총장 귀하