

III. 치조증가를 위한 Hydroxylapatite의 이식술

고려대학교 의과대학 치과학교실

부교수 권 종 진

— 목 차 —

- I. 서 론
- II. 본 론
- III. 총괄 및 고찰

I. 서 론

치아의 상실로 인한 치조골의 감소는 의치의 유지에 절대적으로 필요한 구강점막과 치은의 양을 감소시킨다. 그러나 치조골흡수의 양상도 개개인에 따라 다양하게 표출되며 이는 치조제의 해부학적요인, 치조제에 작용하는 외력 등의 기능적요인, 대사적요인, 그리고 장착하고 있는 의치에 의한 보철적요인 등이 복합적으로 작용하기 때문이라고 한다. 또한 치아상실 후 치조제의 변화에 관한 연구가 활발하였던 이유는 치조골흡수가 심한 무치악환자의 경우 일반적인 보철술식으로는 의치유지가 매우 어려운 경우가 있기 때문이다. 이러한 문제들을 해결하기 위하여 다양한 외과적 방법 들이 소개되어왔다. 이러한 방법들은 크게 세가지로 분류할 수 있다. 즉 골이식을 이용한 치조제증대술, 골대용물을 이용한 방법, 그리고 각종 임프란트를 이용한 방법을 들 수 있겠다.

자가골이식의 경우 의치장착 환자의 대부분이 전신질환을 소유했을 가능성이 높은 고령의 환자인 점을 감안하면 전신마취에 의한 부수적인 수술은 외과적침습이 심하다고 할 수 있고 또한 이식골편이 지속적으로 흡수되는 단점이 있기 때문에 이를 해결하기

위한 노력의 일환으로 골대용물질의 개발과 그 임상 유용성에 관한 연구가 활발히 진행되었다고 할 수 있다.

골대용물로 이용되어지는 이식체는 자연계의 구조물 또는 합성물질 여부, 흡수성 또는 비흡수성, 기공의 유무 및 크기, 그리고 입자의 크기 등에 따라 여러 종류가 있지만 염증반응, 이물반응, 그리고 생체친화성 등의 관점에서 지금까지 가장 이상적인 생물학적 특성을 지닌 재료로는 Hydroxylapatite를 들 수 있겠다.

Hydroxylapatite는 $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ 로서 1.50Ca/P<1.67정도의 비율로 Calcium이온과 Phosphate이온을 함유한 자연계의 구조물로서 척추동물의 치아나 골의 주성분이다.

인간의 경우 골의 65%, 치아에서는 법랑질의 98%, 백아질의 70%, 그리고 상아질의 77% 정도를 차지하고 있다¹⁰⁾.

Kent등(1983)에 의하면 Hydroxylapatite는 이식된 부위에서 골과 결합하여 입자가 움직이지 않고 하나의 단위로 기능을 하게되며 골과 Hydroxylapatite와의 결합체의 강도는 정상골의 강도를 능가한다고 했다. 또한 시술 후 쉽게 일부 또는 전부가 소실되기 쉬운 생체골이식 보다 장기간 흡수되지 않으며 생체골의 완전한 부분으로 기능할 수 있으며 재료를 쉽게 구할 수 있고 이식체를 얻기 위한 부가적인 수술이 필요없기 때문에 치과영역에서도 광범위하게 이용되고 있다. 예를들면 치아주위 치조골결손의 충전, 발치 후 치조골유지를 위한 발치와 충전물질, 낭종수

술 후 골결손부 충전, 구개파열의 결손부 충전, 하악재건술, 악교정술시 결손부 충전, 하악재건술, 악교정술시 결손부 충전 및 심한 치조골 흡수시에 치조제증대술 등에 이용되고 있다¹⁰⁾.

II. 본 론

Hydroxylapatite를 이용한 치조제 증대술은 비교적 술식이 간단하고, 시술이 용이하며, 부가적수술이 필요없고, 고령의 환자가 받는 외과적침습이 적은 장점이 있다. 또한 골이식 등의 방법에 비하여 비교적 영구적이며 기능적인 치조제를 만들 수 있고 의치 장착시에 Relining과 Vestibuloplasty가 덜 요구된다 하겠다^{1,2)}.

제일 간단한 술식인 Hydroxylapatite 단독 사용경우의 술식을 소개하면 다음과 같다.

1. 진단용 모형제작
2. 모형상에서 원하는 만큼 wax로 치조제증대 시키고 splint를 제작한다.
3. 절개: 상악은 정중부 한부위, 하악은 양쪽 견치부에 치조정상을 기준하여 10~15mm정도로 골막까지 절개한다.
4. 골막박리: Periosteal elevator를 이용하여 절개부위로 부터 최후방구치부가 위치했던 곳까지 골막하에 직경 약 10mm의 터널을 형성한다.
5. 이식체(hydroxylapatite)삽입: 직경 5mm의 주입용주사기에 생리식염수 0.5cc를 먼저 넣고 1.5gm 정도의 Hydroxylapatite를 혼합시킨 후 골막하터널의 최후방까지 주입기를 집어넣고 서서히 Hydroxylapatite를 주입하면서 전방으로 빼낸다. 치조골의 흡수량에 따라 Hydroxylapatite 주입양이 다르지만 대체로 적으면 6~10gm, 많으면 10~25gm정도 소요된다.
6. 봉합: 3-0 black silk로 절개부 봉합.
7. 머리 제작한 splint로 고정한다.
8. 의치는 rebase하여 약 3주후 장착.<그림 1 참조> 흡수된 치조제의 형태에 따라 소요되는 이식체의 양, 사용방법 및 술후의 예후 등이 상이하다. 흡수된 치조제는 표 1과 같이 4등급으로 분류할 수 있으며 Class I과 Class II는 Hydroxylapatite 단독 사용만

표 1. 흡수된 치조제의 분류

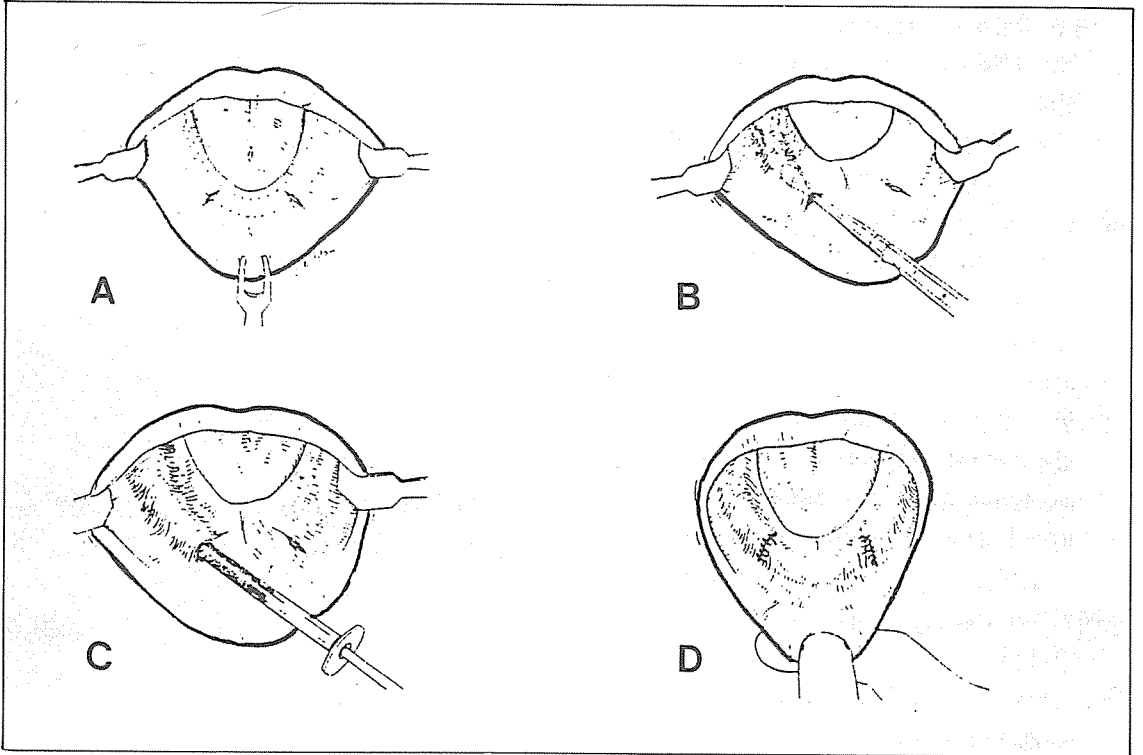
-
- Class I : alveolar ridge의 높이는 적절하나 폭이 부적절한 경우.
- Class II : alveolar ridge의 높이와 폭 양쪽 모두 부족한 경우.
(knife edge처럼 보임)
- Class III : 下顎臼齒部位가 concave한 形態로 alveolar ridge가 基底骨까지 吸收되었거나 上顎에서 bulbous하고 움직이는 軟組織으로 덮혀있는 날카로운 齒槽堤인 경우.
- Class IV : 연필심같이 얇고 편평하면서 基底骨까지 吸收가 된 경우.
-

으로도 비교적 만족할 만한 결과를 얻을 수 있지만 Class III와 Class IV의 경우는 Hydroxylapatite 단독 사용만으로는 만족할 만한 치조제를 얻기 힘든 경우가 있으며 자가골편과 혼합하여 사용하는 것이 좋다는 보고도 있다^{3,6)}

상기한 방법이 나름대로의 장점은 있으나 Hydroxylapatite입자 자체끼리의 친화성이 없기 때문에 삽입 후 이동하려는 경향이 있어 술직후의 형태유지에 어려움을 느끼게 되었다. 때문에 술후 형태유지를 돕기 위하여 시도된 방법들을 소개하면 다음과 같다.

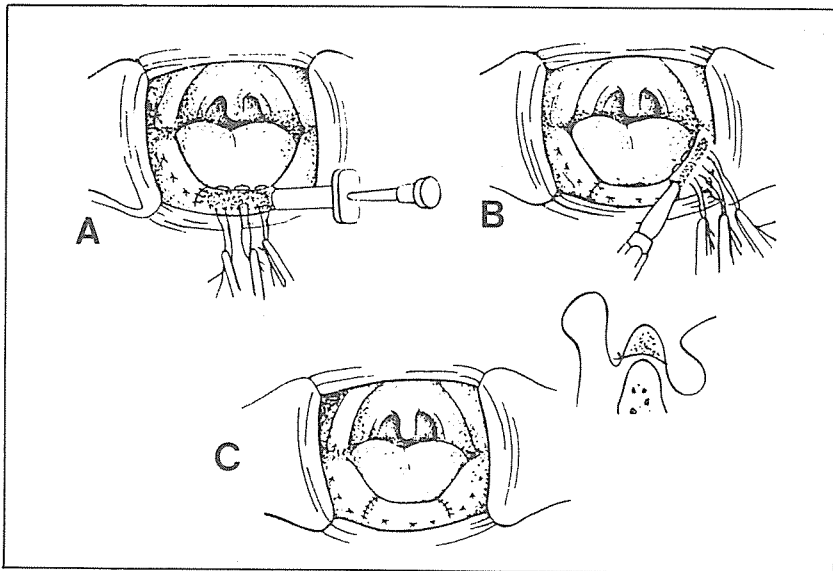
- ① 봉합에 의한 방법-Hydroxylapatite삽입 후 3-0 봉합사로 Horizontal Mattress Suture하거나 순설측 및 협설측에 Bar로 보강하고 봉합하는 방법(그림 2 참조).
- ② Block형태의 Hydroxylapatite사용.
- ③ Autogenous cancellous bone과 혼합하여 사용
- ④ Plaster of Paris와 혼합하여 사용.
- ⑤ Collagen과 혼합하여 사용-그물형태의 Collagen 내부에 Hydroxylapatite를 넣어 사용하거나 Block형태의 혼합물을 성형하여 사용하는 방법.
- ⑥ Soft Tissue Expander사용하는 방법-골막하에 Hydroxylapatite넣기 전에 기구를 이용하여 머리 터널을 형성하여 놓고 2차적으로 Hydroxylapatite넣는 방법.

상기한 방법들이 모두 장·단점을 소유하고 있지만 그 중에서 비교적 술식이 간단하고 결과가 양호하다고 생각되는 연조직확장기(Soft Tissue Expander)



A. 두군데 切開를 한다. B. periosteal elevator로 骨膜을 undermining한다. C. HA粒子를 syringe로 注入한다.
 D. 齒槽堤 造成이 끝나고 縫合한 狀態

그림 1. 하악의 치조제 증대술식.



A. Hydroxylapatite를 전이부에 삽입하고 있다. B. 우측, 전치부는 삽입이 끝나고 좌측에 골막하 박리와 봉합사의 설치. C. 삽입완료 및 봉합완료(Horizontal Mattress. Suture)

그림 2. Horizontal Mattress Suture Technique

를 이용한 방법을 소개하겠다.

1. 국소마취하고 통법에 의하여 구강내외를 소독한다.
2. 정중부에 1.0~1.5cm 정도의 수직절개를 골막까지 시행한다.
3. 골막박리-#9 Periosteal elevator를 사용하여 치조골정상에서 부터 골막을 박리한다. 하악은 후구치삼각부까지 상악은 상악결절까지 연장한다. 하악의 경우 Mental Nerve손상에 주의해야한다.
4. 얇은 봉합사를 Tissue expander의 양쪽끝에 있는 구멍에 삽입결찰하고 그 끝을 Passing needle이나 Awl의 귀에 꿰어서 박리된 골막하 터널에 서서히 삽입하여 최후방 경계부에서 0.5mm정도 후방까지 밀어넣고 그 끝부분을 절개하여 Passing needle이나 Awl을 밖으로 노출시킨다.
5. 봉합사를 지혈감자 등의 기구로 잡고 Passing needle이나 Awl을 후퇴시켜 제거한 후 봉합사를 서서히 잡아당겨 Tissue expander가 골막하 터널로 들어가도록 한다.
6. 반대측도 동일한 방법으로 시술한다.
7. 수직절개하였던 부위로 부터 약 15mm되는 입술의 내면에 수평절개를 수 mm 가하여 수평절개부와 수직절개부 사이를 점막하에서 둔적박리하여 개통로를 형성한다. Tissue expander의 주둥이(Nozzle)를 개통로를 통하여 잡아당겨 그 끝이 수평절개선 밖으로 나오게 한다.
8. 1ml~1.5ml의 생리식염수를 주입하고 누수확인 후 마개를 막은채 절개부 전체를 3-0봉합사로 봉합한다.
9. 일주일 후 마개를 열고 2차로 생리식염수를 서서히 주입하면서 상부점막이 창백해 지면 마개를 막는다. 일주일 간격으로 생리식염수를 추가로 주입하면서 원하는 높이가 얻어질 때까지 계속한다. 3~4회의 추가주입이면 충분하다.
10. 마지막 주입 후 일주일 경과하면 내부의 생리식염수를 전부 비우고 팽창되어있는 치조정상에 절개를 가하여 Tissue expander를 제거한

다.(사진1)

11. 골막기자로 Hydroxylapatite가 없힐 치조제부의 새로 형성된 육아조직을 제거하고 통법에 의하여 Hydroxylapatite 삽입 후 봉합한다.
12. 의치를 Tissue conditioner로 relining하여 장착한다. 3개월 후 최종적으로 의치를 제작하여 장착한다.(그림 3 참조)

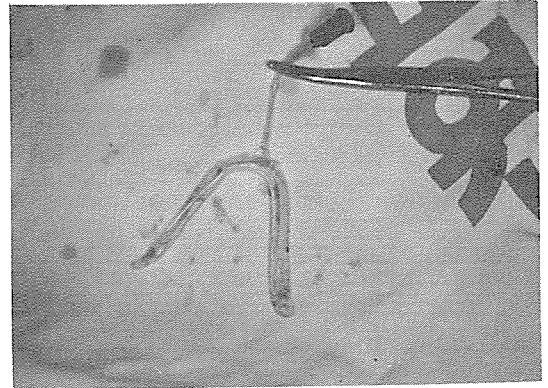


사진 1. 구강내에서 제거된 후의 Tissue Expander.

IV. 총괄 및 고찰

치조제증대 방법 중에서 자가골이식이 급속히 흡수되는 등의 몇가지 단점만 보완할 수 있다면 가장 이상적인 방법이라 할 수 있겠다. 때문에 흡수를 방지하기 위한 관점에서만 본다면 Hydroxylapatite는 수술 후 18개월 후에도 10%미만의 높이 변화 밖에 없었고 자가골과 혼합하여 사용한 경우도 20% 정도의 높이 변화 밖에 없었다는 보고가 있으며 장골이나 늑골 등의 흡수율에 비하면(술후 1년에 약 60%) 매우 이상적이라 하겠다³⁾. 그러나 Hydroxylapatite입자 끼리의 친화력이 없기 때문에 형태유지의 어려움이 문제점으로 남게 되었다.

형태유지를 위하여 많은 방법들이 소개되었지만 형태유지만의 관점에서 본다면 Block형태의 Hydroxylapatite가 매우 양호하다 하겠다⁷⁾. 그러나 위치고정이 매우 어렵고(특히 전치부에서), 그외에 유착, 감염, 그리고 감염에 의한 병적골절과 Block자체의 파절 등의 단점이 있어서 Collagen과 Hydroxylapatite의 혼합사용이 시도되었다⁹⁾.

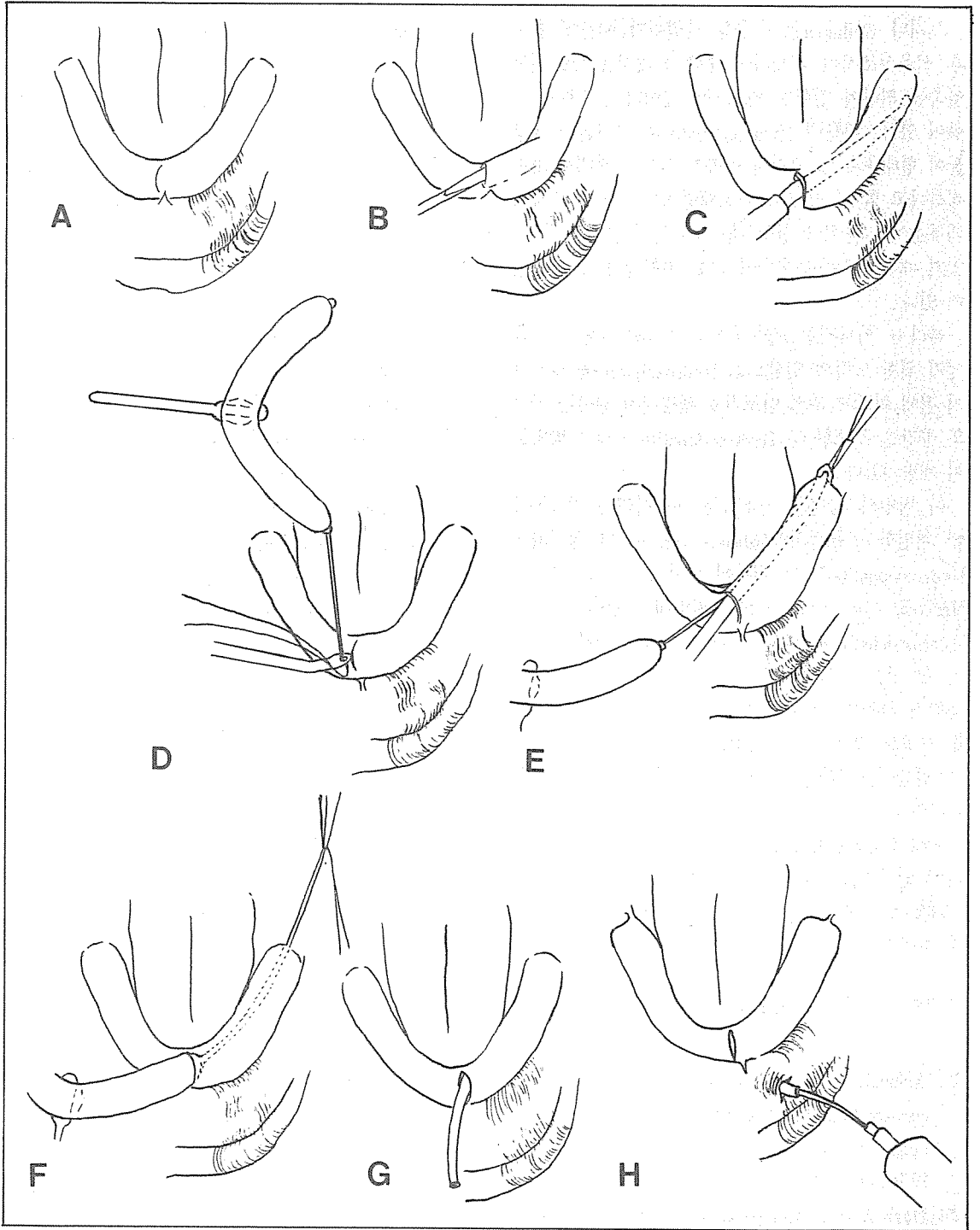


그림 3. Soft tissue expander를 이용한 방법

A) 정중부에 수직절개, B)와 C) 골막하바리, D) Tissue Expander에 연결된 봉합사를 Awl에 꿰어 후방경계를 판통함, E) Awl끝의 봉합사를 지혈겸자로 잡는다, F) 봉합사를 조심스럽게 잡아 당겨 Tissue Expander를 매입한다, G) Tissue Expander의 위치 완료, H) 팽창시키기 위하여 Saline을 주입한다.

그러나 Collagen은 흡수성 물질이기 때문에 흡수 후 섬유성조직이 개재되어 후에 의치사용으로 인한 압축에 의하여 성형된 치조제의 높이가 감소하는 경향이 있다. 때문에 Hydroxylapatite와 자가골의 혼합물이 형태유지 및 고경의 변화가 적다는 점에서 바람직하다고 할 수 있으나 치조제증대를 요하는 환자의 대부분이 고령이고 전신질환 보유율이 높다고 할 수 있기 때문에 부수적수술에 의한 위험율이 높은 단점이 있다.

따라서 외과적침습을 줄이고 만족스러운 결과를 얻기 위한 노력의 일환으로 Hydroxylapatite를 삽입하기 전에 치조제 위의 연조직을 팽창시켜 원하는 만큼의 공간을 확보한 후 Hydroxylapatite를 넣는 방법들이 개발되었다.

이 방법의 장점은 연조직을 팽창시키는 기간동안에 치밀한 섬유성피막(fibrous capsule)이 형성되어 Hydroxylapatite가 그 내부에 국한되며 또한 Mental Nerve도 그 기간동안에 피막에 싸이게 되어 Hydroxylapatite와 직접접촉하지 않기 때문에 수술 후에 올 수 있는 지각마비의 가능성도 감소시킬 수 있고 오히려 과거의 이감각증(Dysesthesia)이 소실되었다는 보고도 있다. 또한 감염, 창상의 열개, 혈류장애로 인한 문제점도 감소시킬 수 있는 방법이라 하겠다^{4,5,6}.

이상 Hydroxylapatite를 이용한 치조제증대술에 관하여 언급하였지만 완전한 방법은 없다 하겠고 환자 개개인에 가장 적합한 술식과 재료의 선택이 중요하다 하겠다.

REFERENCES

1. Ashman S.G. : A simplified method of splint construction for hydroxylapatite-collagen ridge augmentation : J Oral Maxillofac Surg 48 : 216-217, 1990.
2. Deeb M.E. : Comparison of three methods of stabilization of particulate hydroxylapatite of augmentation of the mandibular ridge : J Oral Maxillofac Surg 46 : 758-776, 1988.
3. Kent J.N., Quinn J.H., Zide M.F., Guerra L.R., and Boyne P.J. : Alveolar ridge augmentation using nonresorbable hydroxylapatite with or without autogenous cancellous bone : J Oral Maxillofac Surg 41 : 629-642, 1983.
4. Lew D., Clark R., and Shahbazian T. : Use of a soft tissue expander in alveolar ridge augmentation : A preliminary report. J Oral Maxillofac Surg 44 : 516-519, 1986.
5. Lew D., Amos E.A., and Unhold G.P. : An open procedure for placement of a tissue expander over the atrophic alveolar ridge. J Oral Maxillofac Surg 46 : 161-166, 1988.
6. Propper R.H. : A technique for controlled placement of hydroxylapatite over atrophic mandibular ridges : J Oral Maxillofac Surg 43 : 469-470, 1985.
7. Rooney T., Berman S., and Indresano A. T. : Evaluation of porous block hydroxylapatite for augmentation of alveolar ridges : J Oral Maxillofac Surg 46 : 15-18, 1988.
8. Schwartz H.C., and Relle R.J. : Extraoral placement of a subperiosteal tissue expander for reconstruction with hydroxylapatite of the severely atrophic mandibular alveolar ridge : J Oral Maxillofac Surg 48 : 157-161, 1990.
9. Taylor T.D., and Helfrick J.F. : Technical considerations in mandibular ridge reconstruction with collagen/hydroxylapatite implants : J Oral Maxillofac Surg 47 : 422-425, 1989.
10. 김창수, 김규식 : 발치외에 매식한 Hydroxylapatite의 조직반응에 관한 실험적 연구 : 대한 구강악안면외과 학회지 10(2) : 152-164, 1984.