

골유도 재생술과 임플란트 식립: 동시식립과 지연식립의 비교

김영균¹ · 윤필영¹ · 임재형¹ · 황정원² · 이효정³

¹분당서울대학교병원 구강악안면외과, ²보철과, ³치주과

Abstract

IMPLANT INSTALLATION AFTER GUIDED BONE REGENERATION: COMPARISON BETWEEN IMMEDIATE AND DELAYED GROUP

Young-Kyun Kim¹, Pil-Young Yun¹, Jae-Hyung Im¹, Jeong-Won Hwang², Hyo-Jung Lee³

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, ²Department of Prosthodontics,

³Department of Periodontics, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Korea

Adequate bone quantity is one of the important factor to obtain osseointegration after implantation. Guided bone regeneration (GBR) has widely used in implantation for reconstruction of bony defects. Since introducing this procedure, there are many studies about survival rate of implants, changing in surrounding bone volume after function.

The purpose of this study was to evaluate the amount of resorption according to placement timing and survival rate after function. The subjects were patients who had been operated with GBR from Jun 2003 to Jun 2004 in Seoul National University Bundang Hospital. They were divided into simultaneous and delayed placement group. The follow up had been performed at the time of just after GBR, 1, 3, 6, 12, 24-month later and standard periapical radiographs were taken to estimate the bone level at the time.

The total average of bone level change in radiographs was 1.94mm(±0.25), and 1.92mm(±0.72) in simultaneous installation, 2.03mm(±0.25) in delayed installation. In this report, the survival rates were 92.2% in simulataneous group and 92.3% in delayed group. Insufficient primary stability, early contamination of wound, overloading, poor oral hygiene, and infection were thought to be associated factors in the failed cases.

Key words: Guided bone regeneration, Simultaneous, Delayed implant placement

I. 서 론

적절한 골양은 임플란트 식립 후 골유착을 얻기 위한 중요한 요소 중 하나이다. 골유도재생술은 임플란트를 식립할 때 주변 골 결손부 재건을 위해 많이 시행되고 있다. 차단막은 1950년 말부터 1960년 초 사이에 정형외과 영역에서 결손부 치유 목적으로 처음 도입되었으며 치과 분야에서는 1968년 Boyne이 하악골 연속성 결손부의 치유를 촉진시키기 위해 조직유도재생술 원리(Millipore filter+Mesh carrier)

를 처음 도입하였다¹⁾. Nyman²⁾ 등이 치주 결손부 치료에 차단막 사용을 언급하면서 조직유도재생술(GTR)의 개념을 제창하였으며 1989년 Dahlin³⁾ 등은 티타늄 임플란트 주변의 열개성 결손부(dehiscence defect)에 차단막을 적용한 후 골형성에 대한 동물실험을 진행하였다. 그 결과 임플란트 주변 열개성 결손부에 e-PTFE를 사용한 경우가 사용하지 않은 경우에 비해 유의성 있는 골재생이 이루어졌다고 보고하면서 차단막이 주변 골수에서 기원된 혈관 및 골형성세포들을 위한 적절한 환경을 제공한다고 언급하였

다. 한편 여러가지 흡수성 및 비흡수성 차단막을 이용한 골유도재생술이 초기 골아세포의 부착을 촉진시킨다는 실험적 연구 보고가 있었다⁴⁻⁸⁾. 그 후 최근까지 임플란트 주변 결손부 수복 및 골유도재생술 분야에서 차단막이 많이 사용되고 있다.

골유도재생술을 통해 치조능을 수직 혹은 수평적으로 증강시킬 수 있는 양에 대해서 많은 치과 의사들이 궁금해하고 있으며 일부 학자들이 수직으로 증강시킬 수 있는 양은 2-7 mm, 수평적으로 증강시킬 수 있는 양은 약 2-4.5 mm라고 발표한 바 있다⁹⁻¹¹⁾. 그러나 지금까지 수행된 수많은 연구들은 매우 다양한 골이식재료가 사용되었고 표준화된 전향적 연구가 시행된 논문은 거의 없는 상태이기 때문에 골이식재의 선택과 골유도재생술의 성적과의 연관성에 대해서는 확실하게 결론 내릴 수 없다.

저자 등은 골유도재생술을 동반한 임플란트 식립의 경우에서, 식립 시기에 따른 임플란트의 생존율과 보철 기능 후 치조정골 흡수량을 조사하고자 본 후향적 연구를 시행하게 되었다.

II. 연구재료 및 방법

2003년 6월부터 2004년 6월까지 분당서울대학교병원 치과에서 골유도재생술이 동반된 임플란트 식립술을 시행 받은 환자를 대상으로 동시식립과 지연식립의 두 군으로 나누어 분류하였으며 의무기록지와 방사선 사진을 분석하여 조사하였다. 연구대상의 골유도재생술군은 발치후 즉시 임플란트를 식립한 후 발생한 주변결손부, 임플란트 주변 골열개(dehiscence), 치조능 수직 혹은 수평증강술 시행군을 대상으로 하였으며 다양한 골이식재와 차단막이 사용되었다(Table 1, 2). 사용된 골이식재는 자가골과 이종골인

Table 1. Bone Graft Material Used for GBR

Graft material	Number
Grafton® putty	3
Dynagraft® II putty	2
ICB®	3
Autogenous bone + Grafton®	4
Autogenous bone + DFDB®	4
Autogenous bone + Dynagraft® II	2
Autogenous bone + Orthoblast® II	2
Autogenous bone	5
BioOss®	4
Autogenous bone + BioOss®	10
Autogenous bone + Biocera®	2
Autogenous bone + BBF®	3
Total	44

BioOss를 혼합하여 사용한 경우가 10증례로 가장 많았고 차단막은 20명의 환자들에서 흡수성 collagen막인 BioGide®가 사용되었고 10명의 환자들에서는 비흡수성인 Titanium shield가 사용되었다. 경과관찰 기간은 술후 25~37 개월이었으며 병원에 내원한 환자들은 초진시 파노라마 방사선 사진을 촬영하였고 골유도재생술 직후, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월, 24개월, 36개월의 시기에 촬영한 표준 치근단 방사선 사진을 참고하여 임플란트의 근심측과 원심측의 치조정골 흡수량을 측정하여 평균치를 구하였다. 임플란트 식립 후 상악에서는 6개월, 하악에서는 3개월의 치유기간을 부여한 후 보철치료를 진행하였다. 골유도재생술 후 지연식립 군은 상악에서는 약 4-9개월 후, 하악에서는 1-2개월 후에 임플란트를 식립하였다. 동시식립군과 지연식립군에서 치조정골의 흡수정도를 비교하기 위해 SPASS 통계 프로그램(ver 7.0)을 이용하여 Student's t-test를 시행하여 유의성을 검증하였다(P<0.05).

III. 연구결과

1) 나이 및 성별 분포

2003년 6월부터 2004년 6월까지 1년간 골유도재생술이 시행되었던 환자들은 44명이었으며 37명의 환자들에서 64개 임플란트가 동시에 식립되었고 7명의 환자들에서 13개 임플란트는 이차적으로 식립되었다. 환자들의 나이는 25세부터 81세까지로 평균 51.1세였고 남자가 27명, 여자가 17명이었다(Table 3).

2) 치조정골 흡수 및 생존율

골유도재생술이 동반된 임플란트의 술후 경과관찰기간은 25~37 개월이었으며 최종 경과관찰 시 변연골 흡수는 동

Table 2. Barrier Membranes used for GBR

Types of membranes	Number
Biomesh®	6
Alloderm®	3
BioGide®	20
Frios titanium shield®	10
No membrane	5
Total	44

Table 3. Patient Distribution according to Implant placement Methods

	Simultaneous group		Delayed group	
	Male	Female	Male	Female
No. of patients	24	13	3	4
No. of fixtures	34	30	6	7

Mean age: 51.1 yrs old. (SD: 11.9, range of 25~81 yrs. old)

Table 4. Mean Crestal Bone Loss and Survival Rate according to Groups

	Simultaneous group (S)	Delayed group (D)
Average bone loss	1.92mm (SD: 0.72)	2.03mm (SD: 0.25)
Survival rates	92.2%	92.3%

Average bone loss (total): 1.94mm (SD: 0.25)

Total survival rates: 92.2%

Table 5. Mean Crestal Bone Resorption according to Implant System

Types of system	Simultaneous group: N(mm)	Delayed group: N(mm)
XIVE	6 (1.8mm)	2 (2.1mm)
Implantium	20 (1.3mm)	4 (0.3mm)
Maestro Biohorizon	8 (1.0mm)	.
Osstem US II	10 (2.5mm)	.
3-I NT	8 (2.5mm)	7 (2.4mm)
Total	52 (1.92mm)	13 (2.03mm)

N(mm): Fixture number(amount of crestal bone resorption)

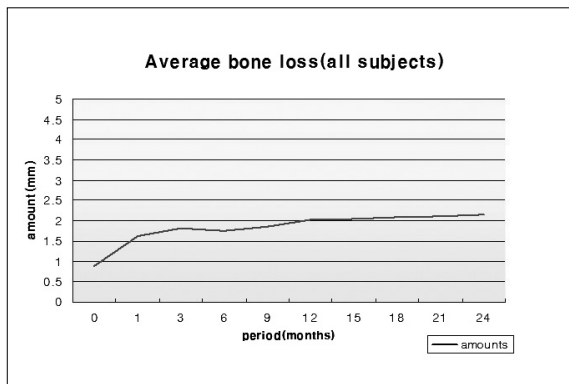


Fig. 1. Mean crestal bone loss of all patients according to time period.

시 식립군 34명의 52개 임플란트에서 측정이 가능하였고 지연 식립군은 7명의 13개 임플란트에서 측정이 가능하였

으며 평균 1.94mm의 흡수를 보였다. 시기별 평가에서는 임플란트 식립 3개월 시점까지 골흡수가 급격히 진행되었으며 1년까지 서서히 증가한 후 그 후부터는 안정되는 양상을 보였다(Fig. 1). 최종 경과관찰 시 전체 임플란트의 생존율은 92.2%였고 동시 식립군 92.2%, 지연 식립군 92.3%였으며 통계적으로 유의성 있는 차이는 없었다(P)0.05, Table 4). 골유도재생술과 동시에 임플란트를 식립한 군의 평균 변연골 흡수량은 1.92mm였고 지연식립한 군에서는 평균 2.03mm의 흡수를 보였으며 통계적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다(P)0.05). 골이식재와 차단막은 여러 가지 종류가 사용되었기 때문에 각 재료에 따른 흡수율은 본 연구대상에서 제외하였다. 각 임플란트 시스템에 따른 흡수량은 Table 5와 같으며 외부 육각구조를 가진 Osstem® US II, 3-I NT® 시스템에서 평균 2.5mm의 흡수를 보였고 타 시스템들에 비해 상대적으로 높은 양상을 보였지만 통계적인 유의성은 없었다 (P)0.05, Table 5).

Table 6. Summary of Failed Cases

Case	A	S	Group	Site	implant system	post-op. findings	Solution
1	50	F	S	#11	Friadent Xive®	ME(+), mob.(+), PTV(+0.3)	re-implantation
2	62	M	S	#16	Biohorizon®	ME(+), mob.(+)	re-implantation
3	33	M	S	#26	Friadent Xive®	mob.(+), PTV(+26), poor oral hygiene	re-implantation
4	33	M	S	#26	3-I Certain®	Attrition	re-implantation
	51	M	S	#26	3-I NT®	Infection re-implantation	Infection control
5	63	F	D	#37	3-I NT®	PTV(+2.7)	re-implantation

A: Age, S: Sex, S: simultaneous group, D: delayed group, P: percussion, mob.: mobility
PTV: periotest value, ME: membrane exposure

3) 실패

5명의 환자들에서 6개 임플란트가 실패하였으며 동시 식립군에서 4명(5개 임플란트), 지연 식립군에서는 1명의 환자에서 1개 임플란트가 실패하였다. 2명의 환자에서는 창상이 벌어지면서 차단막이 조기 노출되었으며 이것이 임플란트의 골유착 실패에 관여하였으리라 사료되었다. 다른 1명의 환자에서는 1차 실패한 임플란트를 제거하고 다시 식립한 임플란트 역시 실패하여 3번째 임플란트를 식립하여 보철치료를 완료할 수 있었고 구강위생 불량과 구강악습관에 의한 과부하가 실패에 관여하였을 가능성이 있다고 추정되었다. 동시 식립한 1명의 환자에서는 술후 감염이 발생하여 실패하였다. 지연식립한 63세 여자 환자에서의 임플란트 실패는 그 원인을 정확히 추정하기 어려웠다(Table 6).

IV. 총괄 및 고찰

발치창 골흡수 보존 및 골재생, 치조능 증강술, 상악동골이식술, 임플란트 주변 결손부 수복 목적으로 골유도재생술이 시행되는 경우가 많다. 골유도재생술의 성공에 영향을 미치는 요소는 차단막의 세포차단성, 공간 확보 및 유지, 물리적 강도가 우수해야 하며 골이식 혹은 티타늄 나사나 핀 등을 이용한 tenting을 통해 공간을 확보하는 것이 중요하다. 또한 차단막의 고정성, 엄격한 무균 처치, 하방의 혈병을 안전하게 보호할 수 있는 능력, 창상의 안정, 골이식재의 유동성 방지 등을 들 수 있다¹²⁻¹⁵.

임플란트 식립과 동시에 GBR을 할 것인지 GBR을 통해 골조직 형성을 유도한 후 이차적으로 임플란트를 식립할 것인지에 대한 논란이 지속되고 있다. 그러나 어떠한 한 가지 방법만을 고수하는 것은 옳지 않으며 이론적인 근거가 없고 체계적인 비교 연구가 시행된 논문들은 매우 드물다^{16, 17}. 2003년 Christensen 등은 의미있는 전향적 연구를 시행하였으며 동시 혹은 지연 식립법의 성적에 차이가 없었지만

단계별 접근법이 치조정골 소실과 관련된 위험성이 낮다고 보고하였다¹⁸. 이상의 여러가지 문헌들을 통해 대부분의 임상들이 동의할 수 있는 사항은 다음과 같다¹⁷.

- 1) 임플란트 주변부 결손이 심하지 않고 임플란트의 초기 고정성이 우수하다고 판단되면 GBR을 동시에 진행할 수 있다.
- 2) 다량의 골증강이 필요한 경우, 연조직의 양이 부족하고 질이 불량하여 창상이 벌어질 가능성이 매우 높은 경우엔 GBR을 먼저 시행한 후 이차적으로 임플란트를 식립하는 것이 바람직하다. 즉 골질과 골량이 불량한 경우(폭경 4 mm, 높이 8 mm 이하)에서는 골이식과 임플란트 식립을 단계적으로 시행하며 골이식(블록형) 후 3-4개월째 임플란트를 식립하는 것이 추천된다.
- 3) 불량한 조건 하에서 모험적으로 GBR과 임플란트 동시 식립을 감행하는 것은 옳지 않다.
- 4) 악골의 상태가 비교적 양호함에도 불구하고 안전성을 증시한다는 이론 하에 단계적 시술을 감행하는 것은 좋은 선택 방법이 아니다. 단계적 시술을 한다고 해서 성공률이 매우 높아지는 것은 아니다.

골유도재생술을 시행할 때 차단막 사용에 대해서는 논란이 있지만 임상적 판단 하에 골결손이 비교적 크다고 생각될 경우에 차단막을 사용하는 것이 좋으며 흡수성과 비흡수성 차단막은 성공율에 있어서 큰 차이가 없다고 알려져 있다^{16,19}. 그러나 창상이 벌어지면서 차단막이 노출되면 수술 실패로 직접 연결되지 않는다 하더라도 골이식술에 나쁜 영향을 미치는 것은 분명하다. 차단막이 노출되는 경우는 약 20-50%로 보고되고 있으며 차단막이 상부 연조직을 통해 노출될 때 합병증 발생 빈도가 대단히 높아진다. 차단막은 다공성 구조이며 세균이 차단막을 통해 하방 골조직까지 침투할 수 있고 노출되면 구강 위생관리를 환자 자신이 철저히 수행하는 것은 대단히 어렵다. 또한 이차적으로 차단

막을 제거할 때 일부 조각이 잔존한다면 감염 발생 및 치유 장애의 원인이 될 수 있다. 노출이 반드시 GBR 실패를 의미하는 것은 아니지만 노출되었을 경우엔 노출되지 않은 경우에 비해 신생골의 양과 질이 훨씬 떨어지는 것은 확실하다^{20,21}. Becker^{22,23} 등은 2-4개월 사이에 ePTFE의 41%가 노출 혹은 감염이 발생하였다고 발표하였으며 Gotfredsen 등은 개실험에서 발치 후 32개의 즉시 임플란트를 식립한 후 16개 부위에는 PTFE 차단막을 적용하였으며 61%에서 창상이 벌어졌고, 차단막을 사용하지 않은 다른 16개 부위에서는 19%에서만 창상이 벌어졌으며 노출된 차단막을 제거하지 않은 경우 골재생 효과는 현저히 감소되었다고 보고하였다²⁴. 본 연구에서는 후향적 연구의 문제점으로 인해 의 무기록이 부실한 경우가 많아 전체 환자들 중 차단막이 노출된 비율을 정확히 평가할 수 없었다. 그러나 실패한 2명의 환자에서는 술후 창상이 벌어지면서 차단막이 노출되었고 골이식재의 소실 및 감염이 동반되면서 실패의 주 원인으로 판여하였다고 추정되었다.

Becker 등²³은 차단막 하방에서 재생된 골은 충분한 성숙 기간을 거쳤다면 부하를 가한 후 교합력에 견딜 수 있다고 하였다. 그러나 증대된 골에 부하를 가하는 정확한 시간은 아직 정해지지 않았다. 어떤 학자들은 임상적 및 실험적 연구를 통해 GBR법으로 조성된 골은 천연골과 거의 차이가 없었으며 이런 보고는 6-9개월의 치유 기간을 거친 결과라고 언급하였다. 그러나 골결손 형태, 수술 방법, 결손량 등에 따라 치유 기간에 차이가 있을 수 있으며 3벽성 작은 골결손은 약 4개월, 광범위한 골결손부는 9-12개월의 치유 기간이 필요할 수 있다. 한편 지나치게 치유 기간을 연장하는 것은 재생골을 위축시킬 수 있기 때문에 적절한 시점에 임플란트를 식립하여 기능적 부하를 가하는 것이 골 치유 측면에서 양호한 결과를 얻을 수 있다^{16,25,26}.

골유도재생술 후 임플란트를 식립할 시점의 주변골은 미성숙 woven bone인 경우가 대부분이며 시간이 경과하면서 성숙된 lamellar bone으로 변할 것이다. 이 상황에서 부적절한 보철적 부하가 가해지거나 환자의 강력한 저작 혹은 이갈이와 같은 구강악습관이 관여되면 보철 치료 중 혹은 보철 기능 초기에 변연골 흡수가 진행되면서 초기 골유착이 파괴되어 임플란트 실패로 이어질 가능성이 있다. 일부 학자들은 기능에 부합될 정도의 성숙한 골이 형성되기 위해서는 하악 6개월, 상악 9개월 이상이 필요하다고 언급하였다^{17,27}. 본 연구에서는 실패한 1명의 환자의 구강위생 상태가 불량하고 다른 치아들의 교모증이 매우 심했던 것으로 보아 이갈이 혹은 이악물기와 같은 구강악습관이 존재하고 있었으며 2번째 식립한 후 상부 보철물이 장착된 상태에서 2개월 후에 실패한 것은 과부하에 의한 임플란트 골유착 파괴를 추정할 수 있었다.

재생된 골조직의 장기 안정성에 관한 연구들이 일부 있었

다. Simion²⁵, Chiapasco 등²⁸은 수직골유도재생술 후 1-7년간의 경과관찰 후에 1-2.9mm의 임플란트 주변 골흡수를 보고하였다. Busenlechner 등²⁹은 골유도재생술이 임플란트 식립 부위의 골흡수를 방지할 수 있는 효과를 갖는다고 언급한 바 있으며 2006년 동물실험을 통해 자가골 이식과 prototype trilayer membrane(PTLM)을 이용한 골유도 재생술 후 9개월째 조직학적 검사에서 골흡수가 현저히 감소되는 것을 확인하였으며 차단막은 골이식재의 경화기간 중에 흡수를 방지하는 'antiresorptive' effect를 갖는다고 언급하였다²⁹.

골유도재생술이 사용된 임플란트 주변의 변연골 흡수에 관한 연구 보고는 드물다. Jovanovic 등³⁰은 12개 임플란트 주변 골열개 부위를 e-PTFE membranes을 사용하여 처치하였으며 방사선 사진을 통해 분석한 결과 6-12개월 사이에 평균 1.73mm의 흡수를 보였다고 발표하였다. Buser 등³¹은 골증강술이 시행된 부위에 식립된 임플란트를 5년 후에 평가한 결과 평균 골소실이 0.3mm였다고 보고하였다. Zitzmann 등³²은 골유도재생술과 임플란트 식립에 관한 5년간의 전향적 연구를 통해 기능 후 변연골 흡수는 Bio-Oss와 Bio-Gide를 사용한 경우 평균 1.34±0.79 mm, Bio-Oss와 Goretex를 사용한 경우 1.51±0.96 mm, 대조군은 1.24±0.80 mm의 변연골 흡수를 보였으며 첫 2년간 대부분 진행되었으며 연조직 문제점과 퇴축은 골유도재생술 보다는 임플란트 수복물의 유형과 큰 관련성이 있다고 보고하였다. 이 연구에서는 골유도재생술 여부에 상관없이 5년 후 유사한 임플란트 생존율을 보였으나 골흡수는 골유도재생술이 시행된 군에서 좀더 현저하게 큰 것을 관찰할 수 있었다. 또한 5년 후 골유도재생술이 시행된 군에서 최대 변연골 흡수가 1.8-2.2 mm였고 대조군에서는 최대 1.7 mm였다는 점을 살펴볼 때 골유도재생술은 임플란트 주변의 수직골 소실이 2 mm 이상일 경우에 시행하는 것이 바람직하며 2 mm이하의 작은 결손부의 치료에 골유도재생술을 이용하는 것은 장점이 없다고 결론지을 수 있다.

Fugazzotto³³는 재생된 골조직에서 기능 중인 임플란트의 성공과 실패율을 조사하여 일차보고한 바 있다. 재생된 골조직에서 6-51개월 동안 기능 중인 626개의 TPS cylinder implants을 조사하였다. Albrektsson's criteria에 근거한 절대적인 성공율은 97.6%였고 누적성공율은 93.8%(상악 94.9%, 하악 91.9%)였다고 보고하면서 재생된 골조직과 임플란트의 성공적인 골유착이 달성될 수 있고 이 상태가 시간이 경과하면서 잘 유지될 수 있다고 언급하였다. Nevins 등³⁴은 보철 기능 6-74개월 동안 다기관 연구를 통해 관찰한 결과 97.5%의 생존율을 보고하였다. 그들은 자가골 혹은 동종골(DFDB, FDB)과 e-PTFE membrane을 사용하여 골유도재생술과 동시 혹은 단계별로 임

프란트를 식립하였으며 골이식재료, 일회법 혹은 이회법 식립, 즉시 혹은 단계적 식립법이 임프란트 성공에 영향을 미치지 않았으며 정상적인 골조직에 식립한 임프란트와 유사한 결과를 보인다고 언급하였다.

본 연구에서는 골유도재생술이 동반된 임프란트의 최종 경과관찰 시 변연골 흡수는 평균 1.94mm였으며 시기별 평가에서는 임프란트 식립 3개월 시점까지 골흡수가 급격히 진행되었으며 1년까지 서서히 증가한 후 그 후부터는 안정되는 양상을 보였다. 최종 경과관찰 시 전체 임프란트의 생존율은 92.1%였다. 골유도재생술과 동시에 임프란트를 식립한 군의 평균 변연골 흡수량은 1.92mm였고 자연식립한 군에서는 평균 2.03mm의 흡수를 보였으며 통계적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다(P>0.05). 최종 경과관찰 시 임프란트 생존율은 동시 식립군 92.2%, 지연 식립군 92.3%였고 통계적으로 유의성 있는 차이는 없었다(P>0.05). 임프란트 시스템에 따른 흡수율에서는 외각육각형구조를 가진 시스템에서 치조정골흡수가 큰 경향을 보였지만 조사대상 군의 수가 적었고 통계적으로 유의성 있는 차이는 없었다. 임프란트 실패는 5명의 환자들에서 6개 임프란트가 실패하였으며 상악 제1대구치 부위에 식립된 임프란트가 4개였으며 나머지는 하악 제2대구치와 상악 중절치 부위에 식립된 경우였다. 추정가능한 실패원인은 치유과정 중 창상이 벌어지면서 초기고정이 불량한 경우가 4개 임프란트로 가장 많았고, 차단막이 노출된 경우가 2중례, 구강위생불량, 과부하, 수술감염이 각각 1개 임프란트에서 실패원인으로 관여하였다.

본 연구는 후향적으로 시행된 연구이기 때문에 다양한 변수들이 매우 많고 여러가지 회사 시스템들이 사용되었고 각각의 샘플 수가 적어 의미 있는 결과를 도출하기에는 다소 미흡한 점이 많다. 따라서 본 교실에서는 임프란트 시스템, 골이식재와 차단막의 사용을 표준화한 상태에서 골유도재생술이 동반된 경우의 중장기적인 예후를 평가하기 위한 전향적 연구를 진행하고 있다.

V. 결 론

연구 결과 전체 임프란트의 골 흡수량은 평균 1.94mm (± 0.25)였고, 동시식립한 경우는 1.92mm(± 0.72), 지연식립한 경우는 2.03mm(± 0.25)로 유의할 만한 차이는 보이지 않았다(P>0.05). 그리고 임프란트의 생존율은 골양이 충분한 악골에 식립한 임프란트의 생존율에 비해 약간 낮은 양상을 보였는데 동시식립한 경우 92.2%, 지연식립한 경우는 92.3%의 생존율을 나타냈다. 골유착 실패의 추정가능한 원인은 초기고정 불량, 창상열개에 의한 차단막 노출, 과부하, 구강위생 불량, 감염 등이 관여하였을 것으로 생각되었다.

참고문헌

1. Boyne PJ, Mikels TE : Restoration of alveolar ridge by intramandibular transposition osseous grafting. *J Oral Surg* 26 : 569, 1968.
2. Nyman S, Lindhe J, Karring T : Reattachment-New attachment, in Lindhe J(ed) : Textbook of clinical periodontology. Copenhagen, Denmark, Munksgaard, 1988, p. 409.
3. Dahlin C, Sennerby L, Lekholm U et al : Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique : An experimental study in Rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 4 : 19, 1989.
4. Clarizio LF : Successful implant restoration without the use of membrane barriers. *J Oral Maxillofac Surg* 57 : 1117, 1999.
5. Conner KA, Sabatini R, Mealey BL et al : Guided bone regeneration around titanium plasma-sprayed, acid-etched, and hydroxyapatite-coated implants in the canine model. *J Periodontol* 74 : 658, 2003.
6. Dupoirieux L, Pourquier MC et al : Comparative study of three different membranes for guided bone regeneration of rat cranial defects. *Int J Oral Maxillofac Surg* 30 : 58, 2001.
7. Fleisher N, de Wall H, Bloom A : Regeneration of lost attachment apparatus in the dog using Vicryl absorbable mesh (Polyglactin 910). *Int J Periodontics Restorative Dent* 8 : 44, 1988.
8. Gotfredsen K, Nimb L, Buser D et al : Evaluation of guided bone regenerations around implants placed into fresh extraction sockets : An experimental study in dogs. *J Oral Maxillofac Surg* 51 : 879, 1993.
9. Jensen OT et al : Vertical guided bone-graft augmentation in a new canine mandibular model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10 : 335, 1995.
10. Kassolis JD, Bowers GM : Supracrestal bone regeneration : A pilot study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 19 : 131, 1999.
11. Urban I : Horizontal augmentation for dental implant site development with GBR technique utilizing resorbable membranes and particulated autografts. *Clin Oral Implants Res* 17(4) : cii, 2006.
12. Hockers T, Abensur D, Valentini P et al : The combined use of bioresorbable membranes and xenografts or autografts in the treatment of bone defects around implants. A study in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res* 10 : 487, 1999.
13. Iasella JM, Greenwell H et al : Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development : a clinical and histologic study in humans. *J Periodontol* 74 : 990, 2003.
14. Dahlin C, Lekholm U, Becker W et al : Treatment of fenestration and dehiscence bone defects around oral implants using guided tissue regeneration technique : A prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10 : 312, 1995.
15. Kim BO : Implant treatment and guided bony regeneration. *J Korean Dental Association* 39 : 819, 2001.
16. Kim SG, Hwang JW : Controversy in implant dentistry. Gunja Pub Co. 2004.
17. Kim YK, Kim SG, Lee BG : Bone graft and implant. Vo. 2-1. Narae pub Co. 2007.
18. Christensen DK, Karoussis IK, Joss A et al :

- Simultaneous or staged installation with guided bone augmentation of transmucosal titanium implants. A 3-year prospective cohort study. *Clinical Oral Implants Res* 14 : 680, 2003.
19. Leghissa GC, Botticelli AR : Resistance to bacterial aggression involving exposed nonresorbable membranes in the oral cavity. *Int J Oral Maxillofac Implants* 11 : 210, 1996.
 20. Ling LJ, Hung SL, Lee CF et al : The influence of membrane exposure on the outcomes of guided tissue regeneration : clinical and microbiological aspects. *J Periodontal Res* 38 : 57, 2003.
 21. Arora BK, Worley M, Guttu RL et al : Bone formation over partially exposed implants using guided tissue generation. *J Oral Maxillofac Surg* 50 : 1060, 1992.
 22. Becker W, Dahlin C, Becker B et al : The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into extraction sockets. A prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 9 : 31, 1994.
 23. Becker WD, Lekholm U et al : The effect of clinical loading on bone regenerated by GTAM barriers. A study in the dog. *Int J Oral Maxillofac Implants* 9 : 305, 1994.
 24. Gotfredsen K, Warrer K, Hortin-Hansen E et al : Effect of membranes and porous hydroxylapatite on healing in bone defects around titanium dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2 : 172, 1991.
 25. Simion M, Jovanovic SA, Tinti C et al : Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1-5 year follow-up. *Clinical Oral Implants Res* 12 : 35, 2001.
 26. Buser D, Dula K, Lang NP et al : Long-term stability of osseointegrated implants in bone regenerated with the membrane technique. *Clin Oral Implants Res* 7 : 175, 1996.
 27. Gu Y, Choi SH, Oh SH et al : Implant surgery and a variety of theory about guided bony regeneration for bone graft. *Implantology* 10 : 29, 2006.
 28. Chiapasco M, Abati S, Romeo E et al : Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. *Clinical Oral Implants Res* 10 : 278, 1999.
 29. Busenlechner D, Gruber R, Tangl S et al : Bone resorption following augmentation with bone blocks and GBR-technique in non-human primates. *Clin Oral Implants Res* 17(4) : ci, 2006.
 30. Jovanovic SA, Nevins M : Bone formation utilizing titanium-reinforced barrier membranes. *Int J Periodontics Restorative Dent* 15 : 56, 1995.
 31. Buser D, Ingimarsson S et al : Long-term stability of osseointegrated implants in augmented bone : a 5-year prospective study in partially edentulous patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 22 : 109, 2002.
 32. Zitzmann NU, Scharer P, Marinello CP : Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: A 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 16 : 355, 2001.
 33. Fugazzotto PA : Success and failure rates of osseointegrated implants in function in regenerated bone for 6 to 51 months : A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12 : 17, 1997.
 34. Nevins, Mellonig, Clem III et al : Implants in regenerated bone: Long-term survival. *Int J Periodontics Restorative Dent* 18 : 35, 1998.

저자 연락처

우편번호 463-707
 경기도 성남시 분당구 구미동 300번지
 분당서울대학교병원 구강악안면외과
김 영 균

원고 접수일 2007년 5월 29일
 게재 확정일 2007년 7월 20일

Reprint Requests

Young-Kyun Kim
 Department of OMFS, Seoul National University Bundang Hospital
 300 Gumi-dong, Bundang-Gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do, 463-707, Korea
 Tel: 82-31-787-2780 Fax: 82-31-787-4055
 E-mail: kyk0505@freechal.com

Paper received 29 May 2007
 Paper accepted 20 July 2007