

1

자가 온레이 블럭골 이식 후 증대된 치조골과 임플란트의 평가

전남대학교 치의학전문대학원 구강악안면외과학교실, 전남대학교 치의학연구소, 2단계 BK 21
Uttom Kumar Shet, 조민성, 허정우, 오철중, 정광, 박홍주, 국민석, 정승곤, 오희균

ABSTRACT

Evaluation of augmented alveolar bone and dental implant after autogenous onlay block bone graft

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Dental Science Research Institute, 2nd Stage of Brain Korea 21, Chonnam National University

Uttom Kumar Shet, Min-Sung Cho, Jung-Woo Hur, Chul-Jung Oh, Kwang Chung, Hong-Ju Park, Min-Suk Kook, Seung-Gon Jung, Hee-Kyun Oh

Introduction: The purpose of this study is to evaluate the clinical results of vertical alveolar ridge augmentation using autogenous block bone graft, especially resorption rate, and outcomes of dental implants placed in the grafted site.

Patients and Methods: Medical records and radiographs were reviewed. Twenty-seven patients who have been received the autogenous block bone graft which harvested from chin, ramus, and ilium, and the implant installation on 31 areas(22 maxillas and 9 mandibles) were included. Eight implants were installed simultaneously at the time of bone graft in 4 patients, and 65 implants were installed after 4.9 months(range 2~18 months) of autogenous block bone graft in 23 patients. The resorption amount and rate of augmented bone, and the success and survival rates implants were evaluated.

Results: Mean height of the augmented block bone was 5.9 ± 2.3 mm(range from 2.5 to 13.0 mm). Mean follow-up period after block bone graft was 30.4 months(range from 16 to 55 months). Mean resorption of the augmented block bone was 2.0 ± 1.5 mm(range from 0.5 to 7.24 mm). The success and survival rates of the implants were 78.1% and 98.6%, respectively.

Conclusion: This study indicates that the autogenous block bone graft is a useful and stable method for alveolar ridge augmentation for dental implant. And more augmentation is needed to compensate the resorption of the grafted bone.

Key words : Autogenous onlay bone graft, Alveolar ridge augmentation, Autogenous block bone graft, Resorption

I. 서론

치조골의 수직적 골결손은 치아 상실, 골절 또는 악골 중앙 제거 후 나타날 수 있다. 치조골의 높이와 너비가 불충분한 경우, 적절한 크기의 임플란트 식립이

어렵고, 치조정 간의 거리 증가로 기능적 심미적으로 만족스럽지 못한 보철 치료 결과를 낳게 된다. 그러므로 임플란트를 식립하기 전에 치조정 간의 거리를 적절한 수준으로 수복해주어야 한다. 치조골 증대 방법으로 골유도재생술(guided bone regeneration),

치조제 확장술(ridge splitting), 치조골 신장술(alveolar distraction osteogenesis), 자가 온레이 블럭골이식술(autogenous onlay block bone graft), 혈관화 골이식술(vascularized bone graft) 등이 있다¹⁾. 치조골 증대 방법을 선택할 때는 수평적 증대가 필요한지 또는 수직적 증대가 필요한지를 고려해야 하며, 또한 임플란트 식립부위의 골위축 상태, 보철물의 종류, 임상가 또는 환자의 선호도도 고려해야 한다.

자가 온레이 블럭골이식술은 결손부 위로 이식할 골을 올리고 screws, plates 또는 dental implant 등으로 이식한 골을 고정하는 방법이다²⁾. 이 술식은 조직유도골재생술 등의 다른 술식들과 비교했을 때 비교적 치유기간이 짧고, 상악골에 시행한 경우에는 유합된 이식편의 골질이 원래 상악골의 골밀도보다 높아 임플란트의 안정성을 더욱 증가시켜 치료시기를 단축시켜 준다³⁾. 또한 자가골을 이용하므로 골형성능(osteogenic potential)과 생체친화성이 좋으며, 골괴(bone block)를 고정시키는 위치에 따라 상실된 해부학적 구조를 3차원적으로 재건할 수 있으므로 치조제 확장술이나 개재골 이식술보다 더욱 선호된다³⁾. 자가 온레이 블럭골이식술은 다양한 상황에 이용할 수 있으며, 이식에 필요한 골의 양에 따라 공여부를 선택할 수 있으므로 치조골 결핍의 다양한 증례에 적용할 수 있다.

본 연구는 자가 블럭골이식술을 이용한 수직 치조제 증대술 후 이식골 흡수율과 이식된 부위에 식립된 임플란트의 예후 등을 평가하고자 시행되었다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구대상

1997년 4월부터 2009년 5월까지 전남대학교 치

과병원 구강악안면외과에서 자가 온레이 골 이식술 후 임플란트 식립술을 받은 환자들의 의무기록과 방사선 사진을 검토하였다. 이 기간 동안에 하악골의 이부, 하악골 상행지, 장골능에서 채취한 자가 블럭골(autogenous block bone)을 이용하여 치조골 증대술을 시행한 환자들 중에서 치조골 증대술 전과 수술 직후, 임플란트 매식 전과 매식 직후, 그리고 최근 까지 파노라마 방사선 촬영을 시행한 27명의 환자(남성 17명, 여성 10명)의 31개 부위를 연구대상으로 설정하였다(Table 1).

2. 연구방법

1) 수술방법

전신마취(8명) 또는 국소마취(19명) 하에서 자가 온레이 블럭골이식술을 시행하였다. 먼저 필요한 block bone의 크기와 모양을 결정하기 위해 수술 예정부위의 수직적, 수평적 결손양을 임상검사와 파노라마, 치과용 전산화 단층 촬영 등의 방사선 검사를 통해 평가하였다. 치조능선을 따른 수평절개와 수직절개를 가하고, 점막골막피판을 거상하여 무치악 치조능과 협측 피질골면을 노출시켰다. 이식골과의 더 넓은 골 접촉(bone contact)과 혈류 공급(graft adaptation or blood suppling)을 위하여 수여부의 피질골에 round bur(직경 1.5mm)를 이용하여 다수의 골천공을 시행하였다. 자가골 이식의 공여부로 하악골의 이부, 상행지의 전방골 또는 장골능에서 골이식편을 채취한 후 결손부의 형태에 따라 모양을 형성한 후 고정용 스크류(fixation screw, 직경 2mm)를 이용하여 수여부에 고정하였다. 이때 이식될 골편의 망상골측(endosteal side)이 수여부의 피질골(cortical bone)에 직접 접촉하도록 했으며 상부의 연조직피판을 손상시킬 수 있는 이식골의 변연부(margin)의 날카로운 부위는 round bur를 이용하여 trimming하였다. 또한 수여부의 점막골막피판의 내측 골막

Table 1. Clinical features of patients

No of patients	Age (yr)	Sex	Etiology	operating site	donor	Gained bone height(mm)	No. of implants	Complications
1	51	M	periodontal disease	# 14, 15, 16	Chin	5.5	3	—
2	41	M	Trauma	#21, 22	Chin	6.5	2	—
3	59	M	periodontal disease	#16, 17, 26, 27	Iliac crest	4.5	4	—
4	32	M	Trauma	#24, 25	Chin	6	2	Graft exposure
5	18	M	Trauma	#23	Chin	4	1	—
6	29	M	Trauma	#22	Ramus	3.8	1	—
7	23	M	Trauma	#11, 12, 21, 22	Chin	4.5	2	—
8	27	F	periodontal disease	#12-15, 24, 25	Chin	4.5	4	—
9	61	F	periodontal disease	#14	Iliac crest	3	1	—
10	36	F	Trauma	#11, 12, 21, 22	Chin	5	3	—
11	50	M	periodontal disease	#15-17	chin, Ramus	5.5	3	Hypoesthesia, Complete resorption
12	28	M	Trauma	#12	Chin	4.5	1	Disruption, screw exposure
13	23	M	periodontal disease	#36, 46, 47	Chin	3.8, 6.5	3	peri-implantitis
14	19	F	Trauma	#11-13, 21-23	Iliac crest	5	5	—
15	49	M	Trauma	#31, 32, 41, 42	Chin	3.5	2	Peri-implantitis
16	19	F	Trauma	#11, 12	Iliac crest	7	2	—
17	24	F	Trauma	#11, 12, 21-24	Iliac crest	7.3	5	—
18	15	M	periodontal disease	#15, 16, 21	Ramus	5.0, 4.6	3	—
19	18	F	genetically absent	#31, 32, 41, 42	Chin	5.8	2	—
20	34	M	Tumor	#35-37	Iliac crest	5	2	—
21	38	M	Osteomyelitis	#11-17, 21-27	Iliac crest, chin	13	10	—
22	23	F	Treacher Collins syndrome	#11, 12, 21, 22	Iliac crest	5.4	2	Complete resorption
23	64	M	periodontal disease	#46, 47	Chin	7	2	—
24	31	F	periodontal disease	#14, 15	Chin	6.2	2	—
25	51	M	periodontal disease	#36, 37	Chin	10.5	2	—
26	43	M	periodontal disease	#36, 37	Ramus	7	2	Graft exposure
27	53	F	periodontal disease	#46, 47	Chin	6.3	2	—

(M: male; F: female)

(periosteum)에 이완절개를 가하여 봉합부의 장력을 최소화(tension-free adaptation)시킨 후 3-0 Mersilk®를 이용하여 수직 매트리스봉합(vertical mattress suture)과 단순 단속봉합(interrupted suture) 방법을 병용하여 봉합하였다. 봉합 후 수술 부위에 대하여 압박 드레싱을 시행하였으며 감염 예방을 위해 술 후 3일간 amoxicillin 계열의 항생제를 하루 세 번씩 복용하도록 처방하였다. 봉합사는 약 7일 경과 후 제거하였다.

총 27명의 환자 중 4명에서 중첩골 이식술 시행과 동시에 8개의 임플란트(US II, OSSTEM, Seoul, Korea)를 식립하였고, 나머지 23명에서는 골이식 후 평균 4.9개월(range : 2~18개월)의 치유기간을 거친 후 65개의 임플란트(US II, OSSTEM, Seoul, Korea)를 식립하였다. 임플란트는 제조사의 지시에 따라 식립되었고, 임플란트 식립 후 평균 5.1개월(range: 3~11개월) 경과 후에 2차 수술을 시행하고

임플란트 보철물을 제작하여 장착하였다(Fig. 1)

2) 방사선학적 평가

자가 온레이 블럭골이식술 전과 수술 직후, 임플란트 매식 전과, 매식 직후, 그리고 최근까지 파노라마 방사선 촬영을 시행하여 방사선적 평가를 시행하였다. 파노라마 방사선 촬영은 KODAK 8000C System (Carestream Health Inc., Atlanta, GA, USA)을 사용하였다. 디지털 방사선 사진을 PiView Star (INFINITT Healthcare Co. LTD., Seoul, Korea) 상에서 계측하였다. 수직 치조골 증대량은 파노라마 상에서 이식골 하방 치조정부터 이식골의 상방 부위까지의 골 높이를 측정하였으며, 이때 이식골의 상방부까지 높이는 이식골편의 두 끝점 사이를 5mm 간격으로 나누어 각각을 측정한 후 그 값들의 평균을 구하였다. 온레이 블럭골이식술 직후의 골 높이를 치조골 흡수에 대한 추적조사를 위한 기준값으로 정하였

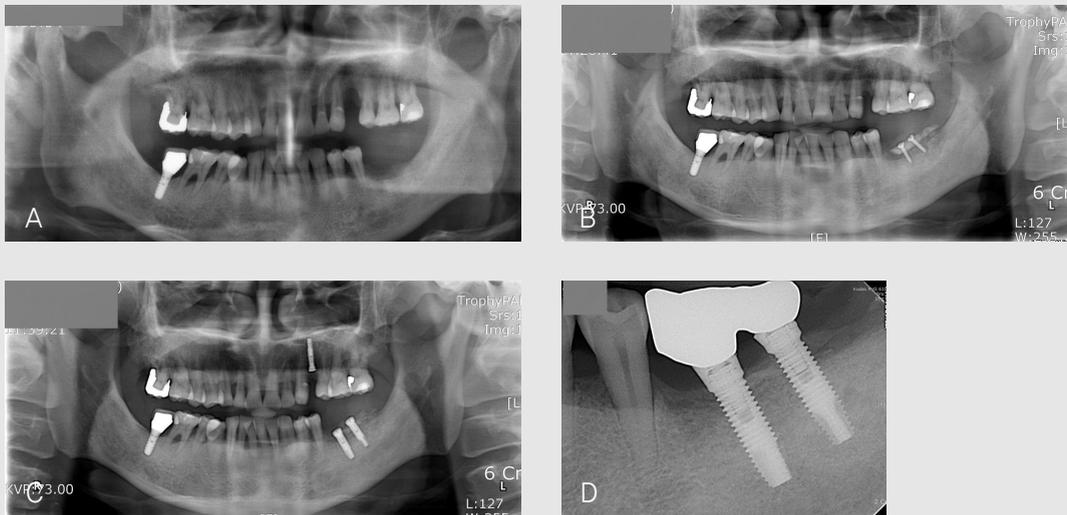


Fig. 1. Severe alveolar defect from periodontal disease treated by ramal block bone graft.
(A: pre-operative state, B: after onlay block bone graft, C: after dental implant installation, D: after prosthodontic treatment)

다. 임플란트 매식 전의 초기 수직 치조골 흡수량은 온레이 블럭골이식술 직후와 임플란트 매식 직전에 촬영한 파노라마 상에서 평가하였다. 임플란트 매식 후 수직 치조골의 흡수량은 임플란트 매식체 전방과 후방의 치조정 부위에 한 점(임플란트들 사이 가운데 지점)을 지정한 후 치조골 증대술 직후 높이와 차이를 측정하여 평균값을 구하여 평가하였다. 임플란트 식립 후 임플란트 주위골 흡수량은 platform과 implant abutment의 경계부에서 임플란트 매식체 전방과 후방의 치조정까지의 높이를 측정하여 평균값을 구하여 평가하였다. 증대 부위와 보철 수복을 위해 사용된 임플란트의 수를 검사하였다. 파노라마 방사선사진의 확대를 보정하기 위하여 골이식 직후에는 고정용 나사의 실제 길이를 기준으로 이용하였고, 임플란트 식립 후에는 식립된 임플란트의 전체길이와 나사산 사이의 거리를 이용하였다.

3) 골이식재 흡수율에 대한 통계학적 분석

각 계측치에 대하여 SPSS 12.0™ program에서 독립 t-검정을 이용하여 임플란트 식립시기, 악골(상악과 하악), 공여부(하악과 장골능)에 따른 골흡수율 차이에 대한 통계학적 분석을 시행하였다.

4) 임플란트 성공률 및 생존율 평가

임플란트 성공률은 ① 통증, 이물감 그리고/또는 이상감각 등을 계속적으로 호소하지 않고, ② 화농을 형성하는 재발성 임플란트 주위염이 없고, ③ 동요도가 없고, ④ 임플란트 주위에 지속적인 방사선 투과상이 없어야 한다는 Buser 등⁴⁾의 기준과 ⑤ 임플란트 주변 골 흡수가 보철 수복 후 첫째 1.5mm 이하이고 이후 매년 0.2mm 이하로 관찰되는 Albrektsson 등⁵⁾의 기준에 따라 평가하였다. 임플란트 생존율은 최근 추적조사에서 임플란트의 구강 내 잔존 및 기능 여부에 따라 결정하였다.

Table 2. Characteristics of the operative area (n)

Augmentation site	Maxilla	22
	Mandible	9
Harvesting site	Chin	16
	Ramus	4
	Iliac crest	8

Ⅲ. 결과

자가 온레이 블럭골이식술은 27명(남성 17명, 여성 10명)에서 시행되었고 환자의 평균 나이는 35.5 ± 14.8 세 (range : 18~64세)였다(Table 1). 자가골 공여부는 이부(16sites, 57.1%), 하악 상행지(4sites, 14.3%), 장골능(8sites, 28.6%)이 선택되었으며, 31개 골이식 부위 중에서 상악 22개(71.0%), 하악 9개(29.0%)였다(Table 2). 자가 중첩골 이식술로 얻은 수직적 골 높이는 평균 5.9 ± 2.3 mm(range : 3~13mm)였다.

하악골 이부와 상행지부를 이용한 19명의 환자, 20예(이부 : 16예, 상행지부 : 4예)는 평균 2.7 ± 1.3 개 (range : 1~6개)의 치아 상실을 보였고, 평균 5.5 ± 1.6 mm(range : 3.5~10.5mm) 수직 증대되었다. 장골능 부위를 이용한 8예는 평균 5 ± 4.0 개(range : 1~14개)의 치아 상실을 보였고, 평균 6.31 ± 3.02 mm(range : 3~13mm) 수직 증대되었다.

증대된 치조골에 식립한 임플란트는 총 73개(골이식과 동시 식립 8개, 지연식립 65개)였다. 골이식과 동시에 임플란트를 식립한 4증례 6개 부위 중에서 1개 부위에서는 고정용 나사를 이용하여 이식골편을 부가적으로 고정하였고, 5개 부위에서는 임플란트를 이용하여 고정하였다. 지연식립한 경우는 평균 1.6개의 screw(range:1~3개)를 사용하였으며, 한 경우에서 titanium mini-plate와 screws를 이용하여 고정하였다.

증대된 치조골의 평균 수직골 흡수량은 치조골 증대술을 시행한 직후부터 임플란트 식립 시까지 $0.9 \pm 1.2\text{mm}$ (range : 0~4.0mm), 보철물 연결시까지 $1.4 \pm 1.2\text{mm}$ (range : 0~5.0mm), 최종 검사 시까지 $2.0 \pm 1.5\text{mm}$ (range : 0.5~7.2mm)였고, 흡수율은 각각 16.3%, 25.3%, 35.2%였다. 최종 검사 시까지 임플란트 주위골 흡수량은 $1.5 \pm 1.5\text{mm}$ (range : 0~8.3mm)였다. 가장 큰 수직골 흡수량을 보인 시기는 치조골 증대술을 시행한 직후부터 임플란트 식립 시까지인 초기였다(Table 3). 자가 온레이 블럭골이식술 후 임플란트를 식립한 부위(상악, 하악)에 따른 골흡수, 이식골의 종류(장골, 하악골)에 따른 골흡수, 임플란트 식립 시기(즉시, 지연)에 따른 골흡수는 각각 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(Table 4).

자가 온레이 블럭골이식술을 시행한 27명의 환자의 31부위 중 2명의 환자의 2부위에서 이식한 골이 완전

히 흡수되었는데, 1예는 하악 이부에서 채취한 골을 이용하여 자가 온레이 골이식술 시행 도중 상악동 천공으로 상악동염과 함께 이식편의 감염이 발생하였다. 감염된 이식편은 6개월 후 완전한 골흡수가 일어났으며, 그로부터 6개월 후 하악지 골을 이용하여 온레이 골이식술을 재시행하였고 다시 5개월 경과 후 임플란트를 식립하였다. 다른 1예에서는 자가 장골을 이용하여 상악 전치부에 온레이 블럭골이식술을 시행하고 4개월 후 임플란트까지 식립하였으나, 4개월 후 비구개관 낭종이 발생하여 식립한 2개의 임플란트 중 1개를 제거하고 낭종적출술을 시행한 후, 하악지부에서 채취한 자가 온레이 블럭골이식술을 재시행하고, 4개월 경과 후 임플란트를 식립하였다. 그 외 하순의 지각 이상(1예), 이식된 골편의 노출(3예), 임플란트 주위염(2예)가 나타났다.

자가 온레이 블럭골이식술 후 평균 30.4개월(range : 16~55개월)의 추적조사를 시행한 결과 이

Table 3. Data of bone resorption at different time frame (unit : mm)

	At implant placement	At abutment connection	At the end of study
Mean±SD	0.9 ± 1.2	1.4 ± 1.2	2.0 ± 1.5
Range	0~4.0	0~5.0	0.5~7.2

(SD: standard deviation)

Table 4. The bone resorption, success and survival rate according to various factors

	BR(mm)	Range(mm)	BRR(%)	CR(%)	VR(%)
ImI	1.8 ± 1.4	0-3.8	41.4	62.5	100
LI	1.5 ± 1.5	0-8.3	25.6	80.6	92.5
Mx	1.7 ± 1.0	0.5-4.0	31.6	80	94.5
Mn	2.3 ± 2.2	0.5-7.2	37.4	75	100
Ilium	2.8 ± 2.1	0.5-7.2	45.0	75.9	100
Mn	1.7 ± 1.0	0.5-5.0	30.8	80.4	93.5

(BR: Bone resorption amount, BRR: Bone resorption rate, CR: Success Rate, VR: Survival rate, ImI: immediate installation, LI: late installation, Mx: maxilla, Mn: mandible)

Table 5. The success and survival rate of implants

Number of implants(n)	73
Mean follow-up after block bone graft(month)	30.4(range: 16-55)
The success rate of implants (%)	78.1
The survival rate of implants (%)	98.6

식술을 시행한 부위에 식립된 73개의 임플란트 중에서 3명의 환자에서 3개의 임플란트가 실패로 제거하였고, 70개는 사용하고 있으나, 이 중에서 15개 (20.5%) 임플란트는 임플란트 주변골 흡수가 보철 수복 후 첫째 1.5mm 이하이고 이후 매년 0.2mm 이하로 관찰되는 Albrektsson 등⁵⁾이 제시한 임플란트 주위의 골흡수량보다 더 많이 흡수된 양상을 보여 임플란트의 성공요건을 충족시키지 못하였다. 따라서 치조골 증대부위에 식립된 임플란트의 성공률 (cumulative success rate)은 75.3%였으며, 생존율은 95.9%를 나타냈다(Table 5).

IV. 고찰

본 연구는 자가 온레이 블럭골이식술을 이용한 치조골 증대술을 시행할 때 고려해야 할 사항들을 검토해 보고, 치조골의 흡수 정도와 외과적 술식에서 기인한 합병증, 식립된 임플란트의 장기 예후 등을 평가하고자 시행하였다.

악골의 위축 정도와 임플란트 식립에 필요한 골이식 양은 이식골을 채취하는데 있어, 적합한 공여부를 결정해준다. 중등도의 치조제 위축의 경우 이식골은 하악 이부나 상행지 등의 구강내 공여부에서 얻을 수 있다. 본 연구에서도 2~4개 정도의 치아 상실인 경우에는 구강내에서 이식편을 채취했으며 이부에서 채취한 경우가 16예, 상행지에서 채취한 경우는 4예였다. 이들 부위는 외래에서 수술이 가능하다는 장점

이 있으며, 주로 치밀한 피질골이므로 망상골보다는 시간이 지남에 따라 흡수가 적은 장점이 있다⁶⁾. 이에 대한 기전은 아직 분명히 밝혀지진 않았으나, 이식편의 미세구조, 치유기 동안 혈관화되는 정도, 이식편에 대한 국소적 충격을 야기할 수 있는 인자 등이 관여할 것으로 여겨진다⁷⁾. 또한 이부는 구강내 골 가운데 가장 많은 골량을 제공할 수 있으며^{8, 9)}, 수술적 접근이 용이하다는 장점이 있다. 본 연구에서 이부 하악골은 골 채취 후 입술과 이부의 감각 변화와 술 후 통증이 심하다는 단점들 때문에^{10, 11)} 이부에 비해 상행지 부위의 골을 더욱 많이 사용하였다.

상행지는 이부에 비해 신경손상 등의 합병증 비율이 낮으며^{9, 12)}, 술 후 통증관리도 더욱 수월하다. 협측면에서 약 4mm 폭의 피질골판을 채취할 수 있으며, 사각형 이식편은 길이 40mm, 높이 10mm 정도까지도 채취가 가능했다. 이런 형태는 협소해진 치조제 폭을 증대시키는 데도 적합하다. 광범위한 결손 및 심각한 상악골 위축의 처치시에는 비교적 많은 양의 골을 채취할 수 있는 장골능이나, 두개골, 경골 등의 구강 외 부위가 추천된다. 두개골은 많은 양의 골을 채취할 수 있고 피질골화되어 있으므로 상대적으로 흡수에 강하다는 장점이 있으나, 환자의 동의를 구하기 어렵다는 단점을 가지고 있다¹³⁾. 장골능에서 채취한 골편은 피질해면골로 망상골의 비율이 높기 때문에 시간이 지남에 따라 골 흡수율이 높다는 주장과, 망상골의 특성상 혈행이 풍부하므로 위축된 상악골의 재건에 특히 유용하다는 주장이 있다^{3, 9)}. 본 연구에서 장골능을 사용한 8예와 하악골을 사용한 19예를 비교했을 때, 하악골 (이부, 하악지부)의 흡수량 및 흡수율은 1.7 ± 1.0 mm(30.8%), 장골능을 사용한 경우가 2.8 ± 2.1 mm(45.0%)로 나타났다(Table 4). Rocuzzo 등¹⁴⁾은 membrane이나 titanium mesh를 사용하지 않고 하악지 골로 자가 온레이 블럭골이식술을 시행시 4~6개월이 경과 후 골 흡수량이 34.5%였다고 하였다. Pietro 등¹⁵⁾은 자가 장골을 이용한 자가 온레이

블럭골이식술 시행시 4개월 경과 후 골흡수량은 40.4%였다고 하였다. 본 연구에서 임플란트를 식립하고 보철치료가 완료된 후 최종적으로 남아있는 골의 양을 측정하여 계산한 흡수율임을 고려하였을 때, 이 두 선행 연구결과와 본 연구의 흡수율은 거의 비슷하다고 생각된다. 표본수가 부족하다는 한계가 있지만, 온레이 블럭골이식 후 골 흡수율은 하악골과 장골은 유의한 차이를 보이지 않았다. 원하는 치조골 높이를 얻기 위해 골이식시 이식골의 흡수를 고려하여 목표하는 골 증대량의 30~40% 정도 과증대하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

온레이 블럭골이식이 성공적이기 위해서 블럭골이 수여부와 긴밀하게 접촉하고 안정적으로 유지되어야 한다^{16, 17}. 이것은 고정용 나사(fixation screw)를 이용하여 고정^{18, 19}하거나 임플란트를 심는 것^{20, 21}으로 해결할 수 있다. 본 연구에서는 대부분 고정용 나사를 이용하였으나, 1개 증례에서 mini-plate와 screw를 이용하였다.

이식골의 적합도와 이식골편에 대한 충분한 혈액 공급을 향상시키기 위해 수여부의 피질골삭제(decortication) 또는 골수내로 피질골 천공 등의 수여부 처리가 중요하다. 이는 재혈행화 비율과 골모세포를 증가시켜 리모델링 비율을 증가시키기 때문이다^{16, 22, 23}. 이식 수용부의 양호한 혈관 조건은 성공을 위한 중요한 선행조건이 된다. 골이식편의 재혈관화와 유합과정은 잔존골과 주위 연조직을 포함하는 이식 수용부의 양호한 혈류 공급에 의해 영향을 받는다. 골이식편은 실제적으로 비계(dead scaffold) 역할을 하여, 결국에는 신생골로 대체된다. 재건될 부위에 반흔성 및 저혈관성 연조직이 있다면 골결손의 범위와 상관없이 적절한 재혈관화와 이식편의 유합을 차단할 수 있다^{1, 13}.

이식편이 치유되면 임플란트를 식립하게 된다. 임플란트를 식립하기 전에 이식편 유합을 위해서는 충분한 치유과정이 필요하며, 또한 임플란트 식립을 통해 신

생골을 자극, 유지시켜야 하므로 너무 늦어서는 안된다²⁴. 자가 온레이 블럭골이식술은 임플란트를 식립하기 전에 약 4개월 동안 치유되어야 한다^{8, 25}. 본 연구에서 4예의 즉시 식립을 제외하고 평균 4.9개월(range : 2~18개월)의 지연기간을 거쳐 임플란트를 식립하였다. 증대된 부위의 임플란트 식립 방법은 비이식 부위의 임플란트 식립 방법과 유사하나 임플란트 식립시 이식골이 치조제로부터 분리될 수 있으므로 주의해야 한다. 이식골의 고정용 나사는 대부분 임플란트 식립 전에 제거하지만 식립 부위에서 떨어져 위치한 경우에는 제거하지 않을 수도 있다. 치유된 이식편의 혈류 공급을 방해할 수 있으므로 나사 제거를 위해 넓은 피판을 거상하는 것은 피한다.

자가 온레이 블럭골이식을 이용한 증대와 관련된 주요 합병증은 임상적으로 감염 소견없이 골이식골이 노출되는 열개(dehiscence), 피판의 열개를 동반하거나 동반하지 않은 이식골의 감염, 이식골의 흡수 등이 있다⁶. 골이식 부위의 열개를 방지하기 위해서는 이식골을 피개하는 피판이 장력없이(tension-free), 물이 통과되지(watertight) 않도록 봉합해야 하며 이를 위해 골막의 이완 절개가 필요하다. 그러나 장력없이 봉합했다 하더라도, 봉합부의 열개는 발생할 수 있다. 술 후 수 일 이내에 발생한 열개는 피판의 재봉합을 시행할 수 있으나, 구내세균에 의한 오염이 이미 발생했고, 세균증식과 그에 따른 감염의 가능성이 높다. 이 경우 치료방법은 항생요법이나 클로르헥시딘의 구강세정 또는 노출부위에 대한 국소도포이다. 또한 노출된 이식골편에 bur를 이용한 다수의 천공을 만들면 수여부로부터 천공부위를 통해 육아조직이 자라게 되는데 이러한 이차치유를 통한 노출된 이식편을 피개시키는 것도 하나의 방법이다⁶. 본 연구에서 이식골 노출 2예와 cover screw 노출 1예가 있었다. 이들 모두에서 감염 징후를 보이지 않아 클로르헥시딘 구강세정과 주기적인 검사 후 이식골의 골유합을 확인하고, 임플란트를 식립했다. 이처럼 자가골 이식 후 이식골

노출이 지속되더라도 감염 징후가 없을 경우에는 이식편의 골유합이 일어날 때까지 구강세정과 정기적인 검사 후 임플란트를 식립할 수 있다. 그러나 노출된 이식골이 임플란트 식립시까지 유합되지 않는 경우에는 피사된 이식편을 제거한다. 피판의 열개 여부와 상관없이 이식편의 감염이 발생한 경우에는 항생요법 등을 시행하여도 이식편의 생존 가능성이 낮기 때문에 대부분 이식편의 일부 또는 전부를 제거해야 한다. 이를 통해 감염의 확산을 막고 신생골에 발생하는 골수염 등의 합병증을 피할 수 있다⁶⁾.

V. 결론

본 교실에서는 발치, 외상 및 종양 수술 후 치조골이 상실된 27명의 환자에서 자가 온레이 블럭골이식술을 시행한 후 증대된 치조골에 73개의 임플란트를 식립하여 추적 관찰한 결과 다음과 같은 결과들을 얻었다.

1. 자가 온레이 블럭골이식술로 얻은 수직골 높이는 평균 $5.9 \pm 2.3\text{mm}$ (range : 2.5~13.0mm)였다.
2. 이식된 온레이 블럭골의 평균 골 흡수량 및 흡수율

은 이식 직후부터 임플란트 식립 시까지 $0.9 \pm 1.2\text{mm}$ (16.3%), 보철물 연결 시 $1.4 \pm 1.2\text{mm}$ (25.3%), 최종 검사 시 $1.6 \pm 1.8\text{mm}$ (35.2%)로, 온레이 블럭골이식후부터 임플란트 식립까지의 시기에 가장 큰 골흡수를 보였다.

3. 임플란트를 즉시 식립한 경우의 골흡수는 $1.79 \pm 1.40\text{mm}$ (41.4%)였으며, 지연식립한 경우의 골흡수는 $1.52 \pm 1.52\text{mm}$ (25.6%)였다.
4. 온레이 블럭골이식술과 연관된 합병증으로는 이식골편의 완전한 흡수가 6.5%(2예), 하순의 지각이상이 3.7%(1예), 이식된 골편의 노출 9.7%(3예), 임플란트 주위염 6.5%(2예)가 나타났다.
5. 온레이 블럭골이식술 완료 후 30.4개월(range : 16~55개월)의 추적조사를 시행한 결과 골이식 부위에 식립된 임플란트의 성공률은 78.1%, 생존율은 98.6%였다.

이상의 결과들은 임플란트 매식을 위해 시행한 자가 온레이 블럭골이식술은 임상적으로 유용하고 안정적인 술식이나 이식골의 흡수가 발생할 수 있음을 시사한다.

참 고 문 헌

1. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implant Res* 2006;17:136-59.
2. Kahnberg KE, Nystrom E, Bartholdsson L. Combined use of bone grafts and Branemark fixtures in the treatment of severely resorbed maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989;4:297-304
3. Misch CM. Maxillary autogenous bone grafting. *Dent Clin North Am* 2011;55:697-713.
4. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:161-72.
5. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
6. Chiapasco M, Zaniboni M. Failures in jaw reconstructive surgery with autogenous onlay bone grafts for pre-implant purposes: incidence, prevention and management of complications. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2011;23:1-15.
7. Burchardt H: The biology of bone graft repair. *Clin*

참 고 문 헌

- Orthop Relat Res 174:28, 1983.
8. Misch CM, Misch CE, Resnik RR. Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: a preliminary procedural report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:360-6.
 9. Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:767-76.
 10. Jensen J, Sindet-Pedersen S. Autogenous mandibular bone grafts and osseointegrated implants for reconstruction of severely atrophied maxilla: a preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:1277-87.
 11. Cordaro L, Amade DS, Cordaro M. Clinical results of alveolar ridge augmentation with mandibular block bone grafts in partially edentulous patients prior to implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:103-11.
 12. Peleg M, Garg AK, Misch CM, et al. Maxillary sinus and ridge augmentations using a surface-derived autogenous bone graft. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:1535-44.
 13. Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:237-59.
 14. Rocuzzo M, Ramieri G, Bunino M, Berrone S. Autogenous bone graft alone or associated with titanium mesh for vertical alveolar ridge augmentation: a controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2007;18:286-94.
 15. Felice P, Pistilli R, Lizio G, et al. Inlay versus onlay iliac bone grafting in atrophic posterior mandible: a prospective controlled clinical trial for the comparison of two techniques. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2009;11:69-82.
 16. De Carvalho PS, Vasconcellos LW, Pi J. Influence of bed preparation on the incorporation of autogenous bone grafts: A study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:565-570.
 17. Lin KY, Bartlett SP, Yaremchuk MJ, et al. The effect of rigid fixation on the survival of onlay bone grafts: An experimental study. *Plast Reconstr Surg* 1990;86:449-456.
 18. Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: A clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:420-432.
 19. Urbani G, Lombardo G, Santi E, Tarnow D. Localized ridge augmentation with chin grafts and resorbable pins: Case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998;18:363-375.
 20. Adell R, Lekholm U, Grondahl K. Reconstruction of severely resorbed edentulous maxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:233-246.
 21. Breine U, Branemark PI. Reconstruction of alveolar jaw bone. An experimental and clinical study of immediate and preformed autologous bone grafts in combination with osseointegrated implants. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1980;14:23-48.
 22. Whittaker JM, James RA, Lozada J. Histological response and clinical evaluation of heterograft and allograft materials in the elevation of the maxillary sinus for the preparation of endosteal dental implant sites. Simultaneous sinus elevation and root form implantation: An eight-month autopsy report. *J Oral Implantol* 1989;15:141-144.
 23. Pikos MA. Block autografts for localized ridge augmentation: Part II. The posterior mandible. *Implant Dent* 2000;9:67-75.
 24. Nystrom E, Ahlqvist J, Kahnberg KE, et al. Autogenous onlay bone grafts fixed with screw implants for the treatment of severely resorbed maxillae. Radiographic evaluation of preoperative bone dimensions, postoperative bone loss, and changes in soft-tissue profile. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1996;25:351-9.
 25. Matsumoto MA, Filho HN, Francishone CE. Microscopic analysis of reconstructed maxillary alveolar ridges using autogenous bone grafts from the chin and iliac crest. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:507-16.