

측방 접근법을 이용하여 상악동 거상술을 시행한 부위에 식립한 임플란트의 생존율에 대한 후향적 연구

이은선¹, 안용범¹, 이원진¹, 김형섭^{1,2*}

1. 전북대학교 치의학전문대학원 치주과학교실

2. 전북대학교 구강생체과학 연구소

Survival rate of implant placement in the maxilla treated with sinus elevation by the lateral approach : A retrospective study

Eun-Sun Lee¹, Yong-Bum Ahn¹, Won-Jin Lee¹, Hyung-Seop Kim^{1,2*}

1. Department of Periodontology, School of Dentistry, Chonbuk National University

2. Research Institute of Oral Bio-Science, Chonbuk National University

ABSTRACT

Purpose: Osseointegration of implants in patients with pneumatized maxillary sinuses is difficult to achieve due to the deficiency of available bone in the posterior maxilla after loss of teeth. Maxillary sinus elevation is a method to overcome this problem. In this study, we evaluated the implant survival rate and the relationship between implant survival in patients with sinus elevation by the lateral approach.

Materials and Methods: A total of 48 patients were consecutively treated with sinus elevation by the lateral approach between February 2003 & August 2006 at the dental hospital of Chonbuk National university. A total of 113 implants were placed. The mean healing period was 7.1 months and implants were placed after a mean period of 5.6 months. The mean observation period was 21.8 months.

Results: Out of the 113 implants placed, fifteen failed, resulting in a survival rate of 86.7%, 18 cases of sinus membrane perforation were observed out of 65 sinuses treated. 33 implants were placed in a perforated site and 10 failed, representing a 60.7% implant survival. 80 implants were placed in a nonperforated site and 5 failed, representing a 92.6% implant survival.

Conclusions: Implant placement with sinus elevation is an acceptable treatment for short term results. Sinus membrane perforation and postoperative complications, however, may have an effect on implant failure.

(*J Korean Acad Periodontol* 2008;38:589-594)

KEY WORDS: maxillary sinus elevation; sinus membrane; implant failure; implant survival.

서론

임플란트는 상실된 치아를 대체할 수 있는 훌륭한 치료법

이다. 이것은 부분 무치악을 치료하는데 보존적이고 심미적인 대체법일 뿐만 아니라 완전 무치악을 치료하는데도 안정된 토대를 제공한다. 그러나 가용골이 부족하면 임플란트를 식립하기 어려운데, 이는 상악 구치부에서 특히 그러하다. 상악 구치부 치아가 상실되면 수평, 수직적으로 치조골이 흡수되고 함기화 현상이 나타나 임플란트를 위한 가용골이 부족하게 된다^{1,2)}. 그리고 상악 구치부의 골질은 다른 악골보다 불량하여 대부분 type III 또는 type IV 골로 이루어져 있다^{3,4)}. 상악골의 밀도는 전치부 하악골보다 5~10배 더 낮다고 보고되기도 한다⁵⁾. 이러한 이유로 인해 임플란트 초기

Correspondence: Hyung-Seop Kim

Department of Periodontology, School of Dentistry, Chonbuk National University, 634-18, Geumam-Dong, Dukjin-gu, Jeonju, Jeonbuk, 512-712, Korea.

E-mail: cbuperio@chonbuk.ac.kr, Tel: 82-63-250-2116,

Fax: 82-63-250-2259

*본 연구는 2006년도 전북대학교 치의학전문대학원 학술연구비 지원에 의해 이루어짐.

Received: Aug. 14, 2008; Accepted: Oct. 23, 2008

고정이 하악보다 떨어지고 기능적 부하에도 취약한 것으로 알려져 있다^{3,4)}.

이러한 한계점을 극복하기 위해 상악동저에 골이식을 시행할 수 있다. Boyne과 James⁶⁾는 측방 접근을 통한 상악동 거상술을 발표하였고, Tatum⁷⁾은 장골에서 채취한 자가골을 이용하는 변형된 술식을 소개하였다. Summers⁸⁾는 치조정 접근을 통해 상악동 거상술을 하는 osteotome technique을 고안하여 수직적 골량 뿐만 아니라 골질을 향상시킬 수 있도록 하였다.

Jensen 등⁹⁾은 거상술을 시행한 1007개의 상악동에 2997개의 임플란트를 식립하여 성공률을 평가하였다. 그 결과 3~5년의 기능적 부하 후 성공률을 90%로 보고하였다. 또한 Fugazzotto와 Vlassis¹⁰⁾는 상악동 거상술 후 임플란트의 성공률이 97%라고 보고하였다. 이렇게 높은 성공률을 보이지만 상악동 거상술과 관련된 합병증 또한 많이 존재한다. 그 중 가장 흔한 합병증은 상악동막 천공인데 7~35%의 발생 빈도를 보인다고 보고하고 있다¹¹⁾. 상악동막은 배상세포를 포함하는 위중층 섬모 입방 또는 위중층 섬모 원주 상피로 이루어져 있으며, 두께는 0.3~0.8 mm로 얇고¹²⁾, 탄성섬유가 거의 없어서 상악동막을 골벽으로부터 박리하는 것은 쉽지 않다.

이번 연구의 목적은 측방 접근법으로 상악동저를 거상한 후 식립된 임플란트의 생존율을 평가하고, 임플란트의 생존율과 상악동막의 천공, 상악동 거상술 후 합병증 간의 관련성을 평가하고자 함이다.

재료 및 방법

1. 연구대상

이번 연구는 2003년 2월부터 2006년 8월까지 전북대학교 치과대학 병원에서 상악 구치부에 임플란트를 식립한 환자 중에서 측방 접근법(lateral approach)으로 상악동저를 거상한 환자 48명을 대상으로 하였다. 48명의 환자 중 남자는 59.2%(n=29), 여자는 40.8%(n=19)이고 연령은 21세에서 68세 범위로 평균 51.2세였다. 부분 무치악의 65개의 상악동을 거상하였고, 수술 전 잔존 치조골의 높이는 1.04 mm~7.30 mm로 평균 3.71 mm이었다. 10, 12 mm 길이 임플란트를 113개 식립하였고, 상악동 거상술 후 평균 치유

기간은 7.1개월이었으며, 평균 5.6개월 후 기능적 부하를 가하였다. 관찰 기간은 10개월에서 32개월로 평균 21.8개월이었다.

2. 연구방법

1) 술 전 투약

통상적으로 Amoxicillin[®] 1g을 수술 1시간 전에 투약하였으며, 술 전 2분 동안 0.2% chlorhexidine을 국소적으로 적용하였다.

2) 외과적 술식

상악 부분 무치악의 65개의 상악동에 측방 접근법으로 Tatum technique⁷⁾에 따라 상악동 거상술을 시행하였다. Epinephrine(1:100,000)을 함유한 2% lidocaine (XylestesinTM-A, 3M ESPE AG, Germany)으로 국소마취한 후 상악 결절로부터 잔존치조제 근심치아의 근심협측선 각까지 치조정 수평절개와 열구절개, 시야확보를 위해 협측 수직절개를 시행하여 전층 판막을 거상하였다. Piezoelectric ultrasonic device(Piezosurgery[®], Mectron, Korea)로 충분한 주수 하에 상악동 기저부에서 최소 2 mm 상방에 외측 창 골 절제술을 시행한 후 상악동막을 거상하였다. 상악동막의 거상 시에 막이 천공된 경우 크기가 작으면 막을 거상하면서 막을 접히게 하여 해결하고, 중증도의 크기는 막 거상 후 흡수성막(Bio-Gide[®], Geistlich Pharma AG, Switzerland)으로 폐쇄하였고, 크기가 크면 다른 처치를 하지 않고 시술을 연기하였다. 상악동막 거상 후 형성된 공간에 하악지와 이부에서 채득한 자가골과 anorganic bovine bone(Bio-Oss[®], Geistlich Pharma AG, Switzerland)을 1:4로 혼합한 것에 혈소판 농축 혈장(platelet rich plasma, PRP)을 첨가하여 골 이식재를 이식하였다. 판막을 재위치시키고 봉합하였다. 상악동 거상술 후 임플란트 식립 시 골높이가 충분하지 못한 경우에는 Summers⁸⁾가 제안한 방법에 따라 치조정 접근법을 통한 상악동 거상술로 부가적인 골이식을 시행하였다.

단계적으로 임플란트를 식립하였고 골 이식 후 치유기간은 5개월~8개월로 평균 7.1개월이었다. 임플란트 식립 전 CT 촬영을 하여 증대된 골높이를 포함한 잔존 치조골 높이를 평가하였다. 임플란트 식립한지 평균 5.6개월이 지난 후 모든 임플란트는 주조금관으로 수복하였다.

3) 술 후 관리

환자는 7일 동안 Amoxicillin[®](500 mg×3, 1일)과 NSAIDs인 Naxen F[®](250 mg×3, 1일)을 투약하였고, 상악동막이 천공된 경우는 부가적으로 Rulid[®](150 mg×2, 1일)를 7일 간 처방하였다. 2주 간 하루 2번 0.2% chlorhexidine으로 구강세척을 하도록 교육하였으며, 술 후 2주째에 봉합사를 제거하였다.

4) 자료 분석

(1) 임플란트의 생존율 평가

Albrektsson이 제시한 조건 중에서, 임플란트에 임상적인 동요나 기능 시의 동통이나 불편감이 존재하여 제거된 경우를 실패로 간주하였다.

(2) 생존율 평가 시 고려인자

① 상악동막의 천공

상악동막의 천공 비율을 평가하고, 막이 천공된 부위에 식립된 임플란트의 생존율을 천공되지 않은 부위와 비교하였다.

② 술 후 합병증

측방 접근법으로 상악동 거상술을 시행한 후, 가벼운 동통이나 안면부종 등은 합병증이 없는 것으로 간주하고, 술부의 농 형성이나 부종, 창상 열개로 인한 감염, 코피나 코막힘 등의 증상은 합병증이 있는 것으로 간주하였다.

③ 치조정 접근법을 통한 부가적인 골이식

측방 접근법으로 상악동 거상술을 먼저 시행하고 평균 7.1개월 후 단계적으로 임플란트를 식립한 방법과 측방 접근법 후 부가적으로 치조정 접근법을 동반하여 동시에 임플란트를 식립한 방법에 따른 임플란트 생존율을 평가하였다.

④ 임플란트 실패 시기

실패한 임플란트의 실패 요인을 실패 시기와 관련하여 평가하였다.

결과

1. 상악동 이식술 후 식립된 임플란트의 전체적인 생존율

총 113개의 임플란트가 상악동 거상술 후에 식립되었고, 임플란트의 생존율은 86.7%(n=98)를 보였다(Fig. 1, Table 1). 10명의 환자의 10개의 상악동에서 15개의 임플란트가 실패하였다.

2. 상악동막의 천공에 따른 생존율

상악동막의 천공율은 27.7%(n=18)였다. 113개 임플란트 중 29.2%(n=33)는 천공된 부위에 식립하였는데, 천공된 부위에 식립한 임플란트는 69.7%의 생존율을 보였고(n=23), 천공되지 않은 부위에 식립한 임플란트는 92.6%(n=75)의 생존율을 보였다(Table 2).

3. 술 후 합병증에 따른 임플란트 생존율

65개의 상악동 중 13.8%(n=9)에서 술 후 합병증이 나타났다. 그리고 임플란트 113개 중 16.0%(n=18)에서 합병증이 나타났다. 합병증이 나타난 부위의 임플란트에서는 66.7%(n=12)의 생존율을 보였고, 합병증이 나타나지 않은 부위의 임플란트에서는 90.5%(n=86)의 생존율을 보였다(Table 3).

4. 부가적인 골이식에 따른 생존율

113개의 임플란트 중 osteotome을 통하여 부가적인 골이식을 시행한 임플란트는 27.4%(n=31)를 차지하였다. Osteotome을 통하여 부가적인 골이식을 시행한 임플란트에서는 74.2%(n=23)의 생존율을 보였고, 부가적인 골이식을 하지 않은 임플란트에서는 91.5%(n=75)의 생존율을 보였다(Table 4).

Table 1. Cumulative Survival Rate of Implants with Sinus Elevation by Lateral Approach

Month	5	10	15	20	25	30	32
Cumulative survival rate(%)	92.0	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7	86.7

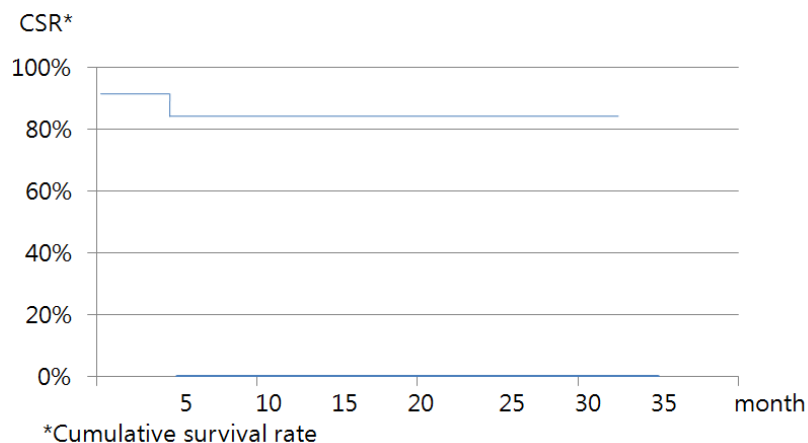


Figure 1. Cumulative survival rate of implants with sinus elevation by lateral approach.

Table 2. Implant Survival Rate According to Sinus Membrane Perforation

Sinus membrane perforation	Implant survival rate(%) (number of fixture)	Implant failure rate(%) (number of fixture)	
Yes	69.7% (23)	30.3% (10)	29.2% (33)
No	92.6% (75)	7.4% (5)	70.8% (80)
	86.7% (98)	13.3% (15)	100% (113)

Table 3. Implant Survival Rate According to Complication

Complication	Implant survival rate(%) (number of fixture)	Implant failure rate(%) (number of fixture)	
Yes	66.7% (12)	33.3% (6)	16.0% (18)
No	90.5% (86)	9.5% (9)	84.0% (95)
	86.7% (98)	13.3% (15)	100% (113)

Table 4. Implant Survival Rate According to Additional Bone Graft by Osteotome

Osteotome	Implant survival rate(%) (number of fixture)	Implant failure rate(%) (number of fixture)	
Yes	74.2% (23)	26.8% (8)	27.4% (31)
No	91.5% (75)	9.5% (7)	72.6% (82)
	86.7% (98)	13.3% (15)	100% (113)

Table 5. Implant Failure Timing According to Sinus Membrane Perforation, Complication and Additional Bone Graft by Osteotome

Patient	Failure timing	Perforation	Complication	Osteotome	Failure No.
1	late	o	x	o	1
2	late	x	x	x	2
3	late	x	x	o	1
5	late	o	x	x	2
4	early	o	x	o	2
6	early	o	o	x	2
7	early	x	o	o	2
8	early	o	o	x	1
9	early	o	x	o	1
10	early	o	o	o	1

5. 임플란트 실패 시기

임플란트 실패 시기는 두 가지로 분류했는데, 기능적 부하를 가하기 전에 실패한 임플란트는 초기 실패, 기능적 부하를 가한 후에 실패한 임플란트는 후기 실패로 분류하였다. 실패한 임플란트 15개 중 9개는 초기 실패를 보였고, 6개는 후기 실패를 보였다.

상악동막 천공이 있는 경우와 합병증이 있는 경우, osteotome으로 부가적인 골이식을 한 경우에 따라 실패한 것을 살펴보면 셋 중 두 가지 이상 관련되는 경우 초기 실패를 보였고, 예외적으로 1개의 임플란트는 두 가지 경우에 해당(상악동막 천공과 부가적인 골이식)했지만 후기 실패를 보였다. 한 가지만 관련된 임플란트는 3개 모두 후기 실패를 보였고, 셋 중 어느 것도 관련이 없는 임플란트(2개)에서도 후기 실패를 보였다(Table 5).

고찰

상악 구치부 골질은 대부분 type III, IV로 구성되어 하악과 비교 시 골밀도가 매우 낮을 뿐만 아니라 치아 상실 시 수평적, 수직적으로 치조제가 흡수되고 함기화 현상이 나타나 임플란트 식립 시 가용골이 부족하여 큰 어려움이 따른다. 이런 경우 초기 고정이 불량하고 기능적 부하에도 취약하여 임플란트 실패율이 높게 된다. 이를 극복하기 위해 상악동 거상술을 통하여 가용골의 수직적 높이를 증가시킬 수 있다. Stephen과 Stuart¹⁴⁾는 상악동 거상술에 대한 체계적

인 검토를 통하여 상악동 거상술 후 임플란트 식립 시 생존율이 61.7~100%로 다양하게 나타났고, 평균 91.8%의 생존율을 보인다고 보고하였다. 본 연구에서도 이와 비슷한 결과가 나왔는데 86.7%(98/113개 임플란트)의 생존율을 보였다.

상악동 거상술 시 여러 합병증이 발생할 수 있으며, 그 중 가장 흔한 합병증은 상악동 점막 천공인데 7~35%의 발생 빈도를 보인다고 보고하고 있다¹¹⁾. Jensen 등¹⁵⁾은 이러한 상악동막 천공이 임플란트의 생존율과는 직접적인 상관관계가 없다고 보고하였지만, Periklis 등¹⁶⁾은 상악동막이 천공됐을 때, 흡수성 콜라겐 차폐막으로 피개한 경우와 천공되지 않은 경우 임플란트 생존율을 비교하였는데 각각 69.56%와 100%로 천공되지 않은 경우 생존율이 더 높았다고 보고하였다. 본 연구도 Periklis 등¹⁶⁾의 연구 결과와 비슷하였으며, 상악동막이 천공된 경우 69.7%, 천공되지 않은 경우 92.6%로 천공되지 않은 경우의 생존율이 더 높았다.

술 후 합병증이 나타난 비율은 13.8%(n=9)로 나타났다. 합병증이 있는 경우 임플란트 생존율은 66.7%로 합병증이 없는 임플란트 생존율 90.5%에 비해 현저히 낮은 수치를 보였다. 또한 합병증이 있는 실패한 임플란트의 66.7%(n=4)에서는 상악동막 천공도 같이 일어난 경우로 천공과 관련되어 합병증이 발생할 수 있다고 생각해 볼 수 있다.

식립한 임플란트의 27.4%(n=31)에서 osteotome을 통한 부가적인 골이식을 시행하였다. 이렇게 부가적인 골이식을 시행한 임플란트의 생존율은 74.2%로 골높이가 충분하여 부가적인 골이식이 필요없었던 임플란트의 생존율 91.5%에 비해 낮은 수치를 보였다. 이렇게 낮게 나온 이유를 생각해

보면, 부가적인 골이식을 시행한 31개의 임플란트 중 1개를 제외하고는 상악동막 천공이나 합병증 혹은 둘 모두 같이 나타난 경우였다. 즉, 상악동막 천공이나 합병증이 나타난 경우 골재생이 불량하게 나타나서 부가적인 골이식을 시행했다고 할 수 있는데, 이로써 임플란트의 생존율이 낮게 나왔다고 가정할 수 있다.

실패한 임플란트를 실패 시기에 따라 분류하면 기능적 부하를 가하기 전(초기 실패)에 실패한 9개의 임플란트와 기능적 부하를 가한 후(후기 실패)에 실패한 6개의 임플란트로 분류할 수 있다. 상악동막 천공이 있는 경우와 합병증이 있는 경우, osteotome으로 부가적인 골이식을 한 경우에 따라 실패한 것을 살펴보면 셋 중 두 가지 이상 관련되는 경우 초기 실패를 보였고, 예외적으로 1개의 임플란트는 두 가지 경우에 해당(상악동막 천공과 부가적인 골이식)됐지만 후기 실패를 보였다. 한 가지만 관련된 임플란트는 3개 모두 후기 실패를 보였고, 셋 중 어느 것도 관련이 없는 임플란트(2개)에서도 후기 실패를 보였다. 이러한 결과를 바탕으로 상악동 거상술의 결과에 위험 인자가 될 수 있는 요인이 많을수록 실패 시기가 이르다고 유추할 수 있다(Table 5). 본 연구에서 상악동 거상술을 시행한 부위의 임플란트는 단기적으로 양호한 결과를 보였고, 상악동막의 천공이 일어났을 시 임플란트 실패율이 증가할 수 있다는 결과를 얻었다. 하지만 상악동막 천공과 합병증, osteotome으로 부가적인 골이식을 시행, 이 세 경우 사이에 직접적인 연관성을 객관적으로 도출해낼 수 없다는 한계점이 있다. 향후 이러한 상악동 거상술에 위험인자가 될 수 있는 요인 사이의 상관관계에 대한 더 심도있는 연구가 필요할 것이다.

참고 문헌

1. Noack N, Willer J, Hoffmann J. Long-term results after placement of dental implants: longitudinal study of 1,964 implants over 16 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:748-755.
2. Mish CE. Bone Character: Second vital implant criterion. *Dent Today* 1998;7:39-40.
3. Friberg B, Sennerby L, Roos J, Lekholm U. Identification of bone quality in conjunction with insertion of titanium implants. A pilot study in jaw autopsy specimens. *Clin Oral Implants Res* 1995;6:213-219.
4. Jaffin RA, Bermann C. The excess loss of Brånemark fixtures in type IV bone : a 5-year analysis. *J Periodontol* 1991;62:2-4.
5. Misch CE, Qu Z, Bidez MW. Mechanical properties of trabecular bone in the human mandible: Implications for dental implant treatment planning and surgical placement. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:700-706
6. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38:613-617.
7. Tatum H Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent. Clin. North. Am* 1986;30:207-229.
8. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. *Compen Cont Educ Dent* 1994;2:152-160.
9. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacone VJ. Report of the sinus consensus conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:11-32.
10. Fugazzotto PA, Vlassis J. Long-term success of sinus augmentation using various surgical approaches and grafting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:52-58.
11. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolve E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. *J Periodontol* 2004;75:511-516.
12. Morgensen C, Tos M. Quantitative histology of the maxillary sinus. *Rhinology* 1977;15:129-140.
13. Buser D, Mericske-stern R, Bernard JP 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. Impl. Res.* 1997;8:161-172.
14. Wallace SS, Froun SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:328-343.
15. Jensen OT. The sinus bone graft. Quintessence Publishing Co. 1999:31-45.
16. Periklis P, Jaime L, Jay K, Michael DR. Repair of the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: A human study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:413-420.