

상악동 골이식과 임플란트 식립의 예후에 미치는 영향 평가

김영균, 김진아

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과

Evaluation of factors which affect the prognosis of sinus bone graft and implant placement

Young-Kyun Kim, Jin-Ah Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, Seongnam, Korea

Purpose: The aims of this study were to evaluate a variety of factors influencing the prognosis of the maxillary sinus bone graft and implant placement.

Materials and Methods: Sinus bone grafting and implant placement were performed on 299 patients (190 male, 109 female) at Seoul National University Bundang Hospital during period from June, 2003 to December, 2009. 736 implants were placed in 380 maxillary sinus areas with variety of implant system and sinus elevation technique. The average age was 51.8 yr (ranging from 18 yr to 85 yr). On the basis of medical records and dental radiographic findings, the patients' data (such as gender, age, etc), the progress of the sinus lift procedure, and information about the placed implants (such as length, diameter, etc) were collected.

Results: Forty six implants were removed and re-installation was done. The overall survival rate was 93.8%. The follow-up period was 46.7 months (18 ~ 68 mon) on average. The average height of the remaining alveolar bone before the surgery was 4.9 mm. Preoperative residual bone height is significantly related with the survival rate of implants. Intraoperative sinus membrane perforation is associated with the development of maxillary sinusitis.

Conclusion: The most important factor which influence the prognosis of maxillary sinus bonegraft and implant placement is the preoperative residual bone height. (JOURNAL OF DENTAL IMPLANT RESEARCH 2012;31(2):31-37)

Key Words: Implant, Prognosis, Residual bone height, Sinus bone graft

서론

상악 구치부는 대부분의 골질이 type III, IV로 이루어져 있고 잔존골량이 부족한 경우가 많기 때문에 임플란트의 성공률이 낮은 것으로 알려져 있다¹⁾. 오랜 기간 무치악으로 방치되는 경우 상악동의 함기화와 함께 잔존골의 흡수가 일어나 임플란트 식립을 위한 절대적인 골량이 부족해진다. 이를 해결하기 위한 첫 번째 시도가 1980년에 Boyne에 의해 소개되었는데 Caldwell-Luc 방식으로 상악동에 접근하고 이식재로 자가 망상골인 장골을 사용하였다²⁾. 이

후 많은 임상가들에 의해 다양한 시도가 있었고, 1986년 Tatum³⁾이 측방 접근법을 통한 상악동점막거상 및 골이식술을 발표했고, Summers⁴⁾는 치조정접근법을 통해 비침습적으로 상악동점막을 거상하는 osteotome technique을 소개하였다.

현재 가장 널리 시도되는 상악동거상술은 측방접근법과 치조정접근법이 있다. 두 방식 모두 높은 성공률을 보이는데 3~5년 경과 관찰 후 90% 이상의 생존율을 보였다⁵⁾. 상악동골이식과 임플란트 동시 혹은 지연식립을 결정하는 기준은 잔존 치조골의 높이와 식립 될 임플란트의 초기 안정성이다. 잔존 치조골의 높이가 5 mm 이하

Received April 5, 2012. Revised April 30, 2012. Accepted June 10, 2012.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

교신저자: 김영균, 463-707, 성남시 분당구 구미로 173번길 82, 분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과

Correspondence to: Young-Kyun Kim, D.D.S., Ph.D., Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital, 82, Gumi-ro 173beon-gil, Bundang-gu, Seongnam 463-707, Korea. Tel: +82-31-787-7541, Fax: +82-31-787-4068, E-mail: kyk0505@snuh.org

이면 4~6개월 후 임플란트를 자연식립하는 방법이 추천된다. 하지만 최근 잔존 치조골이 1 mm 정도로 부족한 상황에서도 상악동골 이식과 임플란트를 동시에 식립하여 성공할 수 있는 사례들이 보고 되기도 하였지만 신중하게 선택해야 할 것으로 생각된다⁶⁻⁸⁾.

측방접근법을 통한 상악동거상술은 타 술식들에 비해 침습적인 술식으로 생각되고 있지만, 비교적 낮은 비율의 합병증이 보고되었다⁹⁾. 가장 흔히 발생하는 외과적 합병증은 상악동점막의 천공으로서 7~35%의 비율로 발생한다고 보고되었다. 문헌에 의하면 상악동점막 천공은 상악동 감염, 세균 감염, 부종, 출혈, 창상열개, 이식재 소실 등의 술 후 합병증에 크게 영향을 줄 수 있다¹⁰⁻¹²⁾. Khoury와 Proussaefs이 상악동점막 천공과 임플란트 실패가 관련이 있다고 가정했지만 상악동점막 천공과 술 후 합병증이 임플란트 생존율에 영향을 주지 않는다는 보고들도 많이 발표되었다¹³⁻¹⁵⁾.

저자 등은 2003년 6월부터 2009년 12월까지 상악동점막 거상술이 시행된 부위에 식립된 임플란트들에 대한 후향적 연구를 시행함으로써 성별, 나이, 상악동 거상술과 임플란트 식립 시기의 관계, 상악동 접근법, 임플란트 식립 방법, 술 중, 술 후 합병증과 임플란트 성공율, 예후와의 등을 분석하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2003년 6월부터 2008년 12월까지 본원에서 골이식을 동반한 상악동 거상술과 임플란트 식립술을 받은 환자 299명의 380개 상악동 부위에 식립한 총 736개의 임플란트에 대한 의무 기록지 및 방사선 사진을 분석하였다. 전체 대상 환자 중 남자는 190명(63.5%)이고 여자는 109명(36.5%)이었다. 대상 환자들의 나이는 18세에서 85세까지로 평균 51.8세였다. 임플란트수술에 영향을 줄 수 있는 전신 질환을 보유한 환자는 총 92명으로 고혈압, 당뇨병의 순이었고, 5명은 술 전 상악동 병변을 가지고 있었으며, 흡연자는 23명이었다. 본 연구는 분당서울대학교병원 IRB 승인(B-1009-111-104)하에 시행되었다.

2. 분석 방법

의무 기록지와 방사선 사진을 통해 다음의 사항을 조사하였다.

- 1) 상악동 거상술을 받은 환자의 성별, 연령에 따른 분포
- 2) 전신질환, 흡연 및 상악동병변
- 3) 식립부위, 임플란트 직경 및 길이
- 4) 상악동 거상술시 접근 방법에 따른 분류
- 5) 상악동 거상술 후 임플란트 식립 시기
- 6) 술 전 잔존 치조골의 높이

술 전 잔존골의 높이 측정은 파노라마 방사선 사진을 이용하였는데 식립된 임플란트의 실제 길이를 이용한 확대율을 계산한 후 계속하여 조사하였다.

- 7) 상악동 거상술 시행 및 임플란트 식립 후 합병증
- 8) 생존률

임플란트 생존의 기준은 식립 후 현재까지 특별한 증상 없이 상부 보철물의 기능이 이루어지고 있으며 임플란트 주위 연조직 문제점이 있더라도 적절한 처치 후 증상이 소멸되어 기능이 유지되고 있는 경우로 설정하였다¹⁶⁾.

3. 통계 처리

연령, 임플란트 길이와 폭경, 식립 부위에 따른 생존률에 대해서 Hosmer와 Lemeshow 검정을 거쳐 로지스틱 회귀 분석을 시행했고, 동시 식립과 자연식립에서의 생존률 차이, 합병증의 발생, 전신질환, 흡연, 이전의 상악동 병변과 관련한 생존률 차이에 대해서는 카이 제곱 검정을 시행했다. 모든 통계학적 분석은 SPSS 프로그램 (Ver.12 for Windows, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였고 95% 신뢰도를 기준으로 하였다.

결 과

1. 생존률

본 연구에서 추적 관찰 기간은 18개월에서 68개월까지 평균 46.7개월이었으며, 299명의 환자에게 총 380부위의 상악동 거상술이 시행되어 736개의 임플란트가 식립되었다. 총 관찰 기간 동안 제거된

Table 1. Survival rate according to age and sex.

Age (years)	Male	Fail	Female	Fail	Total	Fail	CSR (%)
18~29	2	0	4	0	6	0	100
30~39	19	4	8	0	27	4	85.2
40~49	61	4	23	3	84	7	91.7
50~59	62	15	43	5	105	20	81
60~69	37	4	28	3	65	7	89.2
70~79	8	2	3	0	11	2	81.8
80~89	1	0	0	0	1	0	100
Total	190	29	109	11	299	40	
CSR (%)	84.7		89.9				

CSR: cumulative survival rate.

임플란트는 46개로서 93.8%의 생존율을 보였다.

2. 상악동 거상술을 받은 환자의 성별, 연령에 따른 분포 (Table 1)

총 환자 수는 299명으로 남자가 190명, 여자가 109명이었고, 남자 29명, 여자 11명에서 임플란트가 실패하여 여자에서 더 높은 생존율을 보였지만, 통계학적 유의성은 없었다($p > 0.05$). 평균 연령은 51.8세로(18세~85세) 남녀 모두에서 50대에 가장 많은 분포를 보

Table 2. Survival rate according to systemic disease.

Systemic disease	No. of implants	Loss	CSR (%)
Yes	241	16	93.4
No	495	30	93.9
Total	736	46	93.8

$p=0.75$.

Table 3. Survival rate according to smoking.

Smoking	No. of implants	Loss	CSR (%)
Yes	56	7	87.5
No	670	39	94.2
Total	736	46	93.8

$p=0.76$.

Table 4. Survival rate according to sinus lesion.

Sinus lesion	No. of implants	Loss	CSR (%)
Yes	28	4	85.7
No	708	42	94.1
Total	736	46	93.8

$p=0.8$.

Table 5. Survival rate associated with implant sites.

Area	No. of implants	%	Loss	CSR (%)
13,23	4	0.5	1	75
14,24	66	9.0	3	95.2
15,25	110	14.9	3	97.2
16,26	322	43.8	24	92.5
17,27	229	31.1	15	93.4
18,28	5	0.7	0	0
Total	736	100	46	93.8

Table 8. Survival rate according to pre-operative residual bone height.

Initial bone height	No. of implants placed	No. of implants failed	No. of implants survived	Implant survival rate (%)
< 2	108	12	96	88.9
2.1~5	322	21	301	93.5
5.1~8	216	12	204	94.4
8.1~10	59	1	58	98.3
10.1<	31	0	31	100.0
Total	736	46	690	93.8

였다. 임플란트 생존율은 50대에서 81%로 가장 낮게 나타났고, 성별로는 남자 50대, 여자 40대에서 낮은 생존율을 보였다. 그러나 연령에 따른 생존률에 있어서 통계학적 유의성은 없었다($p > 0.05$).

3. 전신질환, 흡연, 이전의 상악동병변에 따른 생존율 (Tables 2~4)

임플란트 생존율에 영향을 줄 수 있는 전신질환은 고혈압, 당뇨, 간, 신장 질환, 심혈관계 질환 등이 있었다. 전신 질환과 관련된 241개의 임플란트 중 16개가 실패하였는데 이는 건강한 사람의 임플란트에서 보이는 생존률과 차이가 없었다. 흡연과 생존률과 관련하여 흡연자와 관련된 56개의 임플란트 중 7개가 실패하여 87.7%의 생존율을 보였고, 이는 건강한 사람의 임플란트 생존율(94.2%)보다 낮았지

Table 6. Survival rate according to implant diameter.

Diameter (mm)	No. of implants	%	Loss	CSR (%)
2.5	3	0.4	0	100.0
3.0	1	0.1	0	100.0
3.3	1	0.1	0	100.0
3.4	10	1.4	1	90.0
3.5	3	0.4	0	100.0
3.8	26	3.6	1	96.2
4.0	168	23.1	8	95.2
4.1	13	1.8	0	100.0
4.3	51	7.0	2	96.1
4.5	25	3.4	2	92.0
4.8	152	20.9	15	90.1
5.0	256	35.2	15	94.1
Over 5	19	2.6	2	89.5
Total	728	100	46	93.7

8 implant: unknown diameter.

Table 7. Survival rate according to implant length.

Length (mm)	No. of implants	%	Loss	CSR (%)
8.0	8	1.1	0	100.0
9.0	4	0.5	0	100.0
10.0	151	20.6	17	88.7
11.5	245	33.8	9	96.3
12.0	86	11.9	8	90.7
13.0	197	26.8	11	94.4
Over 14	33	4.6	1	97.0
Total	724	100.0	46	93.6

12 implants: unknown length.

만 통계적으로 유의성은 없었다. 상악동 거상술 이전에 상악동 병변을 가지고 있었던 환자에게 해당하는 28개의 임플란트 중 4개가 실패하여 85.7%의 생존율을 보였고 상악동 병변이 없는 환자의 임플란트 생존율(94.1%)에 비해 낮았지만 통계적으로 유의성은 없었다.

4. 식립부위, 임플란트 직경 및 길이에 따른 생존률

상악동 거상술시 임플란트 식립 부위는 대구치부에 560개(75.6%), 소구치부에 172개(23.9%), 견치부에 4개(0.5%)순으로 조사되었으며, 각 부위에 따른 임플란트 생존률은 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$) (Table 5).

사용된 임플란트의 폭경은 5.0 mm가 256개(35%)로 가장 많았고, 4.0 mm, 168개(23%), 4.8 mm, 152개(21%)순이었다. 임플란트 생존률은 4.0 mm, 95%, 5.0 mm, 94%, 4.8 mm, 90% 순이었으나 임플란트 폭경과 생존률은 통계적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다 ($p > 0.05$) (Table 6). 사용된 임플란트 길이는 11.5 mm가 245개(34%)로 가장 많았고, 13 mm, 197개(27%), 10.0 mm, 151개(21%)순이었다. 임플란트 생존률은 11.5 mm, 96%와 14 mm 이상 97%로 높게 나타났고, 10 mm에서 87%로 가장 낮았으나 통계학적 유의성은 없었다($p > 0.05$) (Table 7).

5. 상악동 거상술 전 잔존 치조골 높이와 생존률(Table 8)

술 전 잔존 치조골의 높이는 2.1~5 mm에 분포하는 경우가 43.8%로 가장 많았고, 5.1~8 mm에 분포하는 경우가 29.3%였다. 잔존 치조골이 10 mm 이상인 경우는 식립된 31개의 임플란트 모두 생존하였고 2 mm 이하인 경우 임플란트 생존률은 88.9%로 가장 낮아서 잔존 치조골이 많을수록 임플란트 생존율이 높게 나타났다

Table 9. Survival rate according to simultaneous vs delayed implant placement after sinus lift.

Implant after sinus graft	No. of implants (%)	Loss	CSR (%)
Delayed	171 (23.2)	12	93.0
Simultaneous	565 (76.8)	34	94.0
Total	736 (100)	46	93.8

Table 10. Survival rate according to sinus floor elevation methods.

Approach	No. of implants	%	Loss	CSR (%)
Crestal	122	16.6	6	95.1
Lateral	614	83.4	40	92.3
Total	736	100	46	93.8

Table 13. Survival rate according to complications.

Complication	No. of implants	No. of implants failed	No. of implants survived	Implant survival rate (%)	p-value
No	603	35	571	94.7	0.22
Yes	133	11	122	91.7	
Total	736	46	693		

($p=0.025$).

6. 상악동 거상술 후 임플란트 식립 시기에 따른 생존률 비교(Table 9)

상악동 거상술과 동시에 임플란트를 식립한 경우가 76.8%를 차지했고, 상악동 거상술 후 4~7개월이 지나 임플란트를 식립한 경우가 23.2%를 차지했다. 시기에 따른 생존률은 동시 식립한 경우 94%, 지연 식립한 경우 93.0%로서 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$).

7. 상악동 거상술의 방법에 따른 생존률 비교(Table 10)

측방 접근법이 83.4%로 주로 사용되었고, 치조정을 통한 접근법은 16.6%를 차지하였다. 임플란트 생존률은 치조정 접근법(95.1%)이 측방 접근법(92.3%)보다 약간 높게 나타났으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$).

8. 임플란트 식립 방법에 따른 생존률 비교(Table 11)

임플란트 식립 방법은 86.1%가 submerged technique으로 식립되었고, 13.9%가 nonsubmerged technique으로 식립되었다. 생존률은 2가지 방법 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$).

Table 11. Survival rate according to method of implant placement.

Type	No. of implants	%	Loss	CSR (%)
Nonsubmerged	102	13.9	7	93.1
Submerged	634	86.1	39	93.8
Total	736	100	46	93.8

Table 12. Types of complication.

Types	No. of sinus	Failure	CSR (%)
Sinus membrane perforation	61	4	93.4
Wound dehiscence	53	5	90.6
Local infection	7	0	100.0
Sinusitis	8	0	100.0
Sinusitis+local infection	9	2	77.8
Paresthesia	6	0	100.0
Superior alveolar artery bleeding	4	0	100.0
Total	380	43	88.7

9. 합병증

술 중 합병증은 상악동 점막의 천공이 가장 많았으며 후상치조동맥 출혈이 발생하기도 하였다. 술 후 합병증은 창상 열개, 수술 부위 감염, 상악동염, 공여부의 지각 이상 등이 나타났다(Table 12). 736개 임플란트 중 133개 임플란트가 합병증에 이환되었으며 11개 임플란트가 제거되었고, 합병증이 발생하지 않은 603개의 임플란트 중 35개가 제거되었다. 합병증이 발생하지 않은 군(94.7%)에서 합병증이 발생한 군(91.7%)보다 높은 임플란트 생존률을 보였지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$) (Table 13).

총 380개의 상악동 중 61개(16.0%)에서 상악동점막 거상 시 천공이 일어났고, 4개 상악동에서 술 후 상악동염의 증상을 나타냈다. 상악동 천공이 일어나지 않은 319개의 상악동 중 4개의 상악동에서 술 후 상악동염의 증상을 나타내어 술 중 상악동점막이 천공된 경우 술 후 상악동염의 발생률이 높고, 통계적으로 유의성 있게 나타났다($p=0.03$) (Table 14).

10. 상악동 점막 천공과 임플란트 생존률 관계(Table 15)

총 380개의 상악동 중 61개(16.0%)에서 상악동 거상시 점막의 천공이 일어났고, 이 부위에 식립된 임플란트는 122개였다. 그 중 실패한 임플란트는 10개로 생존율은 91.8%였다. 상악동 점막의 천공과 임플란트 생존율은 통계적으로 유의성 있는 상관관계를 보이지 않았다($p > 0.05$).

고 찰

상악동 거상술의 성공률에 대한 연구로 Branemark와 Adell은 44예의 상악동점막 천공 증례들에서 5년에서 10년 성공률이 70%였다고 보고하였다¹⁷⁾. Hall과 McKenna는 15명의 환자에서 상악동 점막거상술을 실시한 후 입자형골수해면골(particulated marrow cancellous bone, PMCB)을 이식하고 Branemark 임플란트를 식립한 결과 90%의 성공률을 보고하였다¹⁸⁾. Park 등은 임플란트 식립을 위해 잔존골량이 부족한 상악 구치부에서 상악동 측벽골을 통해 접근하여 상악동점막거상술을 시행하면서 식립된 임플란트를 7년간

관찰한 결과 87.9%의 성공률을 보였다¹⁹⁾. 또한 Hurzeler 등은 133명의 환자들에서 상악동 점막거상술을 실시한 후 상악동저와 잔존치조정사이 거리가 4~5 mm 이상에서는 즉시 임플란트를 식립하였으며 4 mm 이하에서는 상악동 점막거상술 후 6개월 뒤 임플란트를 식립하여 술 후 5년 뒤 평가한 결과 98.9%에서 임플란트가 잔존하였으며, 90.3%에서 성공기준에 합당하다고 보고하였다²⁰⁾. 본 연구에서는 평균 46.7개월의 관찰 기간 동안 총 736개의 임플란트들 중 46개가 실패하여 93.8%의 누적 생존율을 보였다. 성별에 따라서는 남자가 낮은 생존률을 보였지만(84.7%), 통계학적 유의성은 없었다. Higuchi 등의 보고에 의하면 남자가 여자보다 유의하게 낮은 임플란트 생존률을 보이는데 이는 남자가 여자보다 더 강한 저작력을 가지기 때문이라고 하였다²¹⁾. 연령에 따라서는 50대가 가장 낮은 생존률을 보였으나(81.0%), 통계학적 유의성은 없었다. Park 등의 연구에서 역시 50대가 가장 낮은 생존율을 보였으며(93.5%), 남녀에서는 각각 남자는 50대에서 91.5%로 가장 낮은 생존율을 보였고, 여자는 70대에서 94.7%로 가장 낮은 생존율을 보였다²²⁾.

상악동 거상술은 급성, 만성 상악동염, 상악동내 낭종, 종양 등 상악동 병변이 있거나 심한 흡연자, 비조절성 전신질환을 보유한 환자들에서는 금기사항으로 알려져 있으며 적응증이 되는 증례들을 신중히 선택하면 통상적인 임플란트의 생존률과 차이가 없다고 하였다^{23,24)}. 본 연구에서 전신 질환자나 건강한 사람에서 생존율의 차이는 거의 없었으며 대부분의 조절 가능한 전신 질환은 임플란트 생존율에 영향을 주지 않았다. 흡연시의 생존율(87.5%)과 상악동 병변시의 생존율(85.7%)은 상대적으로 낮게 나타났지만 통계학적 유의성은 없었다.

임플란트 길이에 따른 생존률은 11.5 mm (96%)와 14 mm (97%) 이상에서 가장 높게 나타났고, 10 mm에서 가장 낮아(87%) 임플란트 길이가 길수록 생존률이 높았으나, 통계학적 유의성은 없었다. 많은 연구자들은 짧은 임플란트가 긴 임플란트에 비해 상대적으로 낮은 성공률을 보인다고 보고했으며, 비록 짧은 임플란트를 사용하였을 때 임상적으로 양호한 결과를 보일 수 있다 하더라도 상악골과 같이 골질이 불량한 경우에는 임플란트의 성공률을 높이기 위해 긴 임플란트와 연결하여 사용할 것을 권장하고 있다^{25,26)}. 반면 Misch는 짧은 길이 임플란트를 식립하여 우수한 초기 고정성이 얻어진다면, 직경이 길이보다 더 중요한 요인으로 작용하며, 기능 하에서도 임플란트 고정체의 치조정 부분에 대부분의 스트레스가 집중되어 분산된다고 하였다²⁷⁾. 임플란트 직경별로 구분하여 평가한 경우에도 직경에 따른 임플란트 생존율은 통계적 유의성이 없었다. Ivanoff는 직경 5.0 mm에서 27%의 높은 실패를 보고한 반면 Blomqvist 등은 골질이 약한 부위에서 초기 고정을 얻고 응력의 분산효과를

Table 14. Relation between sinus perforation and sinusitis.

Perforation	Number	Sinusitis
Yes	61	4
No	319	4

Table 15. Survival rate according to sinus membrane perforation (299 patients, 380 sinus lifts).

	No. of sinus	No. of implants placed	No. of implants failed	No. of implants survived	Implant survival rate (%)
Perforation	61	122	10	112	91.8
No perforation	319	614	36	578	94.1

연기 위해 넓은 직경의 임플란트를 식립할 것을 추천하였다^{24,28)}.

피질골이 얇은 상악골에서는 피질골에 의한 임플란트 초기안정을 얻는 것이 어려울 수 있다. 그래서 치조성으로부터 상악동저까지 잔존골의 높이가 임플란트의 초기 및 이차 안전성을 얻는 데 중요한 요인이 될 수 있다. 본 연구에서 술 전 잔존골이 높을수록 임플란트 성공률이 증가하는 양상을 보였다($p=0.025$). 1996년 Sinus consensus conference에서 술 전 잔존골의 높이가 임플란트 골유착을 유지하는데 중요하다고 하였고, 임플란트 소실과 4 mm 이하의 잔존골 사이와 통계적으로 유의성 있는 상관관계가 있다고 보고되었다²⁹⁾. Kent는 잔존골 높이가 부족하여 임플란트 식립 후 적절한 초기안정을 얻을 수 없다면 상악동골이식을 시행하고 일정 치유기간이 경과한 후 임플란트를 식립하는 단계적 치료법을 추천하였다³⁰⁾. 임플란트 식립 시기에 관해서 Valentini는 동시 식립 시 92.5%, 지연 식립 시 98%로 임플란트 식립 시기에 따른 성공률은 별로 차이가 없다고 하였다³¹⁾. 본 연구에서는 동시식립(94.0%)이 지연식립(93.0%)보다 약간 높은 생존율을 보였지만 통계적 유의성은 없었다. 1993년 Moy는 상악동골이식의 치유가 잘 이루어진 후에 이차적으로 식립하는 것이 정확한 위치에 식립하면서 초기 고정을 잘 얻을 수 있는 장점이 있다고 언급하였다³²⁾.

상악동 거상술 후 나타날 수 있는 합병증으로는 상악동점막의 천공, 술 후 감염, 불충분한 신생골 형성 등이 있다. 술 후 감염은 비교적 드물게 발생하며 주로 점막의 열개로 인해 상악동내로 창상이 개통되어 발생하는 경우가 많다. 본 연구에서는 술 중 상악동점막의 천공과 상치조 동맥의 출혈 등의 합병증이 발생하였다. Park 등은 천공된 점막의 상피가 임플란트와 골 사이의 계면을 따라 이주할 수 있고, 점막 자극으로 인해 상악동염이 발생할 수 있다고 하였다³³⁾. 본 연구에서 380개의 상악동 중 61개 상악동에서 수술 중 천공이 발생하였고, 이 중 4개의 상악동에서 상악동염의 증상을 보였으며 술 중 상악동점막 천공은 술 후 상악동염의 발생에 통계적으로 유의성 있게 영향을 주었다. Schwartz-Arad 등은 상악동 천공은 주요한 술 중 합병증 중의 하나이며 상악동 점막 거상시 7~35%의 비율로 발생하고 그 중 10%는 감염이나 낭종 형성과 같은 술 후 합병증을 겪으며 상악동 점막 천공과 술 후 합병증의 발생은 강하게 연관성이 있다고 하였다³⁴⁾. 상악 구치부 임플란트 식립시 상악동 점막을 천공한 경우에 임플란트의 장기적인 생존율(71~72%)이 현저히 감소될 수 있다는 보고가 있다³⁵⁾. 하지만 상악동점막 천공이 작은 경우엔 차단막 등과 같은 재료를 사용하여 폐쇄하고 술 후 관리를 적절히 시행한다면 임플란트 생존율을 떨어뜨리지 않는다고 보고되었다^{12,36)}. 본 연구에서는 상악동 천공이 발생한 경우 임플란트 생존율이 91.8%로 천공이 발생하지 않은 경우(94.1%)보다 낮았으나 통계학적 유의성은 없었다.

결 론

상악동 거상술과 함께 임플란트를 식립한 총 환자 수는 299명으

로 380개의 상악동에 736개 임플란트가 식립되었다. 46개 임플란트가 탈락하여 93.8%의 생존율을 보였으며 예후에 영향을 미치는 요소들을 분석한 결과는 다음과 같았다.

1. 술 전 잔존골이 많을수록 더 높은 생존율을 보였다($p=0.025$).
2. 조절되는 전신질환은 임플란트 생존율에 영향을 주지 않았으며, 흡연과 상악동 병변은 임플란트 생존율을 낮추지만 통계학적 유의성은 없었다($p > 0.05$).
3. 상악동 거상술과 동시에 임플란트를 식립한 경우와 상악동 거상술 4~7개월 후 임플란트를 지연식립한 경우의 생존율은 통계적으로 유의성 있는 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).
4. 치조정 접근법과 측방 접근법을 통한 상악동거상술은 임플란트 생존율에서 유의성 있는 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).
5. 술 중 및 술 후 합병증은 임플란트 생존율에 유의성 있는 영향을 미치지 않았다($p > 0.05$).
6. 수술 중 상악동 점막의 천공이 일어난 경우, 임플란트 생존율이 감소했지만 통계학적 유의성은 없었다($p > 0.05$). 수술 중 상악동 점막의 천공이 일어난 경우, 상악동염의 발생률이 유의하게 높게 나타났다($p=0.03$).

REFERENCES

1. Jemt T, Lekholm U. Oral implant treatment in posterior partially edentulous jaws: a 5-year follow-up report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:635-40.
2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38:613-6.
3. Tatum H Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986;30:207-29.
4. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium* 1994;15:152, 154-6, 158 passim; quiz 162.
5. Wheeler SL, Holmes RE, Calhoun CJ. Six-year clinical and histologic study of sinus-lift grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:26-34.
6. Peleg M, Mazor Z, Chaushu G, Garg AK. Sinus floor augmentation with simultaneous implant placement in the severely atrophic maxilla. *J Periodontol* 1998;69:1397-403.
7. Winter AA, Pollack AS, Odrich RB. Placement of implants in the severely atrophic posterior maxilla using localized management of the sinus floor: a preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:687-95.
8. Peleg M, Garg AK, Mazor Z. Predictability of simultaneous implant placement in the severely atrophic posterior maxilla: a 9-year longitudinal experience study of 2132 implants placed into 731 human sinus grafts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:94-102.
9. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. *J Periodontol* 2004;75:511-6.
10. Bergh van den JPA, ten Bruggenkate CM, Disch FJM, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clinical Oral*

- Implants Research 2000;11:256-65.
11. Sorni M, Guarinos J, Garcia O, Penarrocha M. Implant rehabilitation of the atrophic upper jaw: a review of the literature since 1999. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10:E45-56.
 12. Nkenke E, Schlegel A, Schultze-Mosgau S, Neukam FW, Wiltfang J. The endoscopically controlled osteotome sinus floor elevation: a preliminary prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:557-66.
 13. Khoury F. Augmentation of the sinus floor with mandibular bone blocks and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:557-64.
 14. Proussaefs P, Lozada J, Kim J, Rohrer M. Repair of the perforated sinus membrane with a resorbable collagen membrane: a human study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:413-20.
 15. Fugazzotto PA, Vlassis J. A simplified classification and repair system for sinus membrane perforations. *J Periodontol* 2003;74:1534-41.
 16. Albertsson 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.
 17. Branemark P, Adell R. An experimental and clinical study of osseointegrated implants penetrating the nasal cavity and maxillary sinus. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:497-505.
 18. Hall HD, McKenna SJ. Bone graft of maxillary sinus floor for Branemark Implant. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1991;3:869-74.
 19. Park LY, Lee JH, Kim OH. A clinical study of maxillary sinus graft for implant placement. *J Korean Maxillofac Plast Reconstr Surg* 1998;20:166-72.
 20. Hurzeler MB, Kirsch A, Ackermann KL, Quinones CR. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with dental implants with augmented maxillary sinus: a 5 year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:466-75.
 21. Higuchi KW, Folmer T, Kultje C. Implant survival rates in partially edentulous patients: a 3-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;53:264-8.
 22. Park KA, Jeong CW, Ryoo GH, Park KB, Kim YJ. Retrospective study of wide-diameter implants in maxillary & mandibular molar regions. *J Korean Acad Periodontol* 2007;3:825-38.
 23. Tidwell JK, Blijdorp PA, Stoelinga PJ, Brouns JB, Hinderks F. Composite grafting of the maxillary sinus for placement of endosteal implants. A preliminary report of 48 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1992;21:204-9.
 24. Blomqvist JE, Alberius P, Isaksson S. Two-stage maxillary sinus reconstruction with endosseous implants: a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:758-66.
 25. Langer B, Langer L, Herrmann I, Jorneus L. The wide fixture: a solution for special bone situations and a rescue for the compromised implant. Part 1. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:400-8.
 26. Shin SW, Bryant SR, Zarb GA. A retrospective study on the treatment outcome of wide-bodied implants. *Int J Prosthodontics* 2004;17:52-8.
 27. Misch CE. Contemporary implant dentistry. 2nd ed. Chicago: Mosby, 1998:91-123.
 28. Ivanoff CJ, Grondahl K, Sennerby L, Bergstrom C, Lekholm U. Influence of variation in implant diameters: a 3-to-5-year retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:173-80.
 29. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the Sinus Conference of 1996. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13 Suppl:11-45.
 30. Kent JN, Block MS. Simultaneous maxillary sinus floor bone grafting and placement of hydroxylapatite-coated implants. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:238-42.
 31. Raghoobar GM, Timmenga NM, Reintsema H, Stegenga B, Vissink A. Maxillary bone grafting for insertion of endosseous implants: results after 12-124 months. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:279-86.
 32. Moy PK, Lundgren S, Holmes RE. Maxillary sinus augmentation: histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 1993;51:857-62.
 33. Park WB. Clinical evaluation of sinus elevation. *V. Mon Dent* 2003;5:52-5.
 34. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Dolev E. The prevalence of surgical complications of the sinus graft procedure and their impact on implant survival. *J Periodontol* 2004;75:511-6.
 35. Park JW, Kim YK, Kim SG. Techniques of maxillary sinus bone graft. Seoul: Meyung-mun Pub Co., 2009:215-36.
 36. Ulm CW, Solar P, Krennmair G, Matejka M, Watzek G. Incidence and suggested surgical management of septa in sinus-lift procedures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:462-5.