

1

상악동 거상술을 동반한 임플란트의 누적생존율에 대한 연구

¹서울대학교 치의학대학원 치의학과

²서울대학교 치의학대학원 치주과학교실, 서울대학교 치학연구소, BK21 프로그램

구 해 진¹, 조 영 단², 구 영²

ABSTRACT

A retrospective study of the cumulative survival rate of implants installed in combination with sinus elevation

¹School of Dentistry, Seoul National University

²Department of Periodontology, School of Dentistry and Dental Research Institute, BK21 Program, Seoul National University
Hae-Jin Koo¹, Young-Dan Cho², Young Ku²

Objectives : The aim of this study was to evaluate the cumulative survival rates of the implants placed into grafted sinus and determine the effect of age, gender, smoking, and systemic disease on the implant cumulative survival rates.

Materials and Methods : The retrospective study was performed on 51 implants placed in 26 patients by one dentist at the Dental Implant Center, Seoul National University Dental Hospital in the years 2000-2010. The cumulative survival rates were calculated by the Kaplan-Meier method. The differences within the factors were analyzed using log-rank test and the correlations between the factors and implant survival rates were analyzed using Cox proportional hazard model.

Results :

1. Among the total of 51 implants placed in 26 patients, 7 implants failed and 44 implants remained stable. The 1-year, 5-year, and 10-year cumulative survival rates were 92%, 88%, and 85%, respectively.
2. Patients in their 50s and in their 70s showed statistically significant difference in the cumulative survival rates ($P < 0.05$). Gender and the existence of systemic disease did not show significant results.
3. In the implant treatment, smokers showed 7.5 times higher risk of implant failure than non-smokers ($P < 0.05$).

Conclusion: Implants installed in combination with sinus elevation can be considered as a reliable treatment method.

Key words : sinus lift, implant, cumulative survival rate, risk factors

Corresponding Author

구 영

(소속 : 서울대학교 치의학대학원 치주과학교실, e-mail : guy@snu.ac.kr)

I. 서론

상실된 치아를 인공치아로 대체하려는 여러가지 임상 시도가 끊임없이 이루어져 왔다. 20세기 중반에 이르러 스웨덴의 웨테보리대학의 Branemark 교수는 뼈와 티타늄 금속간의 골성결합을 우연히 발견함으로써 치과 임플란트 치료는 새로운 전기를 맞게 되었다. Branemark 교수는 뼈와 티타늄 사이의 ‘골유착(osseointegration)’ 개념을 고안함으로써, 자연치를 티타늄 인공치근으로 대체할 수 있는 가능성을 확인하게 되었다. 1965년 이른바 “Branemark Implant”를 최초로 환자에게 식립하였고, 이것이 현대적인 임플란트의 효시가 되었다.

치의학분야에서 임플란트 기술의 발전은 단일치아 수복(single implant)에서부터 임플란트지지 피개 의치(implant supported overdenture)까지 치료계획의 다양한 선택을 가져다주었다. 치과용 임플란트의 적응증이 점차 늘어남에 따라 점점 더 많은 환자들이 치아 상실부위의 저작능 회복에 임플란트를 이용한 수복방법을 선택하게 되었으며, 이에 따라 술자와 환자 모두가 임플란트의 장기간에 걸친 성공여부와 생존가능성에 대한 관심이 점차 높아지고 있다.

임플란트의 성공을 판단하는 척도는 여러 가지가 있지만, Albrektsson 등(1986)이 제안한 성공 척도가 가장 널리 인용되고 있다. 그러나, 이는 수술 다음해의 치조정 골소실량(amount of crestal bone loss)을 포함하지 않으며, 이상적인 상태만을 성공으로 간주하여 초기 골소실 후 안정화에 접어든 임플란트를 포함하지 않는다는 한계가 있다. 성공은 임플란트의 누적 생존율로도 평가할 수 있는데, 이는 구강 내에 식립된 임플란트가 아직 잔존하는가를 기준으로 삼는다. 이러한 기준은 통증이나 동요도가 있음에도 임플란트가 남아있는 경우도 생존으로 간주하기 때문에 사실과 다른 해석을 할 수 있지만, 명확히 결과를 구분할 수 있는 척도이기 때문에 임상 연구에서 널리 사용

되고 있다. Donos 등(2008)은 12-59.1 개월 사이의 기간 동안 임플란트 생존율이 91.7%에서 100%라고 보고하는 등 임플란트의 생존율은 상당히 높은 편이기 하나 실패율 또한 존재하기 때문에 임플란트 실패율을 줄이기 위한 꾸준한 연구가 필요하다.

임플란트의 성공을 위해서는 충분한 양과 양질의 치조골이 필요하며, 이는 임플란트 식립 전에 평가되어야 할 필수적인 요소이다. 무치악 부위를 오래 방치해 두었거나 진행된 치주염으로 인하여 치조골이 심하게 흡수된 경우 등과 같이 임플란트를 식립하기에 치조골이 불충분한 경우가 있다. 이러한 경우 자기골 또는 동종골 이식재를 이용한 치조골 재건술이 시도되는데, 상악 구치부 치조골의 흡수 또는 상악동 함기화(pneumatization)에 의해 임플란트 식립을 위한 치조골의 높이가 부족한 경우 상악동 거상술을 통해 치조골을 재건할 수 있다.

상악동 거상술(maxillary sinus elevation)은 Boyne과 James(1980)에 의해 처음 소개된 술식이다. Tatum(1986)도 비슷한 시기에 상악동 거상술에 대한 논문을 발표하였다. 상악동 거상술은 상악동 하방의 막(Schneiderian membrane)을 상방으로 들어 올리고 확보된 공간으로 뼈를 채워넣어 충분한 골의 양을 확보하는 술식이다. 상악동 천공 또는 상악동염 유발의 위험성이 존재하지만 임상 술기교육에 따른 술자의 숙련도와 안전성을 고려한 기구의 개발로 그 위험성이 점차 낮아지고 있으며, 상악 구치부 임플란트 식립을 위한 충분한 공간을 만들어준다는 장점이 있다. 이 연구에서는 상악동 거상술을 동반하여 식립된 임플란트의 누적생존율을 분석하고 이에 영향을 미치는 요인들에 대하여 살펴보고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 연구대상

서울대학교 치과병원 임플란트센터에서 2000년 1월 1일부터 2010년 12월 31일까지 한 명의 술자(Y.K)로부터 상악 구치부에 임플란트를 식립한 환자들 중 상악동 거상술을 동반하였던 환자들을 대상으로 조사하였으며, 이 연구는 서울대학교 치의학대학원 의학연구윤리심의위원회의 심의를 통과하였다(S-D20150017).

의무기록을 참조하여 수집한 데이터 상에서, 대상 환자 수는 총 26명이며 대상 임플란트 수는 51개였으며, 추적기간은 6개월에서 10년이였다. 환자군은 나이, 성별, 흡연유무, 전신질환 유무를 기준으로 각각 분류하였다. 흡연은 유무에 따라 분류하고 성별은 남녀에 따라 나누며, 나이는 20대부터 70대까지 연령대별로 구분하였다. 전신질환 여부는 의무기록 상에서 전신질환에 모두 비특이적으로 기록되어 있는 경우는 전신질환이 없다고 판단하였으며, 하나 이상의 전신질환 및 병력이 있거나 주기적으로 투약하는 경우는 전신질환이 있다고 분류하였다. 연구 대상을 정리한 항목은 다음과 같다.

1) 환자의 연령

대상 환자의 연령분포는 26-75세였다. 20대부터 70대까지 연령대별로 나누었을 때, 20대는 1명에서 3개(5.9%), 50대는 7명에서 13개(25.5%), 60대는 6명에서 11개(21.5%), 70대는 12명에서 24개(47.1%)였다. 30대와 40대에 속하는 환자군은 없었기 때문에 30대와 40대는 제외하였다.

2) 환자의 성별

대상 환자 중 남성은 17명, 여성은 9명이었고 식립된 임플란트는 남성에서 36개(70.6%), 여성에서 15개(29.4%)였다.

3) 환자의 흡연 여부

대상 환자 중 흡연자는 6명에서 14개(27.5%), 비흡

연자는 20명에서 37개(72.5%)였으며, 설정해놓은 기간 동안 흡연 유무가 바뀐 환자는 존재하지 않았다.

4) 환자의 전신질환

대상 환자 중 전신질환이 없는 환자는 18명에서 38개(74.5%), 있는 환자는 8명에서 13개(25.5%)였다. 전신질환이 있다고 기록된 환자들은 고혈압, 당뇨, 혹은 골다공증 중 하나 혹은 여러 개의 질환을 가지고 있었으며, 고혈압이 있는 환자는 6명, 당뇨가 있는 환자는 1명, 골다공증이 있는 환자는 2명이였다. 한 명은 고혈압과 당뇨를 모두 가지고 있었다. 설정해놓은 기간 동안 전신질환 유무가 바뀐 환자는 존재하지 않았다.

2. 연구방법

1) 상악동 거상술 및 임플란트 식립술

상악동 거상술을 동반한 임플란트 식립술은 상악동 거상술과 동시에 임플란트 고정체(fixture)를 식립한 경우 및 상악동 거상술을 먼저 시행한 후에 고정체를 식립한 경우를 모두 연구대상에 포함하였고, 임플란트 고정체를 골에 식립한 시기를 식립시기로 정하였다.

2) 평가 방법

(1) 생존율 평가

이번 연구에서 임플란트의 생존 여부의 판단은 ten Bruggenkate C 등(1990)에 의한 기준을 따라 의무기록 상에서 임플란트 제거술(explantation)을 하였는지를 기준으로 결정하며, 임플란트가 해당년도에 식립되어 있는 경우 생존, 임플란트를 제거한 경우에 실패하였다고 정의하였다. 따라서 2015년 7월 1일 전까지 각 환자를 추적 관찰한 의무기록 상에서 설정해놓은 기간 내에 임플란트 제거술을 시행하였는지 보고 수집한 데이터에 대한 후향적 연구를 진행하였다.

(2) 평가 인자

2. 위험요인 분석

1) 연령에 따른 누적 생존율

20대의 3개의 임플란트 중에는 실패한 임플란트가 없었고 누적 생존율은 100.0%였다. 50대의 13개의 임플란트 중 4개의 임플란트가 실패하였고 누적 생존율은 69.2%였다. 60대의 11개의 임플란트 중 2개의 임플란트가 실패하였고 누적 생존율은 74.1%였다. 70대의 24개의 임플란트 중 1개의 임플란트가 실패하였고 누적 생존율은 95.8%였다.

1년 생존율은 50대와 60대가 100%로 70대의 95.8%보다 높았으나 10년 누적 생존율은 50대와 60대가 70대보다 더 낮았다. 20대가 50대보다, 20대가 60대보다, 20대가 70대보다, 60대가 50대보다, 70대가 60대보다 더 높은 경향의 누적 생존율을 보였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다(각각 P = 0.30, 0.36, 0.72, 0.47, 0.17). 50대보다 70대의 누적 생존율이 더 높은 경향을 보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다(Fig. 1).

2) 성별에 따른 누적 생존율

여성의 15개의 임플란트 중에는 실패한 임플란트가 없었고 누적 생존율은 100.0%였다. 남성의 경우 36개의 임플란트 중 7개의 임플란트가 실패하였고 누적 생존율은 79.7%였다. 여성의 누적 생존율이 더 높은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (P = 0.87) (Fig. 2).

3) 흡연에 따른 누적 생존율

비흡연자의 37개의 임플란트 중 3개의 임플란트가 실패하였고 누적 생존율은 90.5%였다. 흡연자의 14개의 임플란트 중 4개의 임플란트가 실패하였고 누적 생존율은 71.4%였다. 비흡연자의 누적 생존율이 더 높은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (P = 0.76) (Fig. 3).

4) 전신질환에 따른 누적 생존율

전신질환이 없는 환자의 38개의 임플란트 중 6개의 임플란트가 실패하였고 누적 생존율은 83.5%였다. 전신질환이 있는 환자의 13개의 임플란트 중 1개의

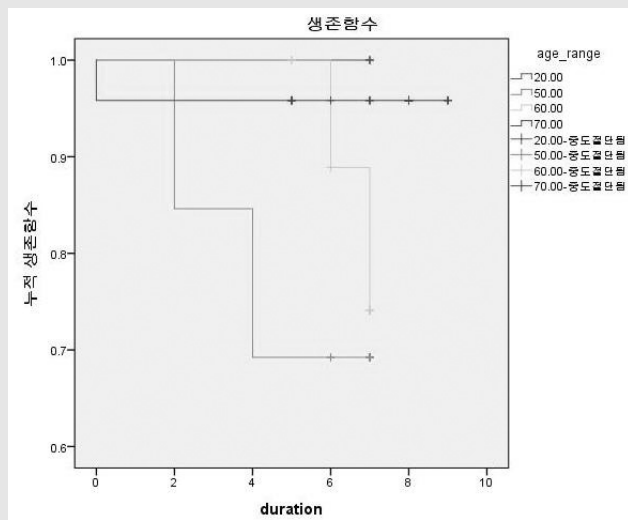


Fig. 1. Kaplan-Meier curves for implant survival according to age. There is a statistically significant difference between the age group of 50s and that of 70s(P<0.05).

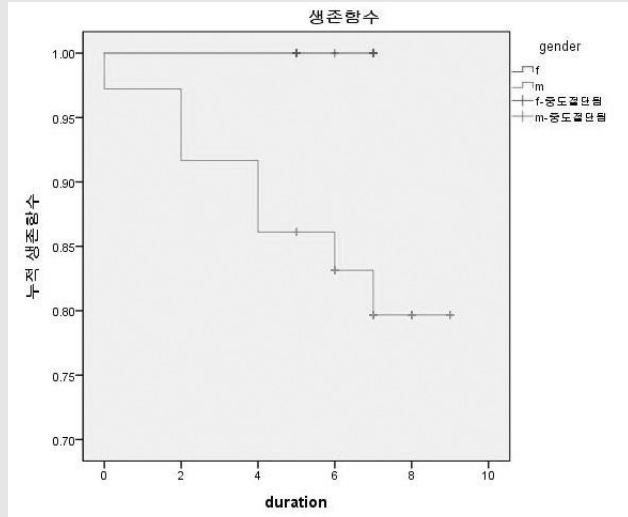


Fig. 2. Kaplan-Meier curves for implant survival according to gender. There is no statistically significant difference(P>0.05).

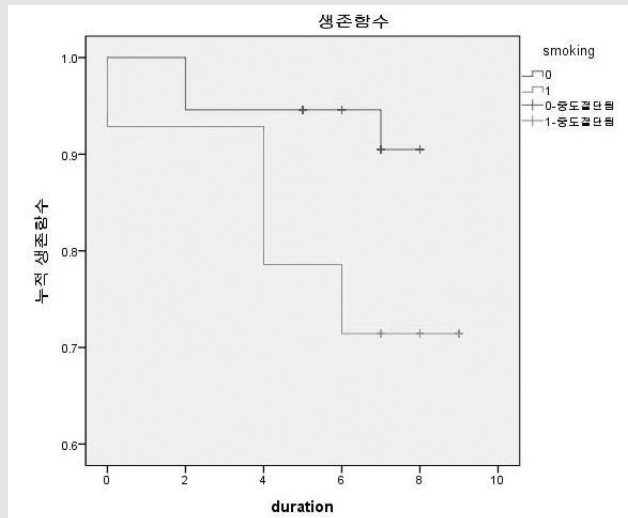


Fig. 3. Kaplan-Meier curves for implant survival according to the smoking habit. There is no statistically significant difference(P>0.05).

임플란트가 실패하였고 누적 생존율은 90.0%였다. 전신질환이 있는 환자의 누적 생존율이 더 높은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의한 차이는 없었다(P = 0.47) (Fig. 4).

5) 임플란트의 누적 생존율에 영향을 미치는 요인

임플란트의 누적 생존율에 영향을 미치는 요인으로 성별, 흡연 여부, 전신질환 여부를 Cox 비례위험모형을 사용하여 다변수 분석을 시행하였다(Table 2). 그 결과 임플란트 치료에서 성별은 위험도에 차이가 없었고 (P = 0.97) 전신질환은 없는 경우에 더 위험도가 높은 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다 (P = 0.20).

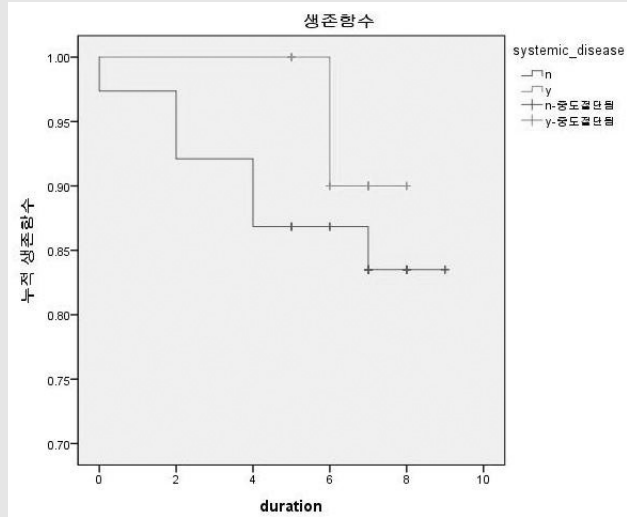


Fig. 4. Kaplan-Meier curves for implant survival according to the existence of systemic disease. There is no statistically significant difference($P>0.05$).

Table 2. Results of Cox proportional hazard model with multivariate analysis for survival of the implants

	Hazard ratio	P-value
Gender		
Female	1.00	0.97
Male	1.00	
Smoking		
Non-smoker	1.00	0.03
Smoker	7.52	
Systemic disease		
Without	7.93	0.20
With	1.00	

* There is a statistically significant difference between non-smoker and smoker($P<0.05$). Gender and systemic disease did not show statistically significant differences($P>0.05$).

흡연자의 경우 비흡연자보다 7.52배 높은 위험도를 보였으며 이는 통계적으로 유의하였다($P = 0.03$).

IV. 고찰

이 연구는 후향적 연구로 2000년부터 2010년까지 26 명의 환자에게 식립된 51개의 상악동 거상술을 동

반한 임플란트의 누적 생존율에 대한 장기적인 추적 조사이다. 관찰 기간동안 5명 환자에서 7개의 임플란트가 실패하여 44개가 생존하였고 전체 임플란트의 6개월, 1년, 5년, 10년의 누적 생존율은 각각 98.0%, 92.2%, 88.2%, 85.4%였다. 임플란트 실패 원인은 4개가 초기 고정 실패였고, 3개가 고정체 파절이었다.

McKinney 등(1984)은 임플란트의 성공의 요건을 75%의 임플란트가 5년동안 기능적인 역할을 한 경우라고 하였고 Albrektsson 등(1986)은 임플란트의 성공을 위한 최소 수준은 5년 생존율이 85%이며, 10년 생존율이 80%인 경우라고 하였다. 이번 연구에서는 5년 생존율이 92%, 10년 생존율이 82%로 McKinney 등과 Albrektsson 등의 기준보다 높은 임플란트 누적 생존율을 보였다.

임플란트의 생존율을 높이기 위해서는 위험요인을 파악하고 이를 조절하고 극복하는 것이 중요하다. 임플란트의 생존 여부는 한 가지 요인이 아닌 여러 요인에 의해 복합적인 결과로 나타나기 때문에 임플란트 실패의 원인을 명확히 규명하기가 어렵다. 따라서 실험적인 설계를 하기가 힘들기 때문에 이번 연구에서와 같이 다양한 요인들이 임플란트의 생존율에 어떠한 영향을 미치는가를 후향적으로 평가하는 것이 효율적이다. 상악동 거상술을 동반한 임플란트에 대한 연구는 상악동 거상술이 1980년도에 소개되어 전체 임플란트의 생존율보다 연구가 덜 되어있다. 이번 연구에서는 상악동 거상술을 동반한 임플란트에 대한 분석을 시행하였고, 임플란트의 생존율에 영향을 미칠 수 있는 위험요인을 파악하기 위해 연령, 성별, 흡연 여부, 전신질환 여부에 따라 환자군을 분석하여 각 요인과 생존율 간의 관계를 확인하였다. 먼저 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 전체 생존율을 살펴보면, 상악동 거상술이라는 추가적인 술식을 필요로 함에도 불구하고 많은 논문들에서 높은 임플란트의 생존율을 발표하였다. Piero 등(2012)은 상악동 거상

술을 이용해 상악동 막을 들어올리고 임플란트를 식립한 28개의 임플란트에서 실패한 임플란트가 없어 100%의 1년 누적 생존율을 보였다. Lundgren 등(2004)의 연구에서도 19개의 상악동 거상술을 동반한 임플란트에서 동일한 1년 누적 생존율을 보였다. Thor 등(2007)은 97.7%, Hatano 등(2007)은 92.9%, Sani 등(2008)은 100%의 3년 누적 생존율을 발표하였다. Del Fabbro 등(2004)은 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 생존율에 대한 논문을 발표하였는데, 이는 1986년도와 2002년 사이에 발표된 39개의 논문들에서 12개월에서 75개월까지의 추적관찰을 하였을 때 전체적인 평균 생존율이 91.49%라고 하였다. 이번 연구에서 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 1년 생존율은 92%로 비슷한 생존율을 보였다.

이번 연구에서 연령으로 환자군을 구분하였을 때 20대, 50대, 60대, 70대로 나눌 수 있었다. 연령에 따른 임플란트의 생존율에 관한 연구는 거의 없었으며, 연령에 따른 상악동 거상술을 동반한 임플란트에 대한 연구는 더 적었다. Jang 등(2011)은 나이에 따른 임플란트의 생존율에 관한 연구를 통해 나이가 많아지면서 생존율이 감소한다고 하였다. 이번 연구에서는 20대의 상악동 거상술을 동반한 임플란트 생존율이 100%로 가장 높았으나 1명의 환자에서 식립한 임플란트이기 때문에 통계학적 의미를 가지기엔 한계가 있다. 50대에서 69%의 누적 생존율로 가장 낮은 생존율을 보였고, 60대에서는 74%, 70대에서는 96%를 보였다. 70대는 환자 수가 50대와 60대보다 많았음에도 불구하고 더 높은 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 생존율을 보였으며, 특히 50대의 생존율과의 차이는 통계적으로 유의하였다. 이번 연구의 결과는 고령 인구층의 상악동 거상술을 동반한 임플란트에서도 높은 생존율을 보였다.

성별에 따른 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 생존율의 차이를 살펴보았을 때 여성에서는 100%의

누적 생존율을, 남성에서는 80%의 누적 생존율을 보였다. Jang 등(2011)은 전체 임플란트의 분석에서 남성이 여성보다 누적 생존율이 높음을 보였는데 이는 이번 연구와 상반된 결과이다. 이번 연구의 경우 상악동 거상술을 동반한 임플란트에 국한을 시켰기 때문에 결과가 다를 수 있으며 결론을 내리기 위해서는 추후에 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

흡연자와 비흡연자와의 임플란트 생존율의 차이에 대한 지금까지의 연구들은 상반된 결과를 보였다. Pjetursson 등(2008)은 5개의 논문을 검토하여 총 2,159개의 임플란트에 대한 분석을 하였지만 흡연자와 비흡연자 사이에서 임플란트 생존율의 차이에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 이번 연구에서도 비흡연자의 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 생존율을 91%, 흡연자의 경우 71%로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

전신질환 여부의 경우, 이번 연구에서는 전신질환이 있는 경우에서 더 높은 누적 생존율을 보였는데 이는 전신질환이 없는 환자의 수가 더 많았기 때문이라고 할 수 있다. 대상 환자 수가 더 많아 실패한 임플란트도 더 많이 포함되어 있었다. 전신질환이 있을 경우 치유 지연, 골괴사 가능성 등을 설명하였을 때 환자가 치료를 보류하는 경우도 있기 때문에 환자군에 차이가 있을 수 있다. 전신질환이 있는 환자들을 고혈압, 당뇨, 골다공증으로 각각 나누어보면 고혈압이 있는 환자 1 명이 식립한 1 개의 임플란트만이 실패 하였기 때문에 통계적 분석을 하는데 한계가 있었다.

성별, 흡연여부, 전신질환 여부에서 각 요인이 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 생존율에 어떠한 영향을 미치는가를 Cox 비례위험모형으로 분석한 결과, 흡연 여부는 임플란트의 생존율에 영향을 미친다고 나타났으나 다른 두 요인에서는 통계적으로 유의한 결과를 얻을 수 없었다.

이번 연구에서는 상악동 거상술을 동반한 임플란트 식립을 하였을 때 흡연자가 비흡연자에 비해 7.52배

의 위험도를 갖는다는 결과를 얻을 수 있었다. Klokkevoid 등(2007)과 Koldsland 등(2009)은 흡연이 임플란트의 생존율에 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 하였다. 이는 이번 연구의 결과와도 동일하다. Koldsland 등(2009)은 흡연량에 따라 골성융합에 미치는 영향이 다를 수 있다고 하였다. 상악동 거상술을 동반한 임플란트를 대상으로 한 경우, Cho-Lee 등(2009)과 Cha 등(2014)은 상반된 결과를 보고하였다. Cho-Lee 등(2009)은 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 12년간의 후향적 연구에서 상악동 막의 천공(membrane perforation)은 임플란트 생존율에 영향을 미치지 않지만, 흡연 여부는 생존율에 영향을 미치지 않는다고 하였다. 반면, Cha 등(2014)은 상악동 거상술을 동반한 임플란트의 생존율에 상악동 막의 천공은 영향을 미치지 않으나 흡연 여부는 큰 영향을 미친다고 하였다. 이번 연구에서는 흡연자가 더 큰 위험도를 가져 Cha 등(2014)과 동일한 결과를 얻었다.

전신질환이 상악동 거상술을 동반한 임플란트 식립에 미치는 영향을 살펴보면, 환자들의 요인에 의한 생존율의 연구에서 이전 연구들은 전신질환이 임플란트의 생존율에 유의한 영향을 가지지 않는다고 하였고, 2형 당뇨(Type 2 diabetes)가 좋지않은 영향을 미칠 수는 있으나 결론을 짓기는 힘들다고 하였다. 따라서 이는 전신질환의 여부가 그다지 큰 영향을 미치지 않는다는 이번 연구의 결과와 일치한다고 할 수 있다.

이번 연구에서는 상악동 거상술을 동반한 임플란트 식립 시 연령, 성별, 흡연 여부, 전신질환 여부에서 각 요인의 차이에 따른 생존율의 차이와 각 요인이 생존율에 어떠한 영향을 미치는가에 대해 알아보고자 하였다. 전체 누적 생존율에서 높은 임플란트의 생존율을 보여 상악동 거상술을 동반한 임플란트 식립이 안전하고 예지력 있는 치료방법으로 생각된다. 연령 중 50 대에 비해 70대가 더 누적 생존율이 높다는 결과를 보였으며, 흡연 여부가 임플란트의 생존율에 영

향을 미친다는 결론을 얻었다. 전체 환자군은 통계검정을 하는데 조건을 충족하였으나, 그 수가 적다는 한계가 있었다. 따라서 이후에 많은 환자 수를 대상으로 하는 비교분석을 하면 더 신뢰도를 높일 수 있을 것으로 생각된다. 또한 임플란트의 성공의 기준이 다양하

므로, 이 연구에서 사용한 누적 생존율 외에도 여러 기준으로 임플란트의 성공을 다양하게 평가하여 임상적으로 유의미한 결과를 도출할 필요가 있을 것으로 생각한다.

참고 문헌

1. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969;3(2):81-100.
2. Baqain ZH, Moqbel WY, Sawair FA. Early dental implant failure: Risk factors. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2012;50:239-43.
3. Stanford CM. Application of oral implants to the general dental practice. *J Am Dent Assoc* 2005;136(8):1092-100.
4. 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.
5. Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, Steigmann M, Rebaudi A, Palti A, Pikos MA, Schwartz-Arad D, Choukroun J, Gutierrez-Perez JL, Marenzi G, Valavanis DK. Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dent* 2008;17(1):5-15.
6. ten Bruggenkate C, van der Kwast WA, Oosterbeek HS. Success criteria in oral implantology: A review of the literature. *Int J Oral Implantol* 1990;7(1):45-51.
7. Donos N, Mardas N, Chadha V. Clinical outcomes of implants following lateral bone augmentation: systematic assessment of available options (barrier membranes, bone grafts, split osteotomy). *J Clin Periodontol* 2008;35(Suppl.8):173-202.
8. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:347-59.
9. Petrungaro PS, Amar S. Localized ridge augmentation with allogenic block grafts prior to implant placement: case reports and histologic evaluations. *Implant Dent* 2005;14:139-48.
10. Wang HL, Cooke J. Periodontal regeneration techniques for treatment of periodontal diseases. *Dent Clin North Am.* 2005;49(3):637-59.
11. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38(8):613-6.
12. Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. Part I: Lateral approach. *J Clin Periodontol* 2008;35(Suppl. 8):216-40.
13. Tatum H Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30:207-29.
14. Timmenga NM, Raghoobar GM, van Weissenbruch R, Vissink A. Maxillary sinusitis after augmentation of the maxillary sinus floor: a report of 2 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:200-4.
15. Geminiani A, Papadimitriou DE, Ercoli C. Maxillary sinus augmentation with a sonic handpiece for the osteotomy of the lateral window: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2011;106(5):279-83.
16. McKinney R, Koth DL, St DE, k DE. Clinical standards for dental implants. In: Clark JW, editor. *Clinical Dentistry*. Harperstown: Harper and Row; 1984. p. 1-11.
17. Balleri P, Veltri M, Nuti N, Ferrari M. Implant placement in combination with sinus membrane elevation without biomaterials: A 1-year study on 15 patients. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14(5):682-9.
18. Lundgren S, Andersson S, Gualini F, Sennerby L. Bone reformation with sinus membrane elevation: a new surgical technique for maxillary sinus floor augmentation. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:165-73.
19. Thor A, Sennerby L, Hirsch JM, Rasmusson L. Bone formation at the maxillary sinus floor following simultaneous elevation of the mucosal lining and implant installation without graft material: an evaluation of 20 patients treated with 44 Astra Tech Implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:64-72.
20. Hatano N, Sennerby L, Lundgren S. Maxillary sinus

참 고 문 헌

- augmentation using sinus membrane elevation and peripheral venous blood for implant-supported rehabilitation of the atrophic posterior maxilla: case series. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9:150-5.
21. Sani E, Veltri M, Cagidiaco MC, Balleri P, Ferrari M. Sinus membrane elevation in combination with placement of blasted implants: a 3-year case report of sinus augmentation without grafting material. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37:966-9.
 22. Del Fabbro M, Testori T, Francetti L, Weinstein R. Systemic review of survival rates for implants placed in the grafted maxillary sinus. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;24:565-77.
 23. Jang HW, Kang JK, Lee K, Lee YS, Park PK. A retrospective study on related factors affecting the survival rate of dental implants. *J Adv Prosthodont* 2011;3(4):204-15.
 24. Klokkevold PR, Han TJ. How do smoking, diabetes, and periodontitis affect outcomes of implant treatment? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(Suppl 1):173-202.
 25. Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM. Prevalence of implant loss and the influence of associated factors. *J Periodontol* 2009;80:1069-75.
 26. Cho-Lee GY, Naval-Gías L, Castrejón-Castrejón S, Capote-Moreno AL, González-García R, Sastre-Pérez J, Muñoz-Guerra MF. A 12-year retrospective analytic study of the implant survival rate in 177 consecutive maxillary sinus augmentation procedures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;25(5):1019-27.
 27. Cha HS, Kim A, Nowzari H, Chang HS, Ahn KM. Simultaneous Sinus Lift and Implant Installation: Prospective Study of Consecutive Two Hundred Seventeen Sinus Lift and Four Hundred Sixty-Two Implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:337-47.