

최후방 하악 구치 임플란트 지지 단일 수복물에서 인접치와의 거리가 합병증에 미치는 영향

신혜승*, 김명래**, 이재훈***

*개인치과, **이화여자대학교 임상치의학대학원, ***연세대학교 치과대학 보철과

Complications Related to Cantilever Lengths in Implant-Supported Single Crowns

He Sung Shin, Myung-rae Kim, Jae Hoon Lee

*Private clinic

**Graduate School of Clinical Dentistry at Ewha Womans University,

***Department of Prosthodontics College of Dentistry at Yonsei University

Abstract

Prosthesis using implant has become a popular modality to treat edentulous patients for the last 35 years. The progress in surface treatment reduces the failure rate and provides better functional and esthetic restorations in dentistry. The earliest form of implant prosthesis was the splinted-fixed type. After full arch and partial edentulous prosthesis began to demonstrate stable clinical success rate, single crowns started to be restored with implants. When the implant supported single crown is located most distally in the arch, special biomechanical factors should be considered. Especially when the implant is placed in a more distal position, there will be exposure to tremendous lateral forces resulting in possible complications. The purpose of this study is to analyze the relationship between complications and distance from adjacent teeth to the implant, and to identify the types and frequency of complications. A total of 115 patients charts were investigated randomly from the implant clinic at Ewha Womans University Hospital and Yonsei University Dental Hospital. The patients received an implant supported single crown from 1996 to 2007 and annual afterwards. Patients were grouped according to the presence or lack of complications and the relationship of tooth to implant distance and complications was investigated. Age, sex, and abutment connection type were also analyzed for relationship with complications. The measured data from the two groups were analyzed statistically with SAS version 9.1 (SAS Inc., USA).

There were significant statistical differences using logistic analysis ($p < 0.05$) between the tooth to implant distance and complications. The odds ratio was 2.1 and cut off value from maximum value of specificity and sensitivity was 3.39 mm. SPSS 12.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA)

Key words: complication, implant to tooth distance, single implant crown

(Implantology 2009; 13(2): 76~84)

본 연구는 연세대학교 치과대학 2007년도 신입교수지원 연구비로 수행 되었습니다

I 서론

치아의 결손 부위를 치료하는 방법으로 골유착성 임프란트의 이용이 치과 치료에 많은 변화와 발전을 가져 왔으며 이러한 발전을 통하여 환자들에게 보다 자연치에 가까운 기능과 심미를 제공해 줄 수 있었다. 골유착 임프란트는 Brånemark에 의하여 처음 도입되었으며 이는 임프란트 표면의 산화층과 살아있는 골조직이 구조적, 기능적으로 결합을 이루는 현상을 일컫는다. 1980년대 임프란트의 표면 처리 방법이 개발되면서 골유착의 실패율이 현저히 줄어들었으며 초창기 모든 임프란트를 연결하여 보철물을 지지 하던 개념에서 벗어나 이제는 단일 치아의 수복에도 높은 성공률을 보이는 치료방법 중 하나로 적용되고 있다.^{1~4} 단일 치아 수복을 위한 보철 치료의 종류는 레진 접착성 보철물, 고정성 가공 의치, 임프란트를 통한 금관으로의 수복 등이 있다. 보철물의 선택은 임상적으로, 방사선학적으로 적절한 진단 과정을 거친 후 각각의 증례에 맞게 치료계획이 수립되어야 할 것이다. 치료계획 수립에 미치는 중요한 요소 중 하나는 보철물의 장기간 예후이다. 이러한 예후에 영향을 미치는 요소는 보철물에 발생하는 보철적 문제나 보철물 주변 조직에 발생하는 생물학적 문제 등이다. 여러 연구에서 다른 보철물들과 비교하여 임프란트 지지 단일 수복 금관의 우수한 성공률과 임프란트를 통한 수복의 장점 등을 보고 하였다^{5~7}. 그러나 최후방 지대치로서의 단일 금관이 가지는 생역학적으로 고려되어야 하는 요소와 식립 위치가 지나치게 원심으로 식립되어 발생할 수 있는 보철적 생물학적 합병증에 대한 연구는 부족한 실정이다. 임프란트의 적절치 못한 식립으로 인해 보철물은 과도한 측방 빗김 하중에 노출될 수 있으며 이는 여러 가지 형태의 합병증으로 나타나게 된다^{8~10}. 구치부 보철 수복물은 하악운동 시 작업축 혹은 비작업축 간섭을 일으킬 확률이 크고, 후방으로 갈수록 약간 공간이 적어지며, 수복을

위한 접근 공간이 제한된다. 또한 증가된 교합력, 교합간섭, 제한된 지대주 높이, 감소된 유지 등의 결과로 도재 파절 가능성과 보철물 탈락 등의 문제가 증가되기도 한다^{11~14}. 임프란트 보철물에 가해지는 교합의 과부하 요소로는 지나친 캔틸레버, 악습관, 지나치게 넓은 교합면, 높은 교두경사, 불량한 골질 등이 있다¹⁵. 이러한 요소 중 캔틸레버 길이에 의한 모멘트 압을 살펴보면, 견고한 고정성 보철물에서 캔틸레버 연장이나 빗김 하중이 걸리도록 설계된 보철물은 수직축을 따라 상당한 모멘트가 일어날 수 있다. 임프란트에 직접 가해지는 100N의 힘은 모멘트 하중이나 비틀림을 유발하지 않지만, 이 힘이 임프란트의 중심으로부터 1 cm 떨어져서 가해진다면 100 Ncm 모멘트가 발생하며, 2 cm 떨어져서 가해진다면 200 Ncm 모멘트가 발생한다. 즉 임프란트의 식립 위치가 인접치와 멀어 질수록 이러한 모멘트의 크기가 더욱 커지며 더 많은 합병증에 노출될 수 있는 환경을 제공하게 된다. Shackleton 등은¹⁵ 고정성 임프란트 지지 보철물에서 여러가지 캔틸레버 길이에 대한 생존율을 분석하였는데 이 연구에서 원심으로 연장된 캔틸레버의 길이가 15 mm 이하인 보철물에서 그 이상인 경우보다 상당히 높은 생존율을 보였다. 또한 Rangert¹⁶, Rodriguez¹⁷ 등은 상악에서 높은 성공률을 얻기 위한 지표로 10~12 mm 이하 길이의 캔틸레버를 제시하였다. 여러 개의 임프란트가 이러한 빗김 하중을 분산시켜 합병증에 대해 저항력을 갖는 것과 달리 단일 임프란트 금관의 경우 이러한 빗김 하중에 의해 발생하는 합병증에 보다 취약할 것이다. 단일 임프란트 금관에서 이러한 합병증과 관련하여 생각해 볼 수 있는 요소는 임프란트와 지대주간의 연결 방식이다. 연결부위의 치조제에 가해지는 교합압에 의한 응력은 임프란트 주위 골 흡수에 영향을 주는 것으로 연구되어왔는데, 초기 외부 연결 방식 임프란트의 연구들에서는 첫 번째 나사선까지 골 흡수가 일어난 후에 안정화된다고 보고하였고^{18,19}, 최근의 내부 연결 방식 임프란트를 이용한 연구들에서는 0.5 mm 이내의 골 흡수를 보고하고 있다^{20,21}. 이러한 골 흡수율의 차이와 함께 지대주의 연결 방식의 차이는 보철물에

발생하는 합병증에도 영향력을 미칠 수 있다. 3차원 유한 요소 분석에 따르면 비교적 낮은 hex와 접촉면이 서로 평행하게 만나는 외측 연결 방식의 임플란트보다 약 8도 정도 기울기의 내측 연결 방식의 임플란트에서 보다 안정적인 결합의 양상을 보여 주었다²². 또한 반복되는 하중을 가지고 임플란트와 지대주간의 결합 강도를 측정하는 실험에서 경사도를 포함한 내부연결 방식 임플란트가 피로 저항에 있어서 외부 연결 방식에 비해 월등히 우수하다는 결과를 나타내었다²³. 외부연결 방식 임플란트의 장점은 two stage 식립법에 보다 적합하며 다른 종류간의 임플란트와 호환성이 좋고 여러 개의 임플란트상에 보철물 제작 시 적합성을 맞추기가 용이하다. 반면에 상방으로 돌출된 hex가 짧아서 미세한 운동 (micro-movement)이 있을 수 있으며 골 손실로 이어질 수 있고 임플란트 보철물에 작용하는 회전력이나 측방력에 저항하는 중심점이 높으므로 저항 값이 떨어지게 된다. 이에 반해 내부 연결 방식의 장점은 1 stage 식립법에 보다 적합하며 쉽게 연결 위치를 찾을 수가 있고 회전력이나 측방력에 대해 보다 높은 저항값을 가지게 된다²⁴.

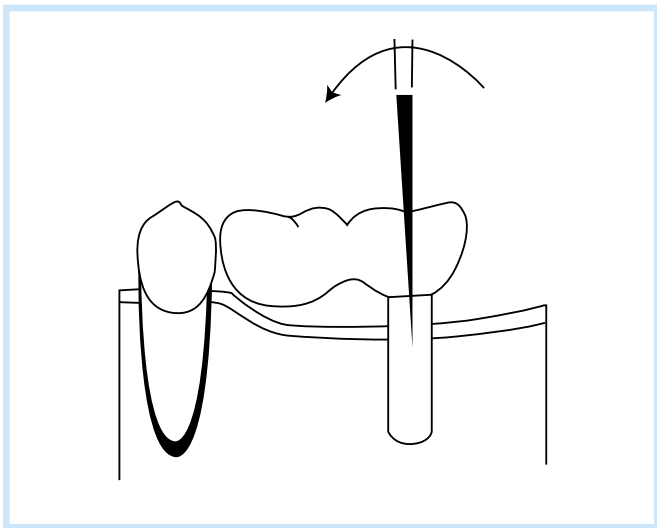


Fig. 1. Drawing of tooth/implant-supported prosthesis exposed to a lateral force due to the placement of implant excessively to the distal.

He Sung Shin et al: Complications Related to Cantilever Lengths in Implant-Supported Single Crowns. *Implantology* 2009

본 연구는 최후방 구치부를 단일 임플란트 금관으로 수복한 증례에서 원심으로부터 적절히 식립된 보철물의 거리가 생존율과 발생한 합병증에 미치는 영향과 지대주, 나이, 성별 등의 요소와 합병증간의 관계를 분석하고자 한다.

II 연구 재료 및 방법

1. 연구 대상 및 재료

1996년 1월부터 2007년 5월까지 이대 목동 병원과 연세 대학교 치과대학 병원에 내원한 환자 중 임플란트 지지 단일 금관을 최후방 치아로 수복한 1년 이상 정기 검사가 이루어진 환자를 대상으로 하였다. 총 110명의 환자에서 115개 보철물을 대상으로 진료기록부와 방사선 사진을 분석하였다. 110명의 대상자 중 46명은 여성이었으며, 64명은 남성이었다. 환자의 나이는 25세에서 82세까지 분포하였으며, 평균나이는 52.3세였다(Table 1). 보철물 장착 기간은 1년에서 11년 사이였으며, 평균 2.3년이었다. 외측 연결 방식이 73개 이고 내측 연결 방식이 42개이었다(Table 2). 최종 보철물 장착 시와 보철물 장착 후에 적어도 1년에 1회 이상 주기적으로 내원하여 치석조절과 임상 및 방사선 사진 검사를 받았다. 대합치는 실험에 영향을 주는 요소를 줄이기 위해 자연치, 임플란트 고정성 국소의치로 제한하였다.

2. 연구 방법

임플란트 지지 단일 금관으로 최후방 치아를 수복한 환자의 진료기록부를 분석하였다. 환자의 성별, 나이, 임플란트 실패 여부, 임상적 합병증의 종류 및 빈도를 조사하였다. 식립된 시간으로부터 마지막으로 정기 검진을 위해 내원한 시점까지를 관찰 기간으로 설정하였고 이 기간 동안 식립된 매식체가 식립 부위에서 제거된 것과 수복된 금관이 합병증으로 인해 재제작 혹은 치료를 받은 시점까지 누적된 관찰 기간에 대해

Table 1. Distribution of sex and age

Gender	Number	Age (Average)
Male	64	24-75(51.9)
Female	46	26-81(52.9)
Total	110	24-81(52.3)

He Sung Shin et al: Complications Related to Cantilever Lengths in Implant-Supported Single Crowns. Implantology 2009

Table 2. Number of implants according to abutment connection type

No. of Implants	Abutment connection type	
	Internal connection	External connection
	42	73

He Sung Shin et al: Complications Related to Cantilever Lengths in Implant-Supported Single Crowns. Implantology 2009

분석하였으며 임프란트와 인접치간의 거리가 생존율에 미치는 영향을 통계적으로 비교 분석하였다. 인접치와의 거리는 방사선 사진을 통하여 측정하였다. 대상 환자에 대해 임프란트 식립 후, 보철물 장착 시, 그 후 매년 정기 검사 시에 방사선 촬영을 시행하였다. 방사선 촬영은 구내 디지털 치근단방사선사진 촬영으로 구내촬영기인 Heliodent로 촬영하고 CCD 형태의 센서인 SIGMA® (GE Medical system instrumentarium Co. Tuusula, Finland)를 통하여 영상정보를 얻었다. 얻은 영상정보는 Gateway 프로그램인 Dentigate® (INFINITT Technology Co. Ltd. Seoul, Korea)를 통해서 DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) 영상으로 전환하였다. 이 영상을 Gateway 프로그램 상에서 개인용 컴퓨터에서 인식 가능한 JPEG 파일로 변환하였다. 각 사진은 Adobe Photoshop 7.0.1 (Adobe Systems Incorporated, San Jose, California, USA)상에서 200% 확대하여 측정이 용이하도록 하였으며, Gradient map 설정을 조절하는 이미지 처

리를 통해 임프란트 고정체와 주위 변연골 경계부위가 명확히 구분될 수 있도록 하였다. 임프란트 주위 치조골 변화량과 인접치와의 거리를 Adobe Photoshop 7.0.1(Adobe Systems Incorporated, San Jose, California, USA)프로그램 상에서 측정도구 (measuring tool)를 이용하여 측정하였다. 인접치와 임프란트 간의 거리는 임프란트의 장축에 평행한 선을 설정하여 인접치의 원심면 치조골의 최상방 점에서 임프란트 고정체까지 수직선을 내려 닿는 점까지의 거리, 즉 최단거리를 측정하였다^{25,26} (Fig 2). 측정도구로 측정한 인접치와 임프란트 간의 거리는 임프란트 고정체의 길이를 이용하여 보정하였다. 임상적으로 합병증을 일으키지 않은 군과 합병증이 있는 군을 각각 대조군과 실험군으로 나누어 인접치와 임프란트 간의 거리에 있어서 통계적 유의차를 관찰 하였고 합병증이 일어나는 거리의 통계적 임계점(Cut off value)을 알아보았다. 합병증의 유형은 임프란트의 골유착 탈락, 치은염(gingivitis), 임프란트 치주염(peri-implantitis) 등의 생물학적 합병증과 임프란트와 보철 구조물에 가해진

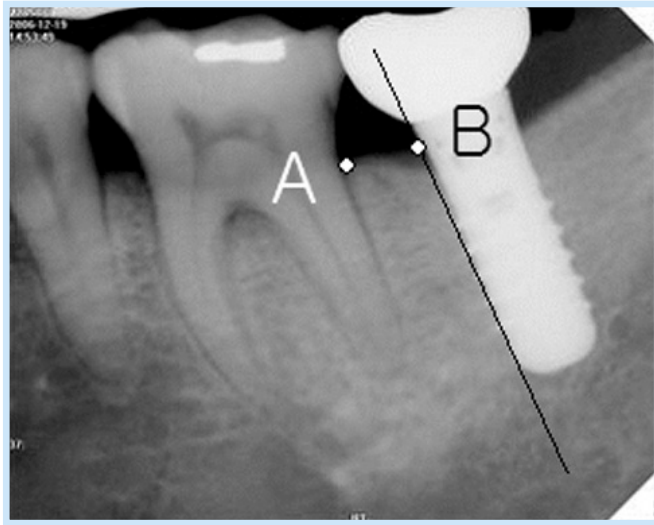


Fig. 2. Radiograph of a tooth/implant-supported Single Crown for measuring tooth-implant distance. (A-B)
 A: Most superior part of alveolar crest of distal surface of adjacent tooth.
 B: Point which is perpendicular to the parallel line of long axis of implant fixture on mesial surface from A.

He Sung Shin et al: Complications Related to Cantilever Lengths in Implant-Supported Single Crowns. *Implantology* 2009

기계적 손상을 통한 임플란트의 파절, 지대주와 금관 나사의 풀림 및 파절, 상부 도재 파절, 시멘트 유실, 식편 압입 등의 보철적 합병증으로 나누어 임플란트와 지대주 연결 방식, 나이, 성별 등이 합병증에 미치는 영향을 Chi square test을 통하여서 통계적으로 비교 분석하였다. 모든 통계는 SPSS 12.0(SPSS Inc. Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하여 분석하였다.

Table 4. Biological complications

No. of implants(Failure rate)	Failed implants	Gingivitis	Peri-implantitis
115	8(7%)	4(3.5%)	4(3.5%)

He Sung Shin et al: Complications Related to Cantilever Lengths in Implant-Supported Single Crowns. *Implantology* 2009

III 결과

본 실험에서 측정된 평균 거리는 실험군이 3.73 mm (\pm SD0.92) 이었고, 대조군이 3.21 mm (\pm SD0.89) 이었으며 Logistic regression analysis를 통하여 비교 분석한 결과 생존율과 임플란트와 인접치 간의 거리가 통계적으로 유의한 관계가 있는 것으로 나타났으며 합병증이 발생할 수 있는 위험비는 그 거리가 1 mm 증가 시마다 약 2.1배 증가하는 것으로 나타났다. 민감도(sensitivity)와 감수도(Specificity)의 최대치를 통하여 분석하여 본 합병증의 발병 임계치는 3.395 mm인 것으로 조사 되었다. Independent t-test를 통해 알아본 결과 생존율과 합병증 모두 환자의 나이, 성별, 지대주의 연결방식 모두에 통계적 유의한 관계가 없는 것으로 조사되었다. ($p>0.05$)

Table 3. Cut-off value and Odds ratio of study group and control group

Odds ratio	P-value	Cut-off value
2.093	0.0056	3.395

He Sung Shin et al: Complications Related to Cantilever Lengths in Implant-Supported Single Crowns. *Implantology* 2009

1. 생물학적 합병증

전체 115개의 임플란트 중에서 8개의 임플란트가 실패하여 93%의 성공률을 나타내었다. 실패한 임플란트 중 1개는 보철물이 장착되기 전에 실패 하였고 7개의 임플란트는 기능적 교

Table 4. Prosthodontic complications

No. of implants (failure rate)	Screw loosening	Decementation	Porcelain fracture	Food Impaction	Abutment screw Fracture
115	14(12%)	15(13%)	5(4%)	4(3.4%)	1(0.8%)

He Sung Shin et al: Complications Related to Cantilever Lengths in Implant-Supported Single Crowns. *Implantology* 2009

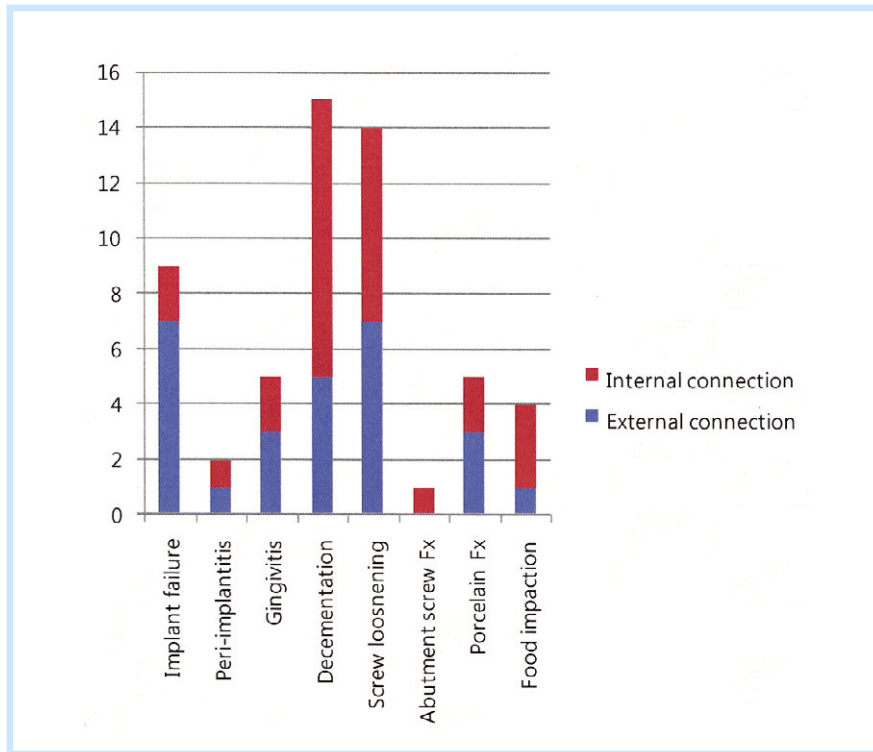


Fig. 3. Biological and prosthodontic complications according to abutment connection type.

He Sung Shin et al: Complications Related to Cantilever Lengths in Implant-Supported Single Crowns. *Implantology* 2009

합압이 가해진 후에 발생하였다. 치은염 임플란트 치주염 각각 4명의 환자(3.5%)에게서 관찰되었다.

2. 보철적 합병증

외측 연결 방식과 내측 연결 방식에서 각각 7건씩의 나사

풀림이 관찰되었으며 Chi-square test를 통한 분석 결과 나사 풀림이 지대주 연결 방식에 따라 미치는 영향은 통계적 유의차가 없는 것으로 나타났다 ($p>0.05$).

IV 고찰

본 실험에서는 치아 장축에 작용하는 수직적 힘과 빗김 하중에 노출된 보철물간의 성공률의 차이를 알아보고자 하였다. 임프란트와 인접치의 최소한의 거리는 1.5 mm로 알려져 있으며 최소의 거리보다 가깝게 식립된 임프란트에서 인접치 사이에 골흡수가 일어남이 보고되고 있다²⁵. 그러나 두 임프란트 간에 거리가 일정치를 넘어서면 상부 보철물에 빗김 하중이 가해지며 여러 가지 합병증에 노출 될 수 있음이 보고되고 있다^{8~10}. 본 연구에서 측정된 평균 거리는 각각 3.21 mm 와 3.73 mm이었으며 실험군에서는 대조군보다 근심부로 풍용된 금관 형태를 나타내었으며 빗김 하중에 노출이 뵈을 알 수 있었다. 특히 임프란트 식립 후 일정 기간 교합력에 의한 하중에 노출된 임프란트가 골유착이 탈락되거나 지대주 나사가 부러지거나 풀리는 합병증의 양상은 많은 부분 이러한 빗김 하중에 의한 잘못된 교합력의 분산에 기인한 것이라고 생각할 수 있겠다. 이번 연구에서 조사된 8개의 골 융합이 실패한 임프란트에서 7개의 임프란트가 1년 이상 기능적 교합에 노출된 후에 발생된 것은 이러한 빗김 하중이 임프란트의 장기적 예후에 부정적으로 작용했음을 보여준다. 캔틸레버 외에 임프란트 실패의 다른 요인들을 배제하기 위해 가능한 동일한 조건상에 있는 임프란트를 연구 대상으로 하였다. 먼저 실패한 임프란트의 치관대 치근 비율은 모두 1:2 이상이었는데 이는 고정성 금관 치료의 성공적 수복을 위한 권장치인 최소비율의 이상이었으며 실험에 사용 된 임프란트는 임프란트 표면 처리나 구조적인 요소가 합병증 발병 및 보존율에 영향을 최소화 하기 위해 오랜 기간동안 그 성공률이 증명된 Brånemark와 Straumann 임프란트로 제한하였으며 골 질 또한 하악 구치부에 심겨진 임프란트만을 대상으로 하였다.

많은 유사 실험에서 치은에 일어나는 합병증을 “Peri-

implant mucosal lesion”, “soft tissue complication”, “signs of inflammation”, “gingival inflammation”, “gingivitis”^{3,6,13,27} 등으로 표현하였다. 본 실험에서는 전체적인 합병증을 포함하는 Bragger의 정의에 따라 치주낭의 깊이가 5mm 이상이며 탐침 시 출혈 혹은 배농(suppurations)을 동반한 증상을 Peri-implantitis로 합병증의 형태를 정의하였다²⁷.

합병증의 유발에 영향을 미치는 요소로 환자의 저작력을 생각할 수 있겠다. 인접자연치와 일정 거리를 갖는 임프란트에서 동일한 양의 근심 캔틸레버가 있을 때 합병증의 발병을 보다 용이하게 할 수 있는 것이 과도한 교합력일 것이다. 실험에 공정성을 기하기 위해 대합치가 가철성 보철물인 것은 제외하였으나 각 개개 환자의 교합력을 측정하여 교합력이 합병증 유발에 미치는 요소를 분석하지는 못했다. 다만 평균적으로 남자 환자가 여자 환자에 비해 높은 교합력을 가지는 것으로 성별 간에 합병증 유발에 차이가 있었는지를 조사 하였다.

합병증의 유형을 생물학적인 것과 보철적인 것으로 나누어 조사하였는데 연구에 사용된 환자 군의 크기가 제한 적이지 않았으면 보다 자세한 유형별의 합병증이 인접 자연치와의 거리에서 미치는 영향을 분석할 수 있었을 것으로 생각되며 계속 되는 연구가 필요 하다고 하겠다.

V 결론

1996년부터 2007년 5월까지 이화 여자 대학 부속 목동 병원과 연세대학교 치과대학 병원에 내원한 환자 중 임프란트 지지 단일 금관을 최후방 치아로 수복한 1년 이상 정기 검사가 이루어진 환자를 대상으로 인접치와 임프란트간의 거리와 합병증의 상관관계를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 합병증을 일으키지 않은 군과 합병증이 있는 군간에 인접치와 최후방 임프란트 간 거리에서는 생존율과 통계적

으로 유의한 연관이 있음을 보여 주었다 ($p < 0.05$).

2. 민감성과 특이성을 가지고 분석한 합병증이 일어날 수 있는 통계적 임계점은 3.395 mm 이었다.
3. 지대주 연결 방식간의 차이에서 내측 연결 방식과 외측 연결 방식 간에는 통계적으로 유의차가 없는 것으로 나타났다 ($p > 0.05$).
4. 나이, 성별은 합병증 발병률과 통계적으로 관련이 없었다. ($p > 0.05$)



참고문헌

1. Schmitt A, Zarb GA. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants for single tooth replacement, *Int J Prosthodont* 6: 187-202, 1993.
2. Ekfeld A, Carlsson GE, Borjesson G. Clinical evaluation of single tooth restorations supported by osseointegrated implants. a retrospective study, *Int J Oral Maxillofac implants* 9:179-183, 1994.
3. Haas R, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G, et al. Branemark single tooth implants. a preliminary report of 76 implants, *J Prosthet Dent* 73: 274-279, 1995.
4. Jemt T, Laney WR, Harry D, et al. Osseointegrated implants for single tooth replacement. a 1 year report from a multicenter prospective study, *Int J Oral Maxillofac Implants* 6:29-39, 1991.
5. Schwartz NL, Whitsett LD, Berry TG. Unserviceable crowns and fixed partial dentures. life span and causes for loss of serviceability, *J Am Dent Assoc* 81:1395-1401, 1970.
6. Walton JN, Gardner FM, Agar JR. A survey of crown and fixed partial denture failures, length of service and reasons for replacement, *J Prosthet Dent* 56:416-421, 1986.
7. Johnston JE, Phillips RN, Dykema RW, editors. *Modern practice in crown and bridge prosthodontics*, Philadelphia, 1971, WB Saunders.
8. Malevez C, Hermans M, Daelemans P. Marginal bone levels at Branemark system implants used for single tooth restoration: the influence of implant design and anatomical region, *Clin Oral Implants Res* 7: 162-169, 1996
9. Sullivan DY. Wide implants for wide teeth, *Dent Econ* 84:82-83, 1994
10. Rangert B, Krogh PH, Langer B, et al. Bending overload and fixture failure: a retrospective clinical analysis, *Int J Oral Maxillofac Implants* 10:326-334, 1995
11. Jemt T, Linden B, Lekholm U. Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Branemark implants: from prosthetic treatment to first annual check up, *Int J Oral Maxillofac Implants* 7:40-44, 1992
12. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system, *Clin Oral Implants Res* 3: 104-111, 1992
13. Naert I, Quirynen M, van Steenberghe D, et al. A six year prosthodontic study of 509 consecutively inserted implants for the treatment of partial edentulism, *J Prosthet Dent* 67: 236-245, 1992
14. Rangert B, Krogh PH, Langer B, et al. Bending overload and implant failure: a retrospective clinical analysis, *Int J Oral Maxillofac Implants* 7:40-44, 1995
15. Shackleton JL, Carr L, Slabbert JC, Becker PJ. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths, *J Prosthet Dent*. 1994 Jan;71(1):23-6.
16. Rangert B, Jemt T, Jörneus L. Forces and moments on Brånemark implants, *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1989 Fall;4(3):241-7.
17. Rodriguez AM, Aquilino SA, Lund PS. Cantilever and implant biomechanics: a review of the literature. Part 1, part 2, *J Prosthodont*. 1994 Mar;3(1):41-6. Review., 1994 Jun;3(2):114-8. Review.
18. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw, *Int J Oral Surg*. 1981 Dec;10(6):387-416.
19. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI, Lindhe J, Eriksson B, Sbordone L. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-year longitudinal prospective study, *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1986 Feb;15(1):39-52.
20. Norton MR. An in vitro evaluation of the strength of an internal conical interface compared to a butt joint interface in implant design, *Clin Oral Implants Res*. 1997 Aug;8(4):290-8.
21. Mllersten L, Lockowandt P, Lindén LA. Comparison of strength and failure mode of seven implant systems: an in vitro test, *J Prosthet Dent*. 1997 Dec;78(6):582-91.
22. Merz BR, Hunenbart S, Belser UC. Mechanics of the implant-abutment connection. an 8-degree taper compared to a butt joint connection. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15:519-526.
23. Khraisat A, Stegaroiu R, Nomura S, Miyakawa O. Fatigue resistance of two implant/abutment joint designs. *J Prosthet Dent*. 2002;88:604-610
24. Y. MAEDA, T. SATOH & M. SOGO In vitro differences of stress con-

- centrations for internal and external hex implant-abutment connections: a short communication J Oral Rehabil. 2006 Jan;33(1):75-8
25. Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone: a guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in anterior tooth replacement, Pract Periodontics Aesthet Dent. 1998 Nov-Dec;10(9):1131-41.
26. Baron M, Haas R, Baron W, Mailath Pokorny G. Peri-implant bone loss as a function of tooth-implant distance. Int J Prosthodont. 2005 Sep-Oct;18(5):427-33.
27. Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. Clin Oral Implants Res. 2008 Feb;19(2):119-30. Epub 2007 Dec 7
26. Baron M, Haas R, Baron W, Mailath Pokorny G. Peri-implant bone loss

국문초록

초록

현재 널리 사용되고 있는 치과용 임플란트는 안정적이고 반영구적이며 매식체 주변의 치아를 삭제하지 않아도 된다는 장점들 때문에 치과 분야에서 많은 관심을 갖고 있는 분야이다. 특히 현대 치과 임플란트의 가장 큰 발전은 1980년대 임플란트의 표면 처리 방법이 개발되면서 임플란트의 골유착 실패율이 현저히 줄어들었으며 초창기 모든 임플란트를 연결하여 보철물을 지지하던 개념에서 벗어나 이제는 단일 치아의 수복에도 높은 성공률을 보이고 있으며 널리 상용되고 있다. 단일 치아 수복 시 예후에 영향을 미치는 요소는 보철물에 발생하는 보철적 합병증이나 보철물 주변 조직에 발생하는 생물학적 합병증 등이다. 여러 연구에서 다른 보철물들과 비교하여 임플란트 지지 단일 수복 금관의 우수한 성공률과 임플란트를 통한 수복의 장점 등을 보고하였다. 그러나 최후방 지대치 로서의 단일 금관에서 생역학적으로 고려되어야 하는 요소와 식립 위치가 지나치게 원심으로 식립되어 발생할 수 있는 보철적, 생물학적 합병증에 대한 연구는 부족한 실정이다. 임플란트의 적절치 못한 식립으로 인해 보철물은 과도한 측방 빗길 하중에 노출될 수 있으며 이는 여러 가지 형태의 합병증으로 나타나게 된다. 본 연구는 최후방 구치부를 단일 임플란트 금관으로 수복한 증례에서 원심으로 부적절히 식립된 보철물의 생존율과 발생한 합병증의 양과 종류의 차이를 비교하여 보았고 각각의 임플란트가 갖는 특성에 따른 합병증의 차이를 분석 해보았다. 1996년부터 2007년 5월까지 이대목동 병원과 연세대학교 치과대학 병원에 내원한 환자 중 임플란트 지지 단일 금관을 최후방 치아로 수복한 1년 이상 정기 검사가 이루어진 환자를 대상으로 하였다. 총 110명의 환자에서 115개 보철물을 대상으로 진료기록부와 방사선 사진을 분석하였다. 합병증이 없는 군과 합병증이 발생한 군을 나누어 합병증 발병에 대해 식립 위치가 합병증에 영향을 미치는 거리와의 관계를 알아 보았다. 또한 임플란트의 종류를 외측 연결 방식과 내측 연결 방식으로 구분하여 군을 나누어 비교 하였으며 환자의 성별, 나이, 임플란트 생존율, 임상적 합병증의 종류 및 빈도를 조사하였다. 두 군을 Logistic regression analysis를 통하여 비교 분석한 결과 생존율과 임플란트와 인접치 간의 거리가 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며 합병증이 발병할 수 있는 위험비는 그 거리가 1 mm 증가 시마다 약 2.1 배 증가하는 것으로 나타났다. 민감도와 감수도의 최대치를 통하여 분석 하여 본 합병율의 발병 임계치는 3.39 mm인 것으로 조사되었다. 지대주 연결 방식간의 차이에서 내측 연결 방식과 외측 연결 방식 간에 유의차가 없었으며 나이, 성별 등도 합병증 발병률에 영향을 미치지 못했다. ($p>0.05$)

주요 핵심어: 임플란트 지지 단일 금관, 매식체 식립 위치, 임플란트 합병증

교신저자 : 이재훈

우편번호: 120-752

주소 : 서울시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 치과대학 보철과

Tel: 02)2228-3159

Fax: 02)312-3598

e-mail: jaehoon115@yuhs.ac