



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원 저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리와 책임은 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)



2017년 2월

석사학위 논문

캐드캠으로 제작된 임플란트 맞춤형 지대주의
임상적 평가

윤태경

2017년 2월
석사학위 논문

캐드캠으로 제작된 임플란트 맞춤형 지대주의 임상적 평가

조선대학교 대학원

치의학과

윤태경

캐드캠으로 제작된
임플란트 맞춤형 지대주의
임상적 평가

Clinical Evaluation of Computer Aided Design/
Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM)
Customized Abutment of Implant

2017년 2월 24일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤 태 경

캐드캠으로 제작된
임플란트 맞춤형 지대주의
임상적 평가

지도교수 김희중

이 논문을 치의학 석사학위신청 논문으로 제출함.

2016년 10월

조선대학교 대학원

치 의 학 과

윤태경

윤태경의 석사학위 논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 정 재 헌 (인)

위 원 조선대학교 교수 김 희 중 (인)

위 원 조선대학교 교수 이 경 제 (인)

2016년 11월

조선대학교 대학원

목 차

표 목 차	ii
도 목 차	iii
영문초록	iv
I. 서 론	1
II. 연구 대상 및 방법	2
III. 연구 결과	6
IV. 총괄 및 고찰	10
V. 결 론	12
참고문헌	13

표 목 차

Table I. Number of patient and tooth of this study	2
Table II. Number of implant classified by implant company	3
Table III. Total number of jaws, fixtures and fixtures that splinted with adjacent fixtures	4
Table IV. Vertical bone loss of around the implants classified by splinting	6
Table V. Vertical bone loss of around the implants classified by location of implant	7
Table VI. Occurrence of screw loosening classifieid by splinting	8
Table VII. Occurrence of porcelain veneer fracture classified by location of implant	8
Table VIII. Occurrence of retention loss of prosthesis classified by location of implant	9

도 목 차

Fig. 1. Location and number of implants placed in each location 4

ABSTRACT

Clinical evaluation of Computer Aided Design/
Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM)
customized abutment of implant

Yun, Tae-Gyeong, D.D.S.

Advisor : Prof. Kim, Hee-Jung, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

Department of Dentistry

Graduate School of Chosun University

Purpose

Customized abutments made by CAD/CAM method are widely used in implant dentistry. However, there is not sufficient data about long-term follow-up in patients with implant prosthesis using CAD/CAM abutment. In this study, the retrospective study is executed in patients using customized abutment for 4 years of follow-up

Materials and methods

A. Materials

1. Patient assessment

129 patients had treatment of fixed implant prosthesis with CAD/CAM customized abutment at Chosun University Dental Hospital. The follow-up for 19 patients among 129 patients was not accomplished, so 110 patients had gone through 4 years of follow-ups.

2. Implant evaluation

271 implants of five brands (Astra, Biomet 3i, Zimmer, Dentis, Osstem) were evaluated according to splinting and location of implant fixture.

B. Methods

Patients were examined periodically at 3, 6 months, 1, 2, 3, 4 years after the final placement of the implant. Radiological evaluation for bone loss according to splinting and location of implant fixture and clinical evaluation (abutment fracture, screw loosening, screw fracture, porcelain veneer fracture, retention loss of prosthesis, contact point loosening, implant failure) according to splinting and location of implant fixture were performed.

C. Statistic Analysis

Statistical analysis was performed with SPSS Ver. 22. 0

Results

A. Radiographic evaluation

1. The amount of bone loss according to splinting

The mean cumulative bone loss in the non-splinting implant group was 0.27 mm, in the splinting implant group was 0.50 mm. There was no statistically significant difference between the groups.

2. The amount of bone loss according to location of implant fixture

The mean cumulative bone loss in the maxillary anterior part was 1.37 mm, maxillary posterior part was 0.39 mm, mandibular anterior part was 0 mm, mandibular posterior part was 0.30mm. There was statistically significant difference.

B. Clinical evaluation

1. The clinical prosthesis evaluation according to splinting

Prosthesis evaluation analyzed by chi-square test. With this result, statistically significant difference was observed in screw loosening.

2. The prosthesis evaluation according to location of implant fixture

Prosthesis evaluation analyzed by chi-square test. With this result, statistically significant difference was observed in porcelain veneer fracture and retention loss of prosthesis.

Conclusion

- ① The amount of bone loss was greater in the splinting group than the non-splinting group
- ② The amount of bone loss was greater in the maxillary anterior part than another group
- ③ Screw loosening was less in the splinting group than the non-splinting group
- ④ Prosthesis deformation and retention loss of prosthesis were greater in the maxillary anterior part than other group

Key words : CAD/CAM abutment, implant, splinting, bone loss, prosthesis evaluation.

I. 서 론

많은 사람들에게 있어 치아를 상실하는 것은, 구강 기능, 전신 건강, 심미와 삶의 질에 정신 사회적으로 부정적 영향을 준다.¹⁾ ²⁾ 이러한 무치약 환자에 있어 활용될 수 있는 여러 치료 방법 중에 수술 기법의 발전과 골이식 치료의 질적 향상에 따라 임플란트 치료가 차지 하는 비중이 점차 커져 임플란트는 무치약 치료에 있어 가장 우선적인 치료법으로 선택된다.³⁾ 초기 임플란트 연구는 임플란트 고정체의 골유착을 증진할 수 있는 외과적 수술 방법⁴⁾과 고정체 표면 처리 방법⁵⁾에 대한 연구에 중점을 두었다면, 근래에는 임플란트 상부 보철물의 심미성과 기능성을 증진할 수 있는 방법에 대한 연구에 중점을 두고 있다.⁶⁾

이러한 심미적이고 기능적인 보철물 제작을 위해서 고정체와 보철물을 연결하는 상부 구조물인 임플란트 지대주가 강조되고 있다.⁷⁾ 지대주는 최초로 Branemark 임플란트에서 standard 지대주가 소개 되었고, UCLA 지대주가 환자 맞춤형 지대주로써 난증례에 적용하는 방법으로 소개되었다.⁸⁾ 그러나, UCLA 지대주는 재료, 비용 및 기공 과정에서의 어려움이 존재하였고, 이러한 단점들을 극복한 Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) 방식의 환자 맞춤형 지대주가 2000년대 초반에 소개되었다.⁹⁾

최근 들어 많은 문헌들이 CAD/CAM 지대주 제작의 장점과 정확성을 보고하고 있으며 이러한 기술이 국내에도 도입이 되었으나, CAD/CAM 지대주를 이용하여 실제로 보철물을 장착한 환자에 있어서 장기간의 지속적인 경과 관찰에 대한 데이터가 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 조선대학교 치과병원에서 제작된 임플란트 중 CAD/CAM 으로 제작된 맞춤형 지대주의 임상적 평가를 시행하여 이에 대한 효용성에 관한 평가를 시행하고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

A. 연구 대상

1. 환자 평가

이번 CAD/CAM 방식으로 제작된 맞춤형 지대주를 이용한 보철 치료에 대한 후향적 연구는 2011년 8월 1일부터 2012년 7월 31일 까지 조선대학교 치과병원 CAD/CAM center에서 제작된 임플란트 보철을 이용하였다.

총 129명의 환자가 고정성 임플란트 보철 치료를 진행하였으며, 4년간의 경과 관찰 기간 중에서 129명의 환자 중 19명의 환자에서 경과 관찰이 이루어지지 않아 최종적으로 110명의 환자에서 271개의 임플란트를 대상으로 4년간의 임상적 평가를 시행하였다.

환자 그룹의 성별 구성은 64명의 남성과 46명의 여성으로 이루어졌으며, 환자들의 평균 나이는 53.45 ± 12.40 세 이었다. (Table I.)

Table I. Number of patient and tooth of this study

Group	Cause of missing tooth					Periodontal disease & Total Caries
	Periodontal disease	Caries	Trauma	Congenital missing		
No. of Patient	69	12	13	2	14	110
No. of tooth	167	29	24	9	42	271

2. 임플란트 평가

임플란트 식립 부위와 식립 개수를 나타내었다. (Fig. 1.)

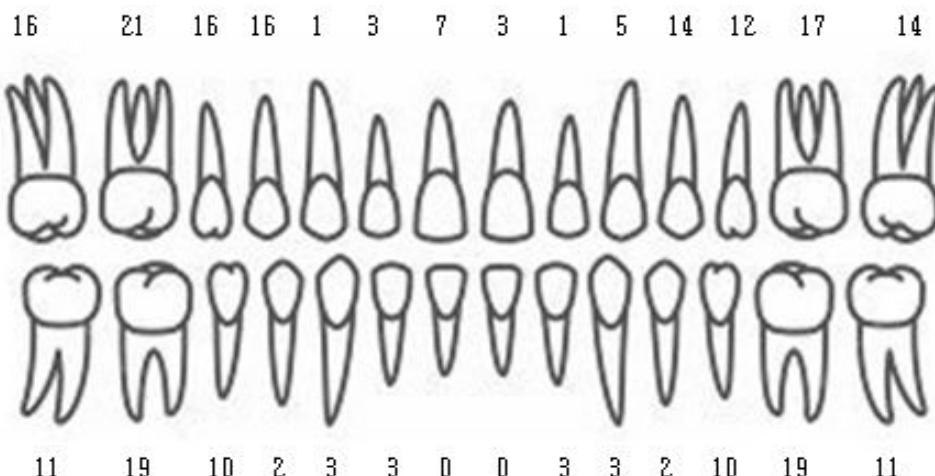


Fig. 1. Location and number of implants placed in each location (eg. 16 maxillary right 1st premolar were replaced with implant supported single tooth prostheses)

식립된 임플란트의 종류는 Astra (Dentsply, Pennsylvania, USA), Biomet 3i (Zimmer-Biomet 3i, Florida, USA), Zimmer (Zimmer Holdings, Indiana, USA), Dentis (Dentis™, Daegu, Korea), Osstem (Osstem Implant, Seoul, Korea) 의 총 5개의 회사에서 제작된 임플란트 고정체를 사용하였다. (Table II.)

Table II. Number of implant classified by implant company

	Classification of implant fixture					
	Astra	Biomet 3i	Zimmer	Dentis	Osstem	Total
No. of fixture	64	67	18	31	91	271

CAD/CAM abutment를 사용한 fixture의 수를 약공과 연결 고정 여부에 따라 분류하였다. (Table III.)

Table III. Total number of jaws, fixtures and fixtures that splinted with adjacent fixtures

	총 약공 수	Fixture 수	Splinting 된 fixtures	splinting 비율
Mx.	65	156	124	81.0%
Mn.	59	115	85	75.2%

B. 연구 방법

환자에 대한 임플란트의 정기적인 검진은 최종 장착 후 3 개월, 6 개월, 1년, 2년, 3년, 4년 단위로 검진을 시행하였다. 검진 약속 이외에 내원을 한 경우에는 가장 근접한 검진 약속일에 평가를 시행하는 것으로 하였다.

환자에 대한 평가는 방사선학적인 평가와 임상적인 평가를 시행하였다. 각 평가는 일관성과 통일성을 지니기 위해 동일한 기기를 이용하여 1 명의 술자가 정기적인 환자에 대한 평가를 시행하였다.

첫 번째로 방사선학적인 평가를 위하여 매 내원마다 파노라마 방사선 사진 촬영 및 치근단 방사선 사진 촬영을 시행하였다. 방사선 사진에 대한 평가는 1 명의 술자가 평가를 시행하였다. 골소실 정도는 파노라마 방사선 사진과 평행 촬영법으로 촬영한 치근단 방사선 사진 상에서 임플란트 골소실은 수술 시 방사선 사진과 내원 시의 방사선 사진 상 임플란트 나사선과 변연골 수준을 측정한 뒤 실제 임플란트 나사선과 비교하여 평가하였다.¹⁰⁾ 결과를 각각 연결 고정 여부와 식립부위에 따라 분류하였다.

두 번째로 임상적인 평가를 위하여 매 내원마다 보철물에 대한 임상 평가를 진행하여 지대주 파절, 지대주 나사 풀어짐, 지대주 나사 파절, 보철물 손상, 보철물 탈락, 인접 접촉점 상실, 임플란트 실패에 대해 임상적 평가를 진행하였다. 결과를 각각 연결 고정 여부와 식립부위에 따라 분류하였다. 각 임상 평가 기준은 다음과 같았다.

① 지대주 파절

- 보철물 장착 이후 정기적 검진 평가 시에 지대주의 파절을 평가

② 지대주 나사 풀어짐

- 보철물 동요가 있는지 확인한 뒤, 보철물을 제거한 뒤 나사 풀어짐이 발생하였는지 평가

③ 지대주 나사 파절

- 보철물 동요가 있는지 확인한 뒤, 보철물을 제거하여 나사 파절이 발생하였는지 평가

④ 도재 손상

- 보철물에서 도재면의 손상이 발생하였는지를 평가

⑤ 보철물 탈락

- Cement loss 가 발생하여 보철물이 지대주에서 탈락하였는지 평가

⑥ 인접 접촉점 상실

- 치실을 이용하여 접촉점을 평가하여 접촉점 상실 여부 평가

⑦ 임플란트 실패

- Bruser 와 Cochran 의 평가 기준에 따라^{11) 12)} 골유착이 실패하여 심한 동요도 및 방사선 사진 상 방사선투과상의 관찰 여부, 통증 및 감염 여부, 유착을 유지하지 못하고 임플란트가 빠졌는지를 평가

C. 통계학적 분석

SPSS Ver. 22. 0 (SPSS Inc., IL, USA) 프로그램을 이용하여 각 환자의 지대주의 골소실 양, 임상 평가 항목들에 대한 값을 계산하였다. Splinting, 임플란트 식립 부위에 따른 보철물 평가를 분석하기 위해 카이-제곱 검정을 시행하였고, splilnting, 임플란트 식립 부위에 따른 골 평가를 시행하기 위하여 독립 표본 t-test를 시행하였다.

III. 연구 결과

A. 방사선학적인 평가

1. 연결 고정 여부에 따른 골소실 양 간의 관계

이번 연구에서 사용된 임플란트는 모두 고정성 보철물로 제작되어 각각의 CAD/CAM 맞춤형 지대주는 연결 고정이 되지 않은 그룹과 연결 고정이 된 그룹으로 구분지을 수 있다. 연결 고정이 되지 않은 임플란트 그룹에서의 평균 누적 골소실은 0.27mm, 연결 고정이 된 임플란트 그룹에서의 평균 누적 골소실은 0.50mm 를 보였다. 방사선적인 검사를 통해서 도출된 골 소실양을 연결 고정 된 그룹과 연결 고정 되지 않은 그룹 간에 독립 표본 t-test로 분석을 시행한 결과, 각 그룹 간에 검진 시기 및 누적 골소실 양에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. (Table IV.)

Table IV. Vertical bone loss of around the implants classified by splinting

	Mean of vertical bone loss of around the implants (mm)						
	3 month recall	6 month recall	1-year recall	2-year recall	3-year recall	4-year recall	Total
Splinting X	0.00	0.00	0.00	0.03	0.09	0.15	0.27
Splinting O	0.05	0.06	0.06	0.13	0.19	0.19	0.50
<i>t</i> -value (<i>p</i> ¹⁾)	-0.567 (.571)	-0.870 (.385)	-1.391 (.165)	-1.683 (.094)	-0.912 (.362)	-0.342 (.732)	-0.936 (.350)

¹⁾ Statistically significant difference ($P < 0.05$) (Independent t-test)

2. 임플란트 식립 부위에 따른 골소실 양 간의 관계

이번 연구에서 사용된 임플란트는 모두 고정성 보철물로 제작되어 각각의 CAD/CAM 맞춤형 지대주를 식립 부위 (상악 전치, 상악 구치, 하악 전치, 하악 구치)에 따라 분류하였다. 상악 전치부의 평균 누적 골소실은 1.37 mm, 상악 구치부의 평균 누적 골소실은 0.39 mm, 하악 전치부의 평균 누적 골소실은 0.00 mm, 하악 구치부의 평균 누적 골소실은 0.30 mm이다. 방사선적인 검사를 통해서 도출된 골 소실양을 상악 전치부, 상악 구치부, 하악 전치부, 하악 구치부 간에 독립 표본 t-test로 분석을 시행한 결과, 상악 전치부와 다른 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. (Table V.)

Table V. Vertical bone loss of around the implants classified by location of implant

	Mean of total vertical bone loss of around the implants (mm)			
	Anterior part of maxilla	Posterior part of Maxillar	Anterior part of mandible	Posterior Part of mandible
Total vertical bone loss	1.37 ^{a)}	0.39 ^{b)}	0.00 ^{b)}	0.30 ^{b)}

^{a), b)} = Statistically significant difference between a) and b) ($P<0.05$)
(Independent t-test)

B. 임상적인 평가

1. 연결 고정 여부에 따른 보철물 평가

이번 연구에서 사용된 임플란트는 모두 고정성 보철물로 제작되었다. CAD/CAM 맞춤형 지대주를 연결 고정이 되지 않은 그룹과 연결 고정이 된 그룹으로 구분지을 수 있다. 이에 따라 지대주 파절, 지대주 나사 풀어짐, 지대주 나사 파절, 도재 손상, 보철물 탈락, 인접 접촉점 상실, 임플란트 실패 간의 관계를 각각 카이제곱 검정으로 분석하였다. 이 중 지대주 나사 풀어짐 항목에서만, 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다. (Table VI.)

Table VI. Occurrence of screw loosening classified by splinting

	Screw loosening		P-value
	Screw loosening X	Screw loosening O	Total
Splinting X	58	8	66
Splinting O	198	7	205
Total	256	15	271

³⁾ Statistically significant difference ($P<0.05$) (Chi-square test)

2. 임플란트 식립 부위에 따른 보철물 평가

이번 연구에서 사용된 임플란트는 모두 고정성 보철물로 제작되어 각각의 CAD/CAM 맞춤형 지대주를 식립 부위 (상악 전치, 상악 구치, 하악 전치, 하악 구치)에 따라 분류하였다. 이에 따라 임플란트 식립 부위와 지대주 파절, 지대주 나사 풀어짐, 지대주 나사 파절, 도체 손상, 보철물 탈락, 인접 접촉점 상실, 임플란트 실패 간의 관계를 카이제곱 검정으로 분석한 결과, 보철물 손상과 보철물 탈락 항목에서만 임플란트 식립 부위에 따라 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다. (Table VII. 과 Table VIII.)

Table VII. Occurrence of porcelain veneer fracture classified by location of implant

	Porcelain veneer fx.		P-value
	Normal porcelain veneer	Fx. of Porcelain veneer	Total
Anterior part of Mx.	20	3	23
Posterior part of Mx.	127	3	130
Anterior part of Mx.	10	0	10
Posterior part of Mx.	106	2	108
Total	256	8	271

⁴⁾ Statistically significant difference ($P<0.05$) (Chi-square test)

Table VIII. Occurrence of retention loss of prosthesis classified by location of implant

	Retention loss of prosthesis			P-value
	Retention loss X	Retention loss O	Total	
Anterior part of Mx.	16	7	23	
Posterior part of Mx.	116	14	130	.00 ⁵⁾
Anterior part of Mx.	9	1	10	
Posterior part of Mx.	105	3	108	
Total	246	25	271	

⁵⁾ Statistically significant difference ($P<0.05$) (Chi-square test)

IV. 총괄 및 고찰

임플란트를 이용한 고정성 보철물 치료가 현대 무치약 환자에게 있어서 가장 선호하는 치료가 되고 있다. 초기 임플란트 연구는 임플란트 고정체의 골유착을 증진할 수 있는 외과적 수술 방법⁴⁾과 고정체 표면 처리 방법⁵⁾에 대한 연구에 중점을 두었다면, 근래에는 임플란트 상부 보철물의 심미성과 기능성을 증진할 수 있는 방법에 대한 연구에 중점을 두고 있다.⁶⁾ 이에 따라 수술적 고려 뿐만 아니라 보철적 고려에 대해서도 criteria of success로서 평가를 시행하고 있다.^{11) 12)}

임플란트 고정성 보철물에서 지대주는 치은 조직을 관통하여 보철물과 고정체를 연결하는 역할을 갖는다. Torque, pre-load, clamping, thread mechanics, micromovement와 settling과 관련된 생역학 기준들과 연관되어 있다.¹³⁾ 또한 임플란트 주위염 이러한 임플란트와 지대주 - 고정체 연결구조 주변으로 발생하게 되며, 지대주는 이러한 임플란트 주변 치주조직의 건강과 연관이 되어 있다.¹⁴⁾

지대주의 제작 방법 및 재료는 다양하게 고려되고 있어 왔으나, 1980년대 이후에 computer 기반의 기술이 발달하면서 현재에는 CAD/CAM 맞춤형 지대주는 1) 비용, 시간, 제작의 편이성, 2) 자연치, 인접치, 대합치의 형태학적 고려가 용이 3) 상부 보철물 제작의 용이성 4) 정확한 제작 과정이라는 장점을 지니고 있다.^{15) 16)} 그러나, 아직 CAD/CAM 지대주의 장기적 경과 관찰에 대한 연구가 부족하여 본 연구에서는 CAD/CAM 맞춤형 지대주의 경과 관찰을 다양한 기준으로 시행하여 통계적인 평가를 시행하였다.

기존 논문의 방사선학적인 평가와 이번 논문의 방사선학적인 평가를 비교하였다. Pablo 등에 의하면 기성 internal-type 지대주를 사용한 임플란트 주변에서 임플란트 변연골 소실은 6개월 후 검진에서 4.5mm, 5mm 직경의 임플란트에서는 각각 0.56mm, 0.55mm의 골소실이 직경의 임플란트에서는 0.55mm의 골소실이 일어났으며, 3년 뒤 검진에서는 4.5mm, 5mm 직경의 임플란트에서는 각각 1.09 mm, 1.27 mm의 골소실이 일어나며 결과에 따른 통계학적 차이는 없다고 보고하였다.¹⁷⁾ CAD/CAM 맞춤형 지대주를 사용한 이번 연구에서는 연결 고정을 하지 않은 경우와 연결 고정을 한 경우에 각각 4년 뒤 검진에서 0.27 mm, 0.50 mm로, 더 적은 골 소실양이 관찰되었다.

Cho 등에 의하면 기공실 지대주를 사용한 경우 상악 전치부에서 1.32 mm의 골소실을 보고하였다.¹⁸⁾

이번 연구에서는 상악 전치부에서 1.37 mm, 하악 전치부에서 0.00 mm의 골소실로 유사한 골 소실양이 관찰되었다. CAD/CAM 맞춤형 지대주는 구치부에서 기성 internal-type 지대주를 사용한 경우보다 더 적은 골 소실양이 관찰되며 이는 맞춤형 지대주를 이용하여 polishing 및 적절한 형태를 재현함으로서 이루어진다고 사료된다. CAD/CAM 맞춤형 지대주는 전치부에서의 기성 맞춤형 지대주와 유사한 결과값이 관찰되나, CAD/CAM 맞춤형 지대주는 기성 맞춤형 지대주에 비해 제작 과정이 쉬운 장점이 있다.

기존 논문의 임상적인 평가와 이번 논문의 임상적인 평가를 비교하였다. Pjetursson 등은 5년 이상의 경과 관찰 기간 동안 임플란트 보철물에서 도재파절이 가장 흔하며 13.5%가 발생하고, 지대주 나사 풀어짐이 5.4%, 보철물 탈락이 4.7%, 지대주 파절이 0.5%이 발생한다고 보고 하였다.¹⁹⁾ Wahlström 등은 5년간의 경과 관찰 기간 동안 임플란트 실패는 46개의 임플란트에서 2개의 임플란트가 실패(8.6%) 한다고 보고 하였다.²⁰⁾ 이번 연구에서는 도재파절이 2.9%, 지대주 나사 풀어짐이 5.5%, 보철물 탈락이 9.1%, 지대주 파절이 1.8%, 임플란트 실패가 2.2%에서 발생하였다. CAD/CAM 맞춤형 지대주를 사용하는 경우 상부 보철물의 veneer material이 기성 지대주를 사용하는 경우보다 크기가 줄어들게 되어 파절 빈도가 감소하는 것으로 사료된다. 임플란트 실패는 임플란트 주위염과 연관되며 CAD/CAM 맞춤형 지대주를 사용하게 되면서 골소실이 기성 지대주를 사용하는 경우보다 감소하게 되면서 실패율도 적은 것으로 사료된다. CAD/CAM 맞춤형 지대주를 사용하는 경우 지대주 나사 풀어짐, 지대주 파절 발생률은 비슷하며, 보철물 탈락과 지대주 파절은 더 많이 발생한다. 이번 연구는 연결 고정을 하지 않은 단일치 수복을 기존 연구에 비해 더 많은 비율로 조사하게 되면서 측방력이 가해질 때 흔하게 발생하는 보철물 탈락과 지대주 파절이 더 많이 조사된 것으로 사료된다.

위의 결과를 종합할 때 CAD/CAM 을 이용한 맞춤형 지대주는 기성 지대주를 사용한 경우에 비해 골소실 양이 적으며 보철적 합병증의 발생율이 적었다. 또한 제작의 편리성 등의 장점이 있다.

그러나 본 실험의 경우 제한된 개체 수와 짧은 경과 관찰을 시행하여 정확한 평가를 평가하기에는 한계가 있을 것으로 사료되며, 추후 장기적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

CAD/CAM customized abutment를 이용하여 제작한 보철물에 대해서 4년간 경과 관찰을 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 연결 고정 여부에 따라 골소실 양을 평가한 경우에, 연결 고정 되지 않은 그룹에서의 누적 골소실은 0.27 mm, 연결 고정 된 그룹은 0.50 mm 를 보였다. 이는 검진 일시에 따라 모든 그룹 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 식립 부위에 따라 골소실 양을 평가한 경우에, 상악 전치부의 누적 골소실은 1.67 mm, 상악 구치부에서 0.39 mm, 하악 전치부에서 0.00 mm, 하악 구치부에서 0.30 mm를 보였으며 상악 전치부에서의 누적 골소실이 통계적으로 유의하게 큼을 나타내었다.
3. 연결 고정 여부에 따른 보철 합병증을 평가한 경우, 연결 고정 되지 않은 그룹에서 지대주 나사 풀어짐은 12.1 % (8/66), 연결 고정이 된 그룹에서 는 3.4 % (7/205) 를 보였다. 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다.
4. 식립 부위에 따라 보철적 합병증을 평가한 경우, 상악 전치부에서의 도재 손상이 13.0% (3/23), 상악 구치부에서 2.3% (3/130), 하악 전치부에서 0.0% (0/10), 하악 구치부에서 1.9% (2/108) 를 보였다. 또한 상악 전치부에서의 보철물 탈락이 30.4% (7/23), 상악 구치부에서 10.8% (14/130), 하악 전치부에서 10.0% (1/10), 하악 구치부에서 2.8 % (3/108)에서 보였다. 위의 결과는 그룹간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

참 고 문 헌

1. Goto T, Nishinaka H, Kashiwabara T, Nagao K, Ichikawa T. Main occluding area in partially edentulous patients: changes before and after implant treatment. *J Oral Rehabil.* 2012;39(9):677-83.
2. Mericske-Stern RD, Taylor TD, Belser U. Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11 Suppl 1:108-25.
3. Bränemark 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.
4. Albrektsson T, Bränemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand.* 1981;52(2):155-70.
5. Le Guéhennec L, Soueidan A, Layrolle P, Amouriq Y. Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. *Dent Mater.* 2007;23(7):844-54.
6. Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent.* 1997;77(1):28-35.
7. Döring K, Eisenmann E, Stiller M. Functional and esthetic considerations for single-tooth Ankylos implant-crowns: 8 years of clinical performance. *J Oral Implantol.* 2004;30(3):198-209.
8. Duke ES. The status of CAD/CAM in restorative dentistry. *Compend Contin Educ Dent.* 2001;22(11):968-72.
9. Lewis S, Beumer J 3rd, Hornburg W, Moy P. The "UCLA" abutment. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1988;3(3):183-9.
10. HS Yoo, SN Kang, CM Jeong, MJ Yun, JB Huh, YC Jeon. Effects of implant collar design on marginal bone and soft tissue. *J Korean Acad Prosthodont.* 2012;50(1):21-28.

11. 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(1):11-25.
12. Porter JA, von Fraunhofer JA. Success or failure of dental implants? A literature review with treatment considerations. *Gen Dent.* 2005;53(6):423-32; quiz 433, 44.
13. Brunski JB. Biomaterials and biomechanics in dental implant design. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1988;3(2):85-97.
14. Gross M, Abramovich I, Weiss EI. Microlleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14(1):94-100.
15. Priest G. Virtual-designed and computer-milled implant abutments. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63(9 Suppl 2):22-32.
16. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J.* 2009;28(1):44-56.
17. Galindo-Moreno P, León-Cano A, Monje A, Ortega-Oller I, O'Valle F, Catena A. Abutment height influences the effect of platform switching on peri-implant marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(2):167-73.
18. Cho YB, Moon SJ, Chung CH, Kim HJ. Resorption of labial bone in maxillary anterior implant. *J Adv Prosthodont.* 2011;3(2):85-9.
19. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 6:22-38.
20. Wahlström M, Sagulin GB, Jansson LE. Clinical follow-up of unilateral, fixed dental prosthesis on maxillary implants. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(11):1294-300.