

지르코니아 프레임워크를 이용한 시멘트 유지형 임플란트-지지 단일 크라운과 연결 크라운의 보철적 합병증

유상춘 · 배정윤*

가천대학교 길병원 치과보철과

Technical complications of cement-retained implant-supported single crowns and splinted crowns with zirconia frameworks

Sang-Choon You, Jung-Yoon Bae*

Department of Prosthodontics, Gil Medical Center, Gachon University, Incheon, Republic of Korea

Purpose: This study was to assess clinically the success rates and technical complications of cement-retained implant-supported single crowns and splinted crowns with zirconia frameworks. **Materials and methods:** 75 (single crowns: 51, splinted crowns: 24) cement-retained implant-supported single crowns and splinted crowns with zirconia frameworks which were restored in 67 patients were investigated for the evaluation of the success rates and technical complications. All restorations were cemented with temporary cement. Age, gender, restoration position, opposing teeth, restoration type were assessed as possible factors affecting technical complications. **Results:** During the mean observation period of 22.2 months, cumulative success rates of all restorations were 66.9 (73.2 - 60.6)%. Retention loss was found in 16 restorations (single crowns: 14, splinted crowns: 2), abutment screw loosening and veneer porcelain fracture were found in each 2 single crowns, respectively. According to a Kaplan-Meier survival analysis of single crowns and splinted crowns, the cumulative success rates were 58.9 (66.6 - 51.2)%, 87.5 (96.1 - 78.9)%, respectively. There was a statistically significant difference. The other possible factors did not have a significant effect on the technical complications. **Conclusion:** Retention loss was the most frequent technical complication. Abutment screw loosening and veneer porcelain fracture were found rarely in single crowns only. Age, gender, restoration position, and antagonist did not have significant effect on the technical complications. Splinted crowns had a higher success rate than single crowns. (*J Korean Acad Prosthodont 2017;55:26-31*)

Keywords: Zirconia framework; Technical complications; Success rate

서론

임플란트 상부 보철의 재료로는 전통적으로 금, 금속-도재 등을 사용해왔다. 하지만 근래 기계적 성질이 우수한 지르코니아가 등장하여 사용되기 시작하였다. 지르코니아 보철물은 기존의 금속-도재관과 비교하여 기계적 성질이 크게 떨어지지 않는다.¹ 또한 환자들의 심미적인 요구의 증가와 더불어 전치부 뿐만 아니라 저작력이 강한 구치부에서도 지르코니아를 이용한 보철물의 사용이 증가하는 추세다. Hämmerle 등²에 의하면

임플란트는 치주인대의 부재로 인해 저작 과정 동안 자연치보다 대략 8 - 10배 높은 힘에 노출될 수 있어 강한 교합력을 받을 우려가 있다고 한다. 하지만 지르코니아 프레임워크를 이용한 수복에 대한 임상적 연구는 주로 치아-지지 수복물에 집중되어 있고,³ 특히 임플란트-지지 수복물의 보철적 합병증에 대한 연구는 부족하다.⁴

한편, 인접 임플란트를 연결하여 상부 보철물을 제작하는 경우 여러 장점을 얻을 수 있다. Rangert 등⁵과 Vanden Bogaerde 등⁶은 과부하의 위험을 줄여 치조정 골상실 및 보철물 구성요소의

*Corresponding Author: Jung-Yoon Bae

Department of Prosthodontics, Gil Medical Center, Gachon University,
774-34, Namdongdae-ro, Namdong-gu, Incheon 21565, Republic of Korea
+82 (0)32 460 3376: e-mail, bb1018@hanmail.net

Article history: Received June 28, 2016 / Last Revision September 1, 2016 / Accepted September 2, 2016

© 2017 The Korean Academy of Prosthodontics

© 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.

피로도도를 감소시킨다고 하였고, Balshi 등⁷은 연결(splinting) 보철물은 비 연결(non-splinting) 보철물보다 나사 풀림이 적게 발생한다고 보고하였다. 이처럼 연결(splinting)이 보철적 합병증을 감소시킬 수 있지만, 이에 대한 임상 연구는 부족하다.⁸ 반면, 비 연결 보철물은 구강 위생 관리와 상부 보철물의 수동적인 적합을 얻는데 유리하다.⁹

따라서, 본 조사의 연구 목적은 최근에 많이 사용되는 지르코니아 프레임워크를 이용한 시멘트 유지형 임플란트-지지 단일 크라운과 연결 크라운의 성공률과 보철적 합병증을 임상적으로 평가하는 것이다.

대상 및 방법

2009년 4월부터 2014년 8월 사이 가천대학교 길병원 치과센터에서 임플란트를 식립하고, 지르코니아 프레임워크를 이용한 도재로 상부 보철 수복을 시행한 환자 중에서 최종 보철물 장착 후 1개월에서 36개월까지 관찰한 환자의 진료기록부를 조사하였다. 진료기록부를 통해 환자의 성별 및 연령, 임플란트 식립 및 최종 보철물 장착 시기, 보철물의 위치, 대합치, 보철물의 유형(단일 크라운, 연결 크라운), 보철적 합병증, 임플란트의 제조사를 조사하였다.

임플란트를 식립하고 관찰 기간 동안 임플란트가 생존한 총 67명(남자 34명, 여자 33명)의 환자에서 단일 크라운, 연결 크라운으로 수복한 75개 수복물(단일 크라운: 51개, 연결 크라운: 24개), 103개의 임플란트(단일 크라운: 51개, 연결 크라운: 52개)를 대상으로 하였다 (Table 1). 모든 보철물은 시멘트 유지형이고, 기성 티타늄 지대주 및 내부 연결 구조를 사용하였다. 사용한 시멘트는 임시 시멘트로 Temp-Bond (Kerr, Romulus, MA, USA), Cem-implant (BJM LAB, Or-Yehuda, Israel), ChemiTemp (B&E, Gwangmyeong, Korea)가 사용되었다. 지르코니아 프레임워크는 Zirconia Translucent (Zirkonzhan, South Tyrol, Italy) block을 이용한 manually aided design/manually aided manufacture (MAD/MAM)에 의해 제작되었고, 비니어 도재는 Cerabien ZR (Kuraray Noritake,

Tokyo, Japan)가 사용되었다. 보철물 장착 당시 연령은 24세에서 76세의 분포를 보였으며, 평균 50.2세였다. 관찰 기간은 1.3개월에서 36개월이었으며 평균 22.2개월이었다.

식립한 임플란트 제조사는 SSII (Osstem, Seoul, Korea), GSII - III (Osstem, Seoul, Korea), TSIII (Osstem, Seoul, Korea), Superline (Dentium, Seoul, Korea), Xive (Friadent, Mannheim, Germany), Osseotite (Biomet 3i, Palm Beach Gardens, FL, USA)이다.

통계분석

본 연구에서는 통계분석을 위하여 SPSS Ver. 18.0 (SPSS, Chicago, IL, USA) 프로그램을 이용하였다. 각 측정항목의 평균 및 표준편차를 산출하였고, 성공률의 추정을 위해 Kaplan-Meier 생존분석을, 집단간 보철적 성공의 차이 비교를 위해 log-rank 테스트를 시행하였다. 모든 통계분석은 5% 유의수준에서 시행되었다.

결과

75개의 상부 보철물에 대한 Kaplan-Meier 생존분석 결과, 최종 누적 성공률은 66.9 (73.2 - 60.6)%였다 (Table 2, Fig. 1). 보철적 합병증 중 유지 상실이 16개의 보철물에서 나타나 가장 많았고, 지대주 나사 풀림과 비니어 도재 파절이 각각 2개의 보철물에서 나타났다. 단일 크라운에서는 유지 상실이 14개, 지대주 나사

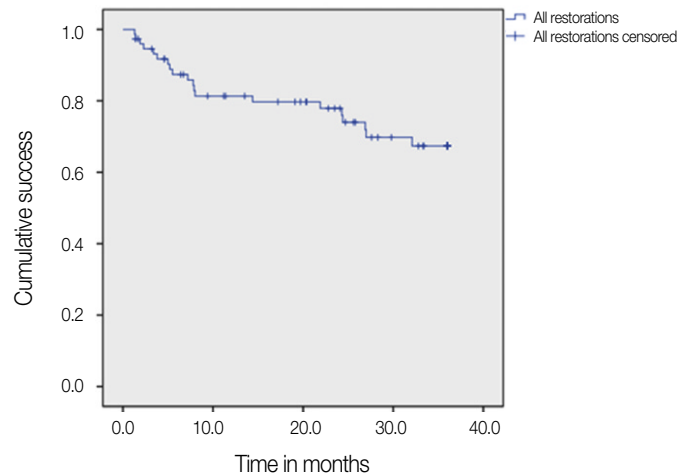


Fig. 1. Kaplan-Meier survival curve for all restorations.

Table 1. Number and percentage of restorations and implants placed

	Single crowns	Splinted crowns
Number of restorations	51	24
Number of implants	51	52
Percentage of restorations (%)	68	32
Percentage of implants (%)	49.5	50.5

Table 2. Cumulative success rates for total restorations in % (CI-95 in brackets)

Time in months	Number of restorations	Failure numbers	Success rates (CI-95)
0 - 12	75	13	81.3 (86 - 76.6)
12 - 24	51	2	77.8 (82.9 - 72.7)
24 - 36	41	5	66.9 (73.2 - 60.6)

CI: confidence interval.

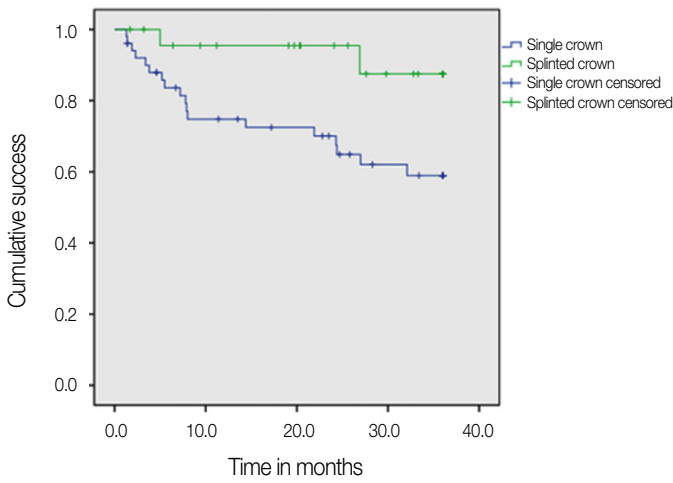


Fig. 2. Kaplan-Meier survival curve for single and splinted crowns.

풀림과 도재 파절이 각각 2개의 보철물에서 나타났다. 연결 크라운에서는 유지 상실만 2개의 보철물에서 나타났고, 모든 보철적 합병증이 단일 크라운에서 높게 나타났음을 확인했다 (Table 3). 단일 크라운과 연결 크라운에 대한 Kaplan-Meier 생존분석 결과, 최종 누적 성공률은 각각 58.9 (66.6 - 51.2)%, 87.5 (96.1 - 78.9)%를 보였다 (Fig. 2).

보철적 합병증에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위한 general estimation equation (GEE) model을 이용한 log-rank test 결과, 나이, 성별, 보철물의 위치, 대합치에 따른 유의한 차이는 없었다. 하지만 단일 크라운이 연결 크라운에 비해 약 5.6배 높은 합병증을 나타내어 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($P < .05$) (Table 4).

고찰

임플란트 치료에 대한 평가는 생존율(survival rate)과 성공률(success rate)로 보고되고 있다.¹⁰ 생존율은 관찰 기간 동안 임플란트의 생존 유무만을 따지는 것인 반면, 성공률은 생물학적 혹은 보철적 합병증의 유무까지 따져 얻는 결과이다. 생물학적 합병증은 임플란트 상실, 임플란트 주위염과 같은 임플란트 지지 조직에 영향을 주는 합병증이고, 보철적 합병증은 임플란트/임플란트 구성요소, 상부 구조물에 기계적인 손상을 나타내는 합병증이다.¹⁰ 보철적 합병증으로 인해 상부 보철물의 수리와 재제작 등이 필요하고, 이로 인한 부가적인 시간과 비용이 소모된다.¹¹ 임플란트의 장기적인 안정과 환자의 만족도를 높이기 위해서는 보철적 합병증에 대한 고려가 중요하다. 본 조사에서는 관찰 기간 동안 생존한 임플란트만을 대상으로 했고, 보철적 합병증을 바탕으로 성공률을 조사하였다.

Table 3. Incidence of complication in the two different types of restorations

	All restorations	Single crown	Splinted crown
No complication	55	33	22
Restorations with complication	20	18	2
Retention loss	16	14	2
Abutment screw loosening	2	2	0
Veneer porcelain fracture	2	2	0

Table 4. General estimation equation model for the dependent variable "occurrence of technical complication"

Factor	Exp (B)	Significance	95% Wald Confidence Interval	
			Minimum	Maximum
Age	1.011	0.66	0.963	1.061
Gender		0.144		
Male	2.323		0.749	7.204
Female	1		-	-
Restoration position		0.722		
Posterior	0.765		0.176	3.333
Anterior	1		-	-
Opposing teeth		0.999		
Natural teeth	2.30E+08		0	.
Implant	1		-	-
Restoration type		0.042		
Single crown	5.646		1.065	29.939
Splinted crown	1		-	-

본 조사에서 관찰 기간 동안 조사 대상 전체의 누적 성공률은 66.9 (73.2 - 60.6)%였다. 비록 조사방법의 차이는 있었지만, 관찰기간이 본 조사와 유사하면서, 시멘트 유지형이고, 내부 연결구조에 기성 티타늄 지대주 및 임시 시멘트를 사용한 Krennmair 등¹²과 Palmer 등¹³의 연구에서 조사한 성공률과 비교했을 때, 본 조사의 성공률은 다소 낮은 편이었다. 보철적 합병증의 빈도는 유지 상실, 나사 헐거움, 비니어 도재 파절의 순으로 나타났고, 나사 파절 및 프레임워크 파절은 관찰되지 않았다. Schwarz 등¹⁴은 영구 시멘트보다 임시 시멘트를 사용했을 때 유지 상실이 더 높게 나타난다고 보고하였다. 본 조사에서도 합착 시멘트로 임시용 시멘트를 사용하였기 때문에, 유지 상실이 높게 나타났다고 추측되지만, 2011년 Chaar 등¹⁵의 연구에 의하면 시멘트로 인한 결과의 차이는 밝혀내지 못했다고 보고했다. 이같이, 이악물기 등의 이상기능과 같은 환자의 습관 및 수복물의 부적절한 교합으로 인한 유지 상실의 가능성도 있으나, 본 조사에 포함시키지 못해 한계로 남는다.

지대주 나사 풀림은 상부 보철물 적합 불량, 불충분한 토크 값, 나사의 전하중(preload) 상실 혹은 교합 과부하에 의해 나타난다.^{16,17} Binon과 McHugh¹⁸는 손으로 잠근 나사는 토크 조절장치를 이용한 것보다 나사 헐거움이 더 잦다고 보고하였다. 지대주 나사 디자인 또한 나사의 안정에 중요한 요소이다. 시멘트 유지형 임플란트-지지 고정성 보철물 중 단일 크라운의 경우 기성 지대주보다 맞춤형 지대주(customized abutment)에서 지대주 나사 풀림이 덜 발생한다는 보고가 있다.¹⁹ 본 조사에서는 지대주 나사 풀림이 단일 크라운에서만 관찰되었다. 단일 크라운에서 맞춤형 지대주를 사용할 경우, 지대주 나사 풀림은 더 줄일 수 있을 것으로 판단된다.

비니어 도재 파절 또한 금속 도재 및 도재 피개 지르코니아 프레임워크를 이용한 임플란트 고정성 보철물에서 흔히 보고되는 합병증이다. 임플란트는 치주인대의 부재로 과부하에 노출될 수 있어, 비니어 도재의 파절이 자연치에서 보다 높게 나타날 수 있다. 또한 비니어 도재 파절은 환자의 이상기능 등 교합요소와 많은 연관이 있다. 그러나, 본 조사에서는 단일 크라운에서만 두번 관찰되어, 다른 연구에서보다 비교적 적은 빈도로 나타났다. 파절을 예방하기 위해서는 올바른 임플란트 교합, 지대주, 지르코니아 프레임워크 설계 및 주기적인 교합 조정이 필요하다.

보철적 합병증과 관련된 요인에 대해 알아보면, 본 조사에서는 나이, 성별, 보철물의 위치, 대합치에 따른 보철적 합병증에 미치는 영향을 확인하지 못했다. 보다 신뢰성을 얻기 위해서는 더 많은 표본을 통한 조사가 필요하다. 보철물의 유형에 따른 성공률은 단일 크라운에 비해 연결 크라운이 높게 나타났고, 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 임플란트를 연결해야 하는지 평가할 때, 유지와 저항 형태가 고려되어야 할 요소 중 하나이다.⁸ 유지와 저항을 결정하는 요소는 지대주의 형태, 경사도, 높이, 표면적, 표면 거칠기, 시멘트 유형 등이 있다.²⁰ 가장 중요한 요소는 지대주의 경사도이지만,²¹ 임플란트 지대주는

기공실에서 이상적인 각도로 삭제하여 제작한다. 그러나, 지대주의 표면적은 자연치에 비해 작을 수 있으므로, 임플란트 연결을 통한 표면적 증가로 유지와 저항을 증가시킬 수 있다.²² 본 조사에서도 연결 크라운에서는 임플란트 수의 증가로, 부하가 분산되고, 유해한 측방력이 감소되며,²³ 지대주 표면적의 증가로, 상부 보철물의 유지 및 저항의 증가를 얻을 수 있어, 유지 상실, 지대주 나사 풀림, 비니어 도재 파절 등의 보철적 합병증이 줄어, 보철물의 성공률이 높아졌을 것으로 추측한다.

본 연구는 표본수가 적고, 다양한 임플란트 제품이 사용되었으며, 관찰기간이 짧은 점 등의 한계를 가진다. 또한, 이상기능과 같은 환자 습관 등 교합 요소는 보철적 합병증의 중요한 요인이지만, 객관적으로 판단할 수 있는 자료가 부족하여 본 연구에 포함시키지 않았다. 이러한 측면에서의 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다. 추후 더 많은 환자를 대상으로 임상적 평가를 시행하여, 지르코니아 프레임워크를 이용한 임플란트 보철물의 장기적인 성공률과 보철적 합병증에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론

지르코니아 프레임워크를 이용한 시멘트 유지형 임플란트-지지 단일 크라운과 연결 크라운에서 보철적 합병증 중 유지 상실이 가장 많았고, 지대주 나사 풀림 및 비니어 도재 파절은 단일 크라운에서만 비교적 적게 관찰되었다. 나이, 성별, 보철물의 위치, 대합치에 따른 보철적 합병증에 미치는 영향은 유의한 차이가 없었다 ($P > .05$). 하지만 상부 보철물을 연결 크라운으로 제작했을 때, 단일 크라운으로 제작한 경우보다 높은 성공률을 보였다 ($P < .05$).

ORCID

Sang-Choon You <http://orcid.org/0000-0003-1769-2181>

References

1. Vult von Steyern P, Ebbesson S, Holmgren J, Haag P, Nilner K. Fracture strength of two oxide ceramic crown systems after cyclic pre-loading and thermocycling. *J Oral Rehabil* 2006;33:682-9.
2. Hämmerle CH, Wagner D, Brägger U, Lussi A, Karayiannis A, Joss A, Lang NP. Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth. *Clin Oral Implants Res* 1995;6:83-90.
3. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont* 2010;23:493-502.
4. Guess PC, Att W, Strub JR. Zirconia in fixed implant prosthodontics. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:633-45.
5. Rangert BR, Sullivan RM, Jemt TM. Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. *Int J Oral*

- Maxillofac Implants 1997;12:360-70.
6. Vanden Bogaerde L, Pedretti G, Dellacasa P, Mozzati M, Rangert B, Wendelhag I. Early function of splinted implants in maxillas and posterior mandibles, using Brånemark system tiunite implants: an 18-month prospective clinical multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:121-9.
 7. Balshi TJ, Hernandez RE, Pryszyk MC, Rangert B. A comparative study of one implant versus two replacing a single molar. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:372-8.
 8. Grossmann Y, Finger IM, Block MS. Indications for splinting implant restorations. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:1642-52.
 9. Solnit GS, Schneider RL. An alternative to splinting multiple implants: use of the ITI system. *J Prosthodont* 1998;7:114-9.
 10. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 2002;29:197-212.
 11. Brägger U, Karoussis I, Persson R, Pjetursson B, Salvi G, Lang N. Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:326-34.
 12. Krennmair G, Schmidinger S, Waldenberger O. Single-tooth replacement with the Frialit-2 system: a retrospective clinical analysis of 146 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:78-85.
 13. Palmer RM, Smith BJ, Palmer PJ, Floyd PD. A prospective study of Astra single tooth implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:173-9.
 14. Schwarz S, Schröder C, Corcodel N, Hassel AJ, Rammelsberg P. Retrospective comparison of semipermanent and permanent cementation of implant-supported single crowns and FDPs with regard to the incidence of survival and complications. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:e151-8.
 15. Chaar MS, Att W, Strub JR. Prosthetic outcome of cement-retained implant-supported fixed dental restorations: A systematic review. *J Oral Rehabil* 2011;38:697-711.
 16. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part II: The prosthetic results. *J Prosthet Dent* 1990;64:53-61.
 17. Naert I, Quirynen M, van Steenberghe D, Darius P. A study of 589 consecutive implants supporting complete fixed prostheses. Part II: Prosthetic aspects. *J Prosthet Dent* 1992;68:949-56.
 18. Binon PP, McHugh MJ. The effect of eliminating implant/abutment rotational misfit on screw joint stability. *Int J Prosthodont* 1996;9:511-9.
 19. Korsch M, Walther W. Prefabricated versus customized abutments: A retrospective analysis of loosening of cement-retained fixed implant-supported reconstructions. *Int J Prosthodont* 2015;28:522-6.
 20. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. *Fundamentals of fixed prosthodontics*. 3rd ed. Chicago; IL; Quintessence Publishing; 1997. p. 119-37.
 21. Jorgensen KD. The relationship between retention and convergence angle in cemented veneer crowns. *Acta Odontol Scand* 1955;13:35-40.
 22. Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry*. 2nd ed. St. Louis; MO; Mosby; 1999. p. 549-73.
 23. Misch CE, Bidez MW. Occlusal considerations for implant-supported prostheses: Implant-protective occlusion. In: Misch CE. *Dental implant prosthetics*. St. Louis, MO: Elsevier Mosby; 2005. p. 472-510.

지르코니아 프레임워크를 이용한 시멘트 유지형 임플란트-지지 단일 크라운과 연결 크라운의 보철적 합병증

유상춘 · 배정윤*

가천대학교 길병원 치과보철과

목적: 지르코니아 프레임워크를 이용한 시멘트 유지형 임플란트-지지 단일 크라운과 연결 크라운의 성공률과 보철적 합병증을 임상적으로 평가하는 것이다.

대상 및 방법: 67명의 환자에서 75개 수복물(단일 51개, 연결 24개)을 지르코니아 프레임워크를 이용한 시멘트 유지형 임플란트-지지 단일 크라운 혹은 연결 크라운으로 수복했다. 모든 수복물은 임시 시멘트로 합착했다. 보철적 합병증과 성공률을 조사하고, 나이, 성별, 보철물의 위치, 대합치, 보철물의 유형이 보철적 합병증에 미치는 영향을 평가했다.

결과: 평균 22.2개월의 관찰 결과, 최종 누적 성공률은 66.9 (73.2 - 60.6)%였다. 유지 상실이 16개 보철물(단일 14개, 연결 2개)에서 나타났고, 지대주 나사 풀림과 비니어 도재 파절은 단일 크라운에서만 각각 2개의 보철물에서 나타났다. 단일 크라운과 연결 크라운에 대한 Kaplan-Meier 생존분석 결과, 최종 누적 성공률은 각각 58.9 (66.6 - 51.2)%, 87.5 (96.1 - 78.9)%를 보여 통계적으로 유의한 차이가 있었지만, 다른 고려 요인들은 보철적 합병증에 통계적으로 유의성이 없었다.

결론: 보철적 합병증은 유지 상실이 가장 많았고, 지대주 나사 풀림 및 비니어 도재 파절은 단일 크라운에서만 비교적 적게 관찰되었다. 나이, 성별, 보철물의 위치, 대합치에 따른 보철적 합병증에 미치는 영향은 유의한 차이가 없었지만, 상부 보철물을 연결 크라운으로 제작했을 때, 단일 크라운으로 제작한 경우보다 높은 성공률을 보였다. (*대한치과보철학회지* 2017;55:26-31)

주요단어: 지르코니아 프레임워크; 보철적 합병증; 성공률

* 교신저자: 배정윤

21565 인천 남동구 남동대로 774-34 가천대학교 길병원 치과보철과

032 460 3376: e-mail, bb1018@hanmail.net

원고접수일: 2016년 6월 28일 / 원고최종수정일: 2016년 9월 1일 / 원고채택일: 2016년 9월 2일

© 2017 대한치과보철학회

CC 이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 3.0 대한민국 라이선스에 따라
이용하실 수 있습니다.