

국내에서 치료된 고정성, 가철성, 그리고 임플란트 보철물의 수명 및 성공률 분석

윤준호¹ · 박영범² · 오남식^{3*}

¹국민건강보험 일산병원 치과보철과, ²연세대학교 치과대학 치과보철학교실, ³인하대학교 의학전문대학원 치과보철과

Analysis of longevity and success rate of fixed, removable, and implant prostheses treated in Korea

Joon-Ho Yoon¹, Young-Bum Park², Nam-Sik Oh^{3*}

¹Department of Prosthodontics, School of Dentistry, NHIS Ilsan Hospital, Goyang, Republic of Korea,

²Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Yonsei University, Seoul, Republic of Korea,

³Department of Prosthodontics, School of Medicine, Inha University, Incheon, Republic of Korea

Purpose: The purpose of this study is to analyze the factors affecting the longevity of failed prosthesis and the success rate of the prosthesis based on the data evaluated with the newly developed Korean Academy of Prosthodontics (KAP) criteria. **Materials and methods:** Evaluation was performed in the restored prosthesis for patients who visited the prosthodontics department of the 13 dental university hospitals and general hospitals. The status of the prosthesis was classified into four categories: Good, Fair, Bad, Worst. The success was recorded if only the category was classified in 'good'. The mean duration of failed prostheses and the success rate through Kaplan-Meier method were analyzed. **Results:** A total of 1,804 cases of prosthesis were evaluated: 810 cases of fixed dental prostheses (FDP), 519 cases of Removable Dental Prostheses (RDP), and 475 cases of implant prosthesis. The mean duration of failed FDP was 11.41 ± 0.30 years and the median was 10 years. The mean duration of failed RDP was 8.18 ± 0.29 years and the median was 7 years. The mean duration of failed implant prosthesis was 7.99 ± 0.30 years and the median was 7 years. The factors related to the failure were as follows: number of units, abutments, abutments treated with root canal, and plaque index in FDPs; treated and opposing dentition in RDPs; the number of implants, duration of use, and plaque index in implant prostheses. **Conclusion:** The average duration of failed prosthesis was 11.41 years for FDPs, 8.18 years for RDPs, and 7.99 years for implant prosthesis, according to the evaluation with newly developed KAP criteria. (*J Korean Acad Prosthodont* 2018;56:95-104)

Keywords: Life expectancy; Kaplan Meier analysis; Follow-up studies; Prostheses and implants

서론

우리 나라는 국민들의 구강 건강에 대한 관심 증대와 생활 수준의 향상에 따라 치과 치료에 대한 수요가 증가했다. 이에 국내의 치과 치료는 질과 양에 있어서 많은 발전을 나타냈고 치료에 대한 환자의 만족도 또한 증가하였다.¹ 하지만 치료에 대한 불만

족 또한 비약적으로 증가하였고 이는 환자와 치과의사 간의 분쟁으로 나타나고 있다. 한국 소비자보호원에 따르면 2011년 1월부터 2013년 8월까지 치과 관련 소비자 상담의 건수는 17,631건이고, 피해구제 신청은 302건으로 꾸준히 증가하고 있다. 또한 이들 피해구제 신청에서 임플란트와 보철 치료 과정은 각각 26.2%와 17.2%를 차지했으며, 이는 전체 치과 치료 중 최상위에

*Corresponding Author: Nam-Sik Oh

Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Inha University

100 Inha-ro, Nam-gu, Incheon 22212, Republic of Korea

+82 (0)32 890 2470; e-mail, onsd@inha.ac.kr

Article history: Received September 10, 2017 / Last Revision December 28, 2017 / Accepted February 8, 2018

©2018 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.

※ This research was supported by a grant of the Korea Health Technology R&D Project through the Korea Health Industry Development Institute (KHIDI), funded by the Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (grant number : HC16C2335).

속하는 것이다.²

이와 같은 분쟁의 증가는 국민의 권리 의식 신장, 의료에 대한 지나친 기대, 의사의 윤리의식 결여 및 법리에 대한 무지, 그리고 사회적 불신 풍조 등 여러 요인이 복합적으로 작용하는데, 특히 인터넷을 통한 과도한 정보의 생산과 유통이 의료 분쟁을 증가시키는 데 일조하는 것을 간과하기 어렵다.³

이처럼 많은 수로 증가하는 치과의 분쟁을 피하기 위해 치과의사는 환자에게 필요한 정보를 제공하고 자세한 설명을 통해 앞으로의 치료 계획과 예후, 그리고 치료과정 또는 그 이후에 나타날 수 있는 문제점과 합병증에 대해 환자에게 인식시키는 것이 가장 중요하다.⁴ 또한 분쟁이 일어났을 때 치과와 환자 간 분쟁의 당사자들이 합리적으로 분쟁을 조정하는 것이 중요한데, 여기에서 가장 필요한 것은 근거에 입각한 정보이다. 특히 보철 치료의 경우 치료가 완료된 이후 발생하는 문제에 대해서 환자와 치과의사 간의 이견을 조정하기 위해서는 보철물에 대한 객관적 자료가 필요하다.

보철물 수명에 대한 연구는 1970년대 이후 미국의 연구를 통해 제시되고 있다. Schwartz⁵는 보철물의 장착 시기를 정확하게 인지하고 있는 406명의 환자들의 1,320 유닛의 보철물을 검사한 결과 이 중 791 유닛의 보철물이 계속 사용이 불가능하다고 판단하였고, 이들의 평균 사용기간이 10.3년이라고 보고하였다. Foster와 Valderhaug도 같은 방식으로 측정한 결과 각각 6.2년, 10.5년의 평균 사용기간을 보고하였다.^{6,7}

국내에서도 2001년 대한치과보철학회에서 ‘보철물의 수명에 관한 연구’가 시행되어 10개 치과대학에 내원한 환자 중 재제작이 필요한 보철물의 평균 사용 기간을 조사한 결과, 고정성 보철물은 7.67년, 국소의치는 7.03년, 그리고 총의치는 6.86년 동안 구강 내에 사용된 것으로 보고되었다.⁸ 이후에 Shin 등⁹은 2,551 유닛의 고정성 보철물을 바탕으로 평균수명을 6.86년으로 보고하였고, Yun 등¹⁰은 1,596 유닛의 고정성 보철물을 검사하여 평균 사용기간을 8.6년, 그리고 추정 수명을 10.0명으로 보고한 바 있다.

그러나 이런 연구들의 한계점으로 보철물의 성공과 실패에 대한 객관적 기준이 모호하고, 검사자 간에 판단 기준이 상이할 수 있으며 광범위한 조사가 이루어지지 못했다는 문제가 제기된 바 있다. 2014년 대한치과보철학회에서는 보철물 수명에 대한 광범위하고 객관적인 조사가 필요하다는 인식 하에 보철물의 성공과 실패를 평가할 표준화된 기준을 마련하기 위해 노력하였고, 이에 따라 보철물의 평가를 위한 보철학회의 기준(KAP Criteria)가 제작되었다.¹¹ 이 평가 기준은 과거 보철물의 평가를 위한 기준인 United States Public Health Service (USPHS) criteria와 California Dental Association (CDA) guideline을 접목시켜 검사자가 보다 직관적이고, 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 하였다.

따라서 본 연구의 목적은 새롭게 개발된 보철물 평가 기준에 따라 다기관에서 평가한 보철물 수명 자료를 바탕으로 보철물의 기대수명에 영향을 미치는 요인에 대해 분석하는 데 있다.

재료 및 방법

새롭게 개발된 보철학회 평가 기준에 따라 고정성 보철물, 가철성 보철물, 그리고 임플란트 보철물을 평가한다. 고정성 보철물의 평가 항목은 각각 변연 평가, 형태 평가, 그리고 심미 평가로 이루어지고 가철성의 경우 각각 총의치와 국소의치로 나누어 보철물의 상태를 평가하였다. 임플란트 보철의 경우 골유착, 임플란트 주위염 등의 생물학적 실패는 제외하고 도재 파절, 나사 풀림 등의 임플란트의 기계적 실패와 같이 보철물과 관련된 평가만을 시행하였다.¹¹ 각각의 보철물을 평가 기준에 따라 평가하여 그 등급을 수-우-양-가로 나누어 매긴다. 수는 보철물에 전혀 이상이 없는 상태를, 우는 보철물의 수정을 통해 계속 사용이 가능한 상태를, 양은 현재의 보철물이 주변 조직과 치아에 잠재적으로 해를 가할 수 있는 상태, 그리고 마지막으로 가는 즉각적으로 재제작이 필요한 상태를 의미하며 수 등급의 경우는 성공, 우, 양, 가의 등급일 경우 실패로 간주하였다.

제작된 보철물 평가기준과 함께 보철물 평가 기록지를 다음의 13개 기관에 배포하였고, 각 기관의 대표자에게 제작된 평가기준과 기록지의 사용법을 교육하였다. 13개 기관은 가천대 길병원 치과, 강릉원주대학교 치과대학병원, 경북대학교 치과대학병원, 경희대학교 치과대학병원, 국민건강보험 일산병원 치과, 단국대학교 치과대학병원, 서울대학교 치과대학병원, 연세대학교 치과대학병원, 원광대학교 치과대학병원, 인하대학교 부속병원 치과, 이대 목동병원 치과, 전남대학교 치과대학병원, 전북대학교 치과대학병원이었으며, 해당 기관에 내원한 환자들의 구강검진을 실시하여 구강 내 잔존된 보철물의 평가와 기록을 시행하였다. 보철물의 평가는 2015년 11월 1일부터 12월 15일까지 45일간 이루어졌으며, 자기기관에서 치료한 보철물은 제외하고 타 치과의원에서 치료된 보철물만 시행하였고, 보철물의 사용기간은 환자의 진술을 바탕으로 하였으나 정확한 제작연도를 진술하지 못하는 증례에 대해서는 본 연구에서 배제하였다. 해당 평가 기록은 의무기록화 하여 향후 보철물 수명 연구의 기록이 될 수 있도록 하였다. 본 연구는 2015년 조사한 평가 자료의 의무기록을 바탕으로 시행되었으며 인하대학교 의학전문대학원 연구윤리위원회의 승인을 얻었다(INHAUH2017-01-012-001).

실패한 보철물의 평균 사용기간 및 보철물의 성공률을 구하기 위해 Kaplan-Meier 생존 분석을 사용하였으며 개인당 여러 개 치아의 측정치 간 관련성을 고려한 generalized estimating equations (GEE) 방법으로 보철물 실패와 관련성 있는 요인을 알아보았다.

결과

13개 기관에서 조사한 증례는 고정성 보철물 810 증례, 가철성 보철물 519 증례, 그리고 임플란트 보철물 475 증례로 총 1,804 증례였다. 보철물의 평균 사용기간의 경우 고정성 보철물은 11.41 ± 0.30 년이었고, 중간값은 10년으로 나타났다. 가철성

보철물의 평균 사용기간은 8.18 ± 0.29 년, 중간값은 7년이었고, 임플란트 보철물의 경우 평균 사용기간 7.99 ± 0.30 년, 중간값은 7년이였다. Kaplan-Meier 분석에 의한 5년 성공률은 고정성 보철물이 76%, 가철성 보철물이 58%, 그리고 임플란트 보철물이 67%로 가철성 보철물의 5년 성공률이 가장 낮았다. Kaplan-Meier 분석법에 의한 10년 성공률의 경우 고정성이 41%, 가철성이 25%, 그리고 임플란트의 경우 26%의 성공률을 나타내었다 (Table 1).

실패와 관련이 있는 요인들을 알아보기 위해 Generalized Estimating Equations을 사용한 결과를 각각의 보철물의 종류별로 알아보았다. 먼저 고정성 보철물의 경우 총 810 증례 중 620개의 증례는 실패, 나머지 190개의 증례는 성공으로 평가되었고, 95%의 신뢰구간에서 통계적으로 의미 있는 결과는 유닛 수, 지대치 개수, 근관치료된 지대치의 개수, 그리고 치태지수에서 나타났다 ($P < .001$). 즉 유닛의 수가 길수록, 사용기간이 길수록 실패율이 높았고, 지대치의 개수, 특히 근관치료된 지대치의 개

수가 많을수록 실패율이 높았다. 또한 치태 지수가 높을수록 실패율이 높았다. 또한 재료에 따라 실패율의 유의미한 차이가 나타나는데, 전부도재관을 기준으로 귀금속관의 경우 성공과 실패에 유의미한 차이가 없었지만 ($P = .133$), 비귀금속관 ($P = .003$)과 금속도재관 ($P = .007$)의 경우 통계적으로 유의미하게 실패율이 높은 것으로 나타났다. 대합치의 경우 임플란트를 기준으로 가철성보철인 경우 실패율에 차이가 있었다 ($P = .015$). 그 밖에 나이, 성별, 시술 장소는 실패율에 통계적으로 유의한 영향을 주지 않았다 (Table 2).

가철성 보철물의 경우, 총 519 증례의 가철성 보철물 중 458 증례는 실패로, 61 증례는 성공으로 판정되었다. 실패 유무와 관련 있는 요인을 알아본 결과 사용기간이 길수록 통계적으로 유의하게 실패율이 높았고 ($P < .001$), 하악에 비해 상악의 성공률이 높았으며 ($P = .002$), 대합치가 가철성 보철물인 경우와 비교해 자연치일 경우 실패율이 높았다 ($P = .037$). 이밖에 환자의 연령, 성별, 보철물 유형(국소의치/총의치), 시술 장소는 실패율에

Table 1. Longevity and 5-year and 10-year survival rate by prosthesis type. Survival rate was estimated by Kaplan-Meier analysis

| Type | Longevity (year) | | Survival Rate | |
|---------|------------------|-------------------|---------------|---------|
| | Mean | Median (25%, 75%) | 5-year | 10-year |
| FDP | 11.41 ± 0.30 | 10 (6, 15) | 0.76 | 0.41 |
| RDP | 8.18 ± 0.29 | 7 (4, 10) | 0.58 | 0.25 |
| Implant | 7.99 ± 0.30 | 7 (4, 11) | 0.67 | 0.26 |

FDP: Fixed Dental Prosthesis; RDP: Removable Dental Prosthesis

Table 2. Factors affecting the failure of fixed dental prostheses using generalized estimating equations method

| | | Failure (n = 620) | Success (n = 190) | P value |
|-----------------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------|
| Age (year) | | 60.80 ± 14.50 | 57.06 ± 15.99 | .062 |
| Units (n) | | 2.90 ± 2.10 | 1.79 ± 1.27 | < .001*** |
| Duration (year) | | 10.08 ± 6.59 | 6.64 ± 6.02 | .006*** |
| Abutment (n) | | 2.21 ± 1.29 | 1.50 ± 0.82 | < .001*** |
| Abutment with RCT (n) | | 0.84 ± 1.03 | 0.58 ± 0.78 | .032** |
| Plaque Index | | 1.33 ± 0.71 | 0.77 ± 0.54 | < .001*** |
| Gender | Male | 273 (44.03%) | 72 (37.89%) | .295 |
| | Female | 347 (55.97%) | 118 (62.11%) | - |
| Material | Gold | 217 (35.06%) | 100 (52.63%) | .133 |
| | Metal | 78 (12.60%) | 10 (5.26%) | .003** |
| | PFM | 309 (49.92%) | 63 (33.16%) | .007** |
| | All-Ceramic | 14 (2.26%) | 17 (8.95%) | - |
| Venue | Local Clinic | 546 (94.30%) | 128 (100.00%) | |
| | Non-authorized | 33 (5.70%) | 0 (0.00%) | |
| Opposing Dentition | Natural | 497 (80.16%) | 158 (83.16%) | .369 |
| | Removable | 107 (17.26%) | 20 (10.53%) | .015* |
| | Implant | 16 (2.58%) | 11 (5.79%) | - |

* $P < .05$; ** $P < .01$; *** $P < .001$; PFM: Porcelain Fused to Metal

대한 유의미한 차이가 없었다 (Table 3).

총 475 증례의 임플란트 중 260개의 증례는 실패로 215 증례는 성공으로 분류되었다. 임플란트 보철물의 실패 유무와 관련 있는 요인은 다음과 같다. 임플란트의 개수가 많을수록 통계적으로 유의미하게 실패율이 높았고 ($P = .017$), 사용기간이 길수록 ($P = .002$), 치태지수가 높을수록 ($P < .001$) 실패율이 높았다. 이밖에 다른 요인들은 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지

않았다 (Table 4).

실패와 관련된 요인은 고정성의 경우 변연, 형태, 심미 이상 중 변연의 이상이 가장 큰 실패 원인으로 나타났고, 가철성의 경우 기능, 형태, 심미 이상으로 나누었을 때 기능이상이 가장 높은 실패 원인이었다. 임플란트의 경우 기계적 실패가 생물학적, 심미적 이상을 제치고 가장 큰 실패 요인인 것으로 분석되었다 (Table 5).

Table 3. Factors affecting the failure of removable dental prostheses using generalized estimating equations method

| | | Failure (n = 458) | Success (n = 61) | P value |
|--------------------|----------------|-------------------|------------------|-----------|
| Age (year) | | 73.41 ± 10.22 | 71.15 ± 13.09 | .206 |
| Duration (year) | | 7.93 ± 6.18 | 2.79 ± 2.45 | < .001*** |
| Gender | Male | 210 (45.85%) | 24 (39.34%) | .383 |
| | Female | 248 (54.15%) | 37 (60.66%) | - |
| Dentition | Maxilla | 235 (51.31%) | 43 (70.49%) | .002** |
| | Mandible | 223 (48.69%) | 18 (29.51%) | - |
| Type | RPD | 266 (58.08%) | 38 (62.30%) | .532 |
| | CD | 192 (41.92%) | 23 (37.70%) | - |
| Venue | Local Clinic | 342 (91.20%) | 19 (95.00%) | .554 |
| | Non-authorized | 33 (8.80%) | 1 (5.00%) | - |
| Opposing Dentition | Natural | 293 (63.97%) | 30 (49.18%) | .037* |
| | Removable | 163 (35.59%) | 31 (50.82%) | - |

* $P < .05$; ** $P < .01$; *** $P < .001$; RPD: Removable Partial Denture; CD: Complete Denture

Table 4. Factors affecting the failure of implant prostheses using generalized estimating equations method

| | | Failure (n = 260) | Success (n = 215) | P value |
|------------------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------|
| Age (year) | | 60.66 ± 11.53 | 58.00 ± 13.68 | .060 |
| Number of Implants (n) | | 1.88 ± 1.21 | 1.64 ± 0.76 | .017* |
| Units (n) | | 1.95 ± 1.52 | 1.82 ± 1.19 | .409 |
| Duration (year) | | 6.09 ± 3.94 | 4.21 ± 3.92 | .002** |
| Plaque Index | | 1.11 ± 0.69 | 0.71 ± 0.62 | < .001*** |
| Gender | Male | 142 (54.62%) | 139 (64.65%) | .070 |
| | Female | 118 (45.38%) | 76 (35.35%) | - |
| Type | Single | 98 (37.69%) | 98 (45.58%) | - |
| | FDP | 151 (58.08%) | 115 (53.49%) | .186 |
| | RDP | 11 (4.23%) | 2 (0.93%) | .114 |
| Venue | Local Clinic | 182 (100%) | 103 (100%) | |
| | Non-authorized | 0 (0%) | 0 (0%) | |
| Opposing Dentition | Natural | 195 (75%) | 180 (83.72%) | .838 |
| | RDP | 47 (18.08%) | 20 (9.30%) | .267 |
| | Implant | 18 (6.92%) | 15 (6.98%) | - |

* $P < .05$; ** $P < .01$; *** $P < .001$; FDP: Fixed Dental Prosthesis; RDP: Removable Dental Prosthesis

Table 5. The primary cause of failure in various types of prostheses

| Type | Cause of Failure | Number | Percent (%) |
|-------------------|-----------------------|--------|-------------|
| FDP (n = 620) | Marginal Integrity | 222 | 35.81 |
| | Anatomic | 58 | 9.35 |
| | Esthetic | 27 | 4.35 |
| | Unknown/Combined/etc. | 313 | 50.48 |
| RDP (n = 458) | Functional | 166 | 36.24 |
| | Esthetic | 21 | 4.59 |
| | Form | 57 | 12.88 |
| | Unknown/Combined/etc. | 214 | 46.72 |
| Implant (n = 260) | Biological | 61 | 23.46 |
| | Mechanical | 95 | 36.54 |
| | Esthetic | 5 | 1.92 |
| | Unknown/Combined/etc. | 99 | 38.08 |

FDP: Fixed Dental Prosthesis; RDP: Removable Dental Prosthesis

각 보철물 종류별로 보철물의 실패에 대한 위험률(Hazard Ratio)을 구하기 위해 콕스의 비례 위험 모델(Cox proportional hazards model)을 사용하여 개인 당 여러 개 측정치를 고려한 생존 분석을 시행하였다. 고정성 보철물의 경우 재료에 따라 보철물 실패의 위험률이 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 즉, 전부 도재(all-ceramic)를 기준으로 귀금속의 위험률은 0.534배로 낮았고 ($P = .031$), 비귀금속의 위험률은 0.522배로 낮았다 ($P = .033$). 근관치료된 지대치 개수가 증가할수록 실패의 위험률은 1.104배로 높아졌고 ($P = .025$), 치태지수가 한 단위 증가할 때 실패의 위험률은 1.240배 높아졌다 ($P = .002$) (Table 6). 가철성 보철물의 경우, 총의치에 비해 국소의치의 실패 위험이 1.460배 높았고 ($P = .001$), 대합치가 자연치일 때와 비교해 가철성 보철물 일 경우 실패의 위험은 0.792배로 낮아졌다 ($P = .045$) (Table 7). 임플란트 보철의 경우 여성에 비해 남성의 실패 위험률이 0.759배로 낮았고 ($P = .037$), 대합치가 임플란트인 경우에 비해 자연치열인 경우 실패 위험률은 0.544배로 낮은 것을 알 수 있었다 ($P = .026$) (Table 8).

Table 6. Factors related to the risk of failure in fixed dental prostheses using the Cox proportional hazards model

| | Assumption <i>P</i> value | HR | Simple | | Multiple | | | |
|----------------------------|------------------------------|-------|-------------|----------------|----------|-------------|----------------|-------|
| | | | 95% CI | <i>P</i> value | HR | 95% CI | <i>P</i> value | |
| Age | .265 | 1.00 | 0.99 - 1.00 | .068 | 1.00 | 0.99 - 1.00 | .128 | |
| Gender | Male | .029* | 1.03 | 0.88 - 1.21 | .703 | 1.06 | 0.90 - 1.26 | .487 |
| | Female | - | - | - | - | - | - | - |
| Unit number (n) | .665 | 0.98 | 0.94 - 1.01 | .187 | 0.97 | 0.90 - 1.05 | .490 | |
| Materials | | | | .003** | | | .033* | |
| | Precious Metal | .211 | 0.54 | 0.32 - 0.93 | .026* | 0.53 | 0.30 - 0.94 | .031* |
| | Non-precious | .073 | 0.52 | 0.29 - 0.91 | .023 | 0.52 | 0.29 - 0.95 | .033* |
| | PFM | .041* | 0.63 | 0.34 - 1.07 | .087 | 0.65 | 0.37 - 1.15 | .139 |
| | All-ceramic | - | - | - | - | - | - | - |
| Treatment Venue | Etc. | .329 | 0.65 | 0.09 - 4.96 | .679 | 0.51 | 0.06 - 4.02 | .519 |
| | Local Clinic | .118 | 1.38 | 0.97 - 1.97 | .076 | 1.44 | 0.98 - 2.12 | .063 |
| Opposing Dentition | Non-authorized | - | - | - | - | - | - | - |
| | Natural | - | - | - | - | - | - | - |
| Abutment teeth (n) | FDP | .870 | 0.00 | 0.00 - ∞ | .957 | 0.00 | 0.00 - ∞ | .957 |
| | RDP | .291 | 0.96 | 0.78 - 1.18 | .671 | 1.07 | 0.84 - 1.35 | .601 |
| | Implant | .291 | 1.04 | 0.63 - 1.72 | .875 | 1.26 | 0.76 - 2.09 | .370 |
| Abutments-root canaled (n) | .825 | 0.97 | 0.91 - 1.03 | .310 | 0.97 | 0.84 - 1.12 | .691 | |
| Plaque Index | .837 | 1.10 | 1.02 - 1.18 | .014* | 1.10 | 1.01 - 1.20 | .025* | |
| | .324 | 1.14 | 1.02 - 1.29 | .026* | 1.24 | 1.09 - 1.42 | .002** | |

* $P < .05$; ** $P < .01$; PFM: Porcelain Fused to Metal; FDP: Fixed Dental Prosthesis; RDP: Removable Dental Prosthesis

Table 7. Factors related to the risk of failure in removable dental prostheses using the Cox proportional hazards model

| | | Assumption | Simple | | | Multiple | | |
|--------------------|----------------|----------------|--------|-------------|----------------|----------|-------------|----------------|
| | | <i>P</i> value | HR | 95% CI | <i>P</i> value | HR | 95% CI | <i>P</i> value |
| Age | | .070 | 1.00 | 0.99 - 1.00 | .305 | 0.100 | 0.99 - 1.00 | .449 |
| Gender | Male | .665 | 0.97 | 0.81 - 1.17 | .778 | 1.00 | 0.82 - 1.23 | .977 |
| | Female | - | - | - | - | - | - | - |
| Dentition | Maxilla | .931 | 0.94 | 0.78 - 1.13 | .500 | 1.01 | 0.82 - 1.24 | .939 |
| | Mandible | - | - | - | - | - | - | - |
| Type | RPD | .819 | 1.34 | 1.11 - 1.61 | .003** | 1.46 | 1.17 - 1.82 | .001*** |
| | CD | - | - | - | - | - | - | - |
| Venue | Local Clinic | .363 | 1.18 | 0.83 - 1.69 | .356 | 1.17 | 0.82 - 1.69 | .388 |
| | Non-authorized | - | - | - | - | - | - | - |
| Opposing Dentition | | | | | .364 | | | .093 |
| | Natural | - | - | - | - | - | - | - |
| | RDP | .741 | 0.90 | 0.74 - 1.09 | .272 | 0.79 | 0.63 - 1.00 | .045* |
| | Implant | .413 | 1.83 | 0.45 - 7.36 | .397 | 1.75 | 0.43 - 7.11 | .431 |

* $P < .05$; ** $P < .01$; *** $P < .001$; RPD: Removable Partial Denture; CD: Complete Denture; RDP: Removable Dental Prosthesis

Table 8. Factors related to the risk of failure in implant prostheses using the Cox proportional hazards model

| | | Assumption | Simple | | | Multiple | | |
|--------------------|---------|----------------|--------|-------------|----------------|----------|-------------|----------------|
| | | <i>P</i> value | HR | 95% CI | <i>P</i> value | HR | 95% CI | <i>P</i> value |
| Age | | .081 | 0.99 | 0.98 - 1.00 | .102 | 0.99 | 0.98 - 1.00 | .051 |
| Gender | Male | .205 | 0.81 | 0.63 - 1.04 | .104 | 0.76 | 0.59 - 0.98 | .037* |
| | Female | - | - | - | - | - | - | - |
| Implant (n) | | .595 | 0.96 | 0.86 - 1.07 | .429 | 0.90 | 0.74 - 1.10 | .296 |
| Units (n) | | .279 | 1.00 | 0.92 - 1.09 | .965 | 1.07 | 0.92 - 1.23 | .387 |
| | | | | | .895 | | | .905 |
| Type | Single | - | - | - | - | - | - | - |
| | FDP | .585 | 0.90 | 0.70 - 1.16 | .418 | 0.95 | 0.69 - 1.31 | .738 |
| | RDP | .100 | 1.00 | 0.53 - 1.87 | .993 | 0.87 | 0.44 - 1.75 | .702 |
| Opposing Dentition | | | | | .067 | | | .055 |
| | Natural | .302 | 0.58 | 0.36 - 0.94 | .028* | 0.54 | 0.32 - 0.92 | .026* |
| | RDP | .193 | 0.69 | 0.40 - 1.19 | .179 | 0.65 | 0.37 - 1.17 | .149 |
| | Implant | - | - | - | - | - | - | - |
| Plaque Index | | .551 | 1.13 | 0.94 - 1.35 | .188 | 1.25 | 1.03-1.51 | .021 |

* $P < .05$; FDP: Fixed Dental Prosthesis; RDP: Removable Dental Prosthesis

고찰

보철물 수명에 관한 자료는 효과적인 치료계획을 수립하고, 환자에게 새로 제작된 보철물에 대해 올바른 정보를 제공하며, 증가하는 의료분쟁의 배상액 산정에도 중요한 영향을 미친다. 보철물의 수명과 관련해 많은 연구들이 시행되고 그 결과가 발

표되었지만 국내에서 발표된 자료는 매우 적고, 대부분은 해외에서 보고된 사례들이다. 또한 이제까지 임플란트 보철물에 대한 보고는 국내에서 발표된 것이 현재까지 검색되고 있지 않다. 따라서 이번 연구의 목적은 보철물 수명에 대한 광범위한 자료를 바탕으로 보철물의 성공률과 평균 사용기간을 보고하는 데 있었다.

이제까지 발표된 해외의 문헌을 살펴보면, Walton 등¹²은 고정성 보철물의 평균수명은 8.3년이며 고정성 보철물의 일반적인 실패 원인은 대부분 이차우식 때문이라고 하였다. 또한 보철물을 다시 제작하는 이유는 도재 파절과 같은 기계적, 심미적 이유인 경우가 가장 높다고 하였다. Libby 등¹³은 아이오와 대학 보철과에서 치료받은 50명의 환자, 384 유닛의 보철물의 계속 검진 결과 보철물이 실패하는 데까지 4.1년에서 16.0년이 소요되었다고 보고하였다.

초기의 연구가 보철물의 사용기간을 단순 비교하는 데 비헤 이후 연구들은 일정 기간 동안의 생존율을 분석한 자료가 대부분이다. Vermeulen 등¹⁴은 가철성 국소의치의 5년, 10년 생존율을 조사하였는데, 5년 생존율을 75%로, 10년 생존율을 50%라고 보고하였다. Sundh 등¹⁵은 101명의 163개의 고정성 보철물의 계속 검진 결과 18년 성공률을 75%로 보고하였고, Lindquist와 Karlsson¹⁶은 보험 기록을 토대로 8년 성공률을 97%, 14년 성공률을 80%라 보고하였다. Holm 등¹⁷은 장기간의 보철물 수명을 보고하였는데, 10년 성공률을 72%, 20년 성공률을 64%, 그리고 30년 성공률을 53%라고 보고한 바 있다.

최근에는 여러 가지 문헌의 자료들을 종합하는 메타분석 자료들을 통해 광범위한 생존율 보고가 이루어지고 있는데, Creugers 등¹⁸은 고정성 보철물의 메타분석을 실시하여 4,118개의 고정성 보철물의 자료를 추출한 결과 15년 성공률을 74%로 보고하였다. Scurria 등¹⁹은 고정성 보철물의 생존과 관련해 Creugers의 연구를 갱신, 발전시켰다. 그는 보철물의 생존을 세 개의 범주로 나누어 이미 제거된 보철물, 제거되었거나 재치료가 필요한 보철물, 그리고 지대치 상실로 분류하였다. 연구에 포함된 총 8개의 문헌 자료를 통해 고정성보철물의 생존율을 분석하였는데, 실패의 범주를 이미 제거된 보철물로 잡은 경우 10년 생존율이 95%, 15년 생존율이 75%였고, 실패의 범주를 재치료가 필요한 경우와 이미 제거된 보철물로 잡은 경우 10년 생존율은 87%, 15년 생존율은 69%였으며 실패의 범주를 지대치의 상실로 잡은 경우 10년 성공률이 96%였다고 보고하였다.

이번 연구에서는 과거 연구에서 제시한 평균 사용기간과 더불어 Kaplan-Meier 방법을 이용한 5년, 10년 성공률을 결과로 제시하였다. 이번 연구에 포함된 증례는 총 1,804 증례로 지금까지 국내에서 보고된 다기관 연구 중 가장 광범위한 조사 과정을 거쳤다. 특히 국내와 국외를 통틀어 500 증례가 넘는 가철성 보철물의 평가를 시행한 예는 매우 드물다. 또한 국내에서 아직 발표되지 않은 임플란트 보철의 수명 평가가 시행되었다는 데에 의미가 크다고 할 수 있다. 특히 예비 조사에서 드러난 문제인 대학병원의 보철물 자료를 바탕으로 검사했을 때 대표성을 가질 수 있다고 보기 어려워, 이번 조사에서는 해당 기관에서 치료된 보철물은 자료에서 제외하였고, 따라서 치과 병의원 또는 무자격업자가 제작한 보철물을 평가한 자료만이 포함되었다. 이를 통해 실패한 고정성 보철물의 평균 사용기간은 11.41년, 실패한 가철성 보철물의 평균 사용기간은 그보다 낮은 8.18년, 그리고 실패한 임플란트 보철물의 평균 사용기간은 7.99년으로 나타났다.

고정성 보철과 가철성 보철의 경우, 과거 국내에서 발표한 자료들에 비해 증가된 수치를 보였다. 고정성 보철물의 경우 과거 대한치과보철학회의 7.67년,⁸ Shin 등⁹의 6.86년, 그리고 Yun 등¹⁰의 8.6년에 비해 2.81 - 4.55년 증가한 수치였다. 가철성 보철의 경우도 1.15 - 1.32년 증가한 것으로 나타났다. 이같은 증가된 결과는 10여년 간 대한민국 치과외사의 임상 능력의 향상과 재료 및 기술의 발전을 들 수 있고, 새롭게 개발된 평가 기준을 사용함으로써 평가자 간의 주관적 요소가 배제되었기 때문인 것으로 사료된다.

Kaplan-Meier 분석을 통한 성공률 결과는 고정성 보철물의 경우 5년 성공률이 76%, 10년 성공률이 41%인 것으로 나타났다. 이는 이제까지 발표된 다른 성공률 보고보다 낮은 수치를 보인 것이다. 가철성 보철물의 경우에도 5년 성공률은 58%, 10년 성공률은 25%로 10년 성공률의 경우 현저하게 낮은 값을 보였다. 임플란트의 5년 성공률은 67%, 10년 성공률은 26%로 역시 매우 낮은 값을 나타냈다. Pjetursson 등^{20,21}은 고정성 보철물의 5년 생존율을 94.4%, 단일 치아 고정성 보철물의 5년 성공률은 94.7%로 보고하였다. Moldovan 등²²은 금속 주조형 가철성 보철물의 5년 성공률을 50%로 보고하였는데 이 중 양측성 결손부 가철성 보철물의 경우 5년 성공률이 70%인데 반해 편측성 가철성 보철물의 경우 5년 성공률이 25%에 불과하다고 하였다. 임플란트 고정성 보철물의 5년 성공률과 10년 성공률 또한 각각 95.6%, 93.1%로 보고하였다.²³ 이번 연구에서 성공률이 다른 연구들 보다 낮고, 특히 10년 성공률이 현저히 낮은 것으로 볼 때, 보철물의 성공과 실패를 구분하는 보철물 평가 기준 중 성공의 범주가 너무 까다롭게 제작되어 있는 것으로 보인다. 예비조사에서 성공의 범주를 ‘수’와 ‘우’ 두 가지로 설정한 데 반해, 이번 연구에서는 성공의 범주를 ‘수’ 만으로 설정한 결과 때문인 것으로 보인다. 예를 들어 임플란트의 경우 교합접촉 상실, 나사 파절, 보철물 탈락의 경우 수정 후 다시 사용할 수 있음에도 ‘우’의 평가를 받아 실패의 범주에 들어가게 됨으로 인해 실패율이 기존의 연구보다 낮았고, 이는 기간이 경과할수록 더욱 실패율이 높아지는 결과를 낳게 되었을 것이다. 향후 보철물 평가기준의 타당성에 대한 조사가 필요하다.

보철물의 실패와 관련된 요인 분석에서 고정성 보철물의 경우 유닛 수, 지대치 개수가 늘어날수록 실패율이 증가하였다. 윤 등의 조사에서는 유닛 수가 고정성 보철물의 성공률과 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는다고 보고하였다.¹⁰ 반면, Sax 등²⁴은 지르코니아 고정성 보철물의 3년간 관찰 연구를 통해 4 유닛, 5 유닛 고정성 보철물의 도재 파절 가능성이 3 유닛에 비해 4.9배 높았으며, 결손부위 증가가 보철물 실패를 증가시킨다고 하였고, 많은 연구자들^{13,25-27}이 고정성 보철물을 단일치아 보철과 다수 유닛의 고정성 보철물로 나누어 비교했을 때 단일 치아 보철의 실패율이 낮은 것으로 보고하였는데, 이를 통해 결손 부위가 증가할수록, 지대치 개수가 늘어날수록 실패율이 증가할 것이라는 것을 뒷받침하고 있다. 또한 치태지수가 높을수록 실패율이 높았다. Sailer 등²⁸은 치태지수와 탐침시 출혈 여부는 고정성 보

철물과 통계적으로 차이가 없다고 하였다. 임플란트와 달리 고정성 보철물의 경우 구강위생관리 능력이 통계적인 차이를 보이지 않는 연구결과가 많지만 이번 연구의 결과는 기존의 연구와 다르게 치태지수가 고정성보철물의 실패를 증가시킨다는 결과를 나타내었다. 가철성 보철물의 경우 사용기간이 길수록 실패율이 높았고, 대합치가 가철성 보철물인 경우보다 자연치인 경우 실패율이 높았다. 이는 증가된 교합력이 가철성 보철물의 기계적, 생물학적으로 유해한 힘을 작용하는 것으로 추측해볼 수 있다. 임플란트의 경우 임플란트의 개수가 많을수록, 사용기간이 길수록, 그리고 치태지수가 높을수록 실패율이 높은 것으로 나타났는데 이는 기존의 연구에서 구강위생이 임플란트의 실패와 관련 있다는 결과와 유사한 것이다.

지금까지 살펴본 바와 같이, 이번 연구에서 기존에 개발된 보철물 평가 기록지의 성공-실패 기준의 타당성의 의문점, 대학병원/종합병원의 보철과 의사로 한정된 검사자, 그리고 검사자의 교육 및 통일성에 대한 한계점이 존재한다. 그리고, 검사자의 추출 과정이 일반인을 대상으로 한 것이 아니라, 병원에 내원한 사람을 검사한 것이기 때문에 표본 집단을 추출하는데 편향성이 존재한다는 한계가 있다. 또한 일부 보철물의 경우 사용기간을 환자의 기억에 의존하여 자료 수집의 오류가 존재할 가능성이 존재한다. 따라서 향후 이같은 한계점들을 극복하여 좀 더 광범위한 보철물 성공/실패에 대한 평가, 그리고 시간과 비용이 소요되더라도 전향적인 연구가 필요하다.

결론

전국 치과대학병원 및 종합병원의 보철과 13개 기관에서 고정성 보철물 810 증례, 가철성 보철물 519증례, 그리고 임플란트 보철물 475 증례, 총 1,804 증례의 보철물을 새롭게 개발된 대한치과보철학회 보철물 평가 기준에 맞춰 평가한 결과, 실패한 보철물의 평균사용기간은 고정성 보철물 11.41 ± 0.30 년, 가철성 보철물 8.18 ± 0.29 년, 그리고 임플란트 보철물 7.99 ± 0.30 년으로 나타났다.

ORCID

Joon-Ho Yoon <https://orcid.org/0000-0002-4571-7342>

References

1. Kwon BK, Ahn HJ, Kang JK, Kim JY, Choi JH. The jurisdictional precedent analysis of medical dispute in dental field. *J Oral Med Pain* 2006;31:283-96.
2. Korea Consumer Agency. Implant treatment is the most common dental disputes. 2013 - [cited September 2, 2017]. Available from: http://www.kca.go.kr/brd/m_4/view.do?seq=408&multi_itm_seq=0.
3. Cha YR, Kwon JS, Choi JH, Kim JY. The analysis of the cur-

- rent status of medical accidents and disputes researched in the Korean web sites. *J Oral Med Pain* 2006;31:297-316.
4. Park SG, Shin HS, Kim SM. Dental accidents and malpractice disputes survey. *J Korean Dent Assoc* 2015;53:103-10.
5. Schwartz NL, Whitsett LD, Berry TG, Stewart JL. Unserviceable crowns and fixed partial dentures: Life-span and causes for loss of serviceability. *J Am Dent Assoc* 1970;81:1395-401.
6. Foster LV. Failed conventional bridge work from general dental practice: clinical aspects and treatment needs of 142 cases. *Br Dent J* 1990;168:199-201.
7. Valderhaug J. A 15-year clinical evaluation of fixed prosthodontics. *Acta Odontol Scand* 1991;49:35-40.
8. Yang JH. Report on the longevity of prostheses. Seoul, Korea: Korean Academy of Prosthodontics, 2001.
9. Shin WJ, Jeon YS, Lee KW, Lee HY, Han DH. Longevity and failure analysis of fixed restorations serviced in Korea. *J Korean Acad Prosthodont* 2005;43:158-73.
10. Yun MJ, Jeon YC, Jeong CM. Evaluation of clinical status of fixed prosthesis. *J Korean Acad Prosthodont* 2009;47:99-107.
11. Yoon J, Park Y, Youn S, Oh N. Korea academy of prosthodontics criteria for longevity studies of dental prostheses. *J Korean Acad Prosthodont* 2016;54:341-53.
12. 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* 1986;56:416-21.
13. Libby G, Arcuri MR, LaVelle WE, Hebl L. Longevity of fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1997;78:127-31.
14. Vermeulen AHBM, Keltjens HMAM, van't Hof MA, Kayser AF. Ten-year evaluation of removable partial dentures: Survival rates based on retreatment, not wearing and replacement. *J Prosthet Dent* 1996;76:267-72.
15. Sundh B, Odman P. A study of fixed prosthodontics performed at a university clinic 18 years after insertion. *Int J Prosthodont* 1997;10:513-9.
16. Lindquist E, Karlsson S. Success rate and failures for fixed partial dentures after 20 years of service: Part I. *Int J Prosthodont* 1998;11:133-8.
17. Holm C, Tidehag P, Tillberg A, Molin M. Longevity and quality of FPDs: a retrospective study of restorations 30, 20, and 10 years after insertion. *Int J Prosthodont* 2003;16:283-9.
18. Creugers NH, Käyser AF, van't Hof MA. A meta-analysis of durability data on conventional fixed bridges. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:448-52.
19. Scurria MS, Bader JD, Shugars DA. Meta-analysis of fixed partial denture survival: prostheses and abutments. *J Prosthet Dent* 1998;79:459-64.
20. Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, Zwahlen M, Thoma DS. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part II: Multiple-unit FDPs. *Dent Mater* 2015;31:624-39.
21. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M,

- Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:625-42.
22. Moldovan O, Rudolph H, Luthardt RG. Clinical performance of removable dental prostheses in the moderately reduced dentition: a systematic literature review. *Clin Oral Investig* 2016;20:1435-47.
 23. 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;23:22-38.
 24. Sax C, Hämmerle CH, Sailer I. 10-year clinical outcomes of fixed dental prostheses with zirconia frameworks. *Int J Comput Dent* 2011;14:183-202.
 25. Schwartz NL, Whitsett LD, Berry TG, Stewart JL. Unserviceable crowns and fixed partial dentures: life-span and causes for loss of serviceability. *J Am Dent Assoc* 1970;81:1395-401.
 26. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2003;90:121-32.
 27. Schmitter M, Mussotter K, Rammelsberg P, Gabbert O, Ohlmann B. Clinical performance of long-span zirconia frameworks for fixed dental prostheses: 5-year results. *J Oral Rehabil* 2012;39:552-7.
 28. Sailer I, Fehér A, Filser F, Gauckler LJ, Lüthy H, Hämmerle CH. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2007;20:383-8.

국내에서 치료된 고정성, 가철성, 그리고 임플란트 보철물의 수명 및 성공률 분석

윤준호¹ · 박영범² · 오남식^{3*}

¹국민건강보험 일산병원 치과보철과, ²연세대학교 치과대학 치과보철학교실, ³인하대학교 의학전문대학원 치과보철과

목적: 이 연구의 목적은 새롭게 개발된 대한치과보철학회의 보철물 평가 기준을 적용하여 고정성, 가철성 그리고 임플란트 보철물의 성공과 실패를 평가함으로써 보철물의 수명과 이에 관련된 요인을 분석하는 데 있다.

대상 및 방법: 전국 13개 대학/종합병원 보철과에 내원한 환자들을 대상으로 구강내 사용중인 보철물을 평가하였다. 대한치과보철학회의 기준에 따라, 수는 성공, 우, 양, 가는 실패로 규정하고, 실패한 보철물의 평균 사용기간과 실패와 관련된 요인을 분석하였다. Kaplan-Meier 분석에 의한 성공률을 분석하였다.

결과: 고정성 보철 810 증례, 가철성 보철 519 증례, 그리고 임플란트 보철 475 증례, 총 1,804 증례가 연구에 포함되었다. 검사 시점에 실패로 판정된 보철물의 평균 사용기간은 고정성 보철물은 11.41 ± 0.30 년, 중간값은 10년이었고, 가철성 보철물은 8.18 ± 0.29 년, 중간값 7년이었으며, 임플란트 보철물은 7.99 ± 0.30 년, 중간값은 7년이였다. 실패와 관련있는 요인 중 고정성보철물은 유닛 수, 지대치 수, 근관치료된 지대치 수, 치태지수였고, 가철성 보철물의 경우 대합치였으며 임플란트 보철의 경우 임플란트 개수, 사용기간, 치태지수였다.

결론: 대한치과보철학회의 기준으로 보철물을 평가한 결과, 실패한 보철물의 평균수명은 고정성 11.41년, 가철성 8.18년, 그리고 임플란트 보철물은 7.99년이였다. (*대한치과보철학회지* 2018;56:95-104)

주요단어: 보철물 기대수명; 카플란 마이어 분석; 추적 관찰 연구; 보철물과 임플란트

*교신저자: 오남식
22212 인천 남구 인화로 100 인하대학교 의학전문대학원 치과보철과
032 890 2470: e-mail, onsd@inha.ac.kr
원고접수일: 2017년 9월 10일 / 원고최종수정일: 2017년 12월 28일 / 원고채택일: 2018년 2월 8일

© 2018 대한치과보철학회
© 이 글은 크리에이티브 커먼즈 코리아 저작자표시-비영리 3.0 대한민국 라이선스에 따라
이용하실 수 있습니다.

※ 본 연구는 보건복지부의 재원으로 한국보건산업진흥원의 보건의료기술연구개발사업 지원에 의하여 이루어진 것임(과제고유번호: HC16C2335).