

국내에서 제작된 고정성 보철물의
수명과 실패 요인 및 양상

연세대학교 대학원
치의학과
신 우 진

국내에서 제작된 고정성 보철물의
수명과 실패 요인 및 양상

지도교수 한 동 후

이 논문을 박사 학위논문으로 제출함

2004년 6월 일

연세대학교 대학원

치의학과

신 우 진

신우진의 박사 학위논문을 인준함

심사위원 _____인

심사의원 _____인

심사의원 _____인

심사의원 _____인

심사의원 _____인

연세대학교 대학원

2004 년 6 월 일

감사의 글

장대 같은 장맛비를 뒤로 하고 이제 그리 짧지 않은 지난 3 년간의 여정에 마침표를 찍으려 합니다. 인생의 마지막 고지라 생각하여 모든 노력과 열정을 쏟아 부었지만 또 다른 도전이 눈앞에 펼쳐지려 하는군요.

이번 논문을 완성하기까지 각별하신 지도와 세심한 배려로 시종 격려해주신 한동후 교수님께 깊은 감사를 드리며 논문의 작성과 심사에 아낌없는 애정으로 조언과 격려를 하여주신 이승중 교수님, 이근우 교수님, 김광만 교수님께도 진심으로 감사를 드립니다. 아울러 항상 사랑으로 이끌어주신 이호용 교수님께도 깊은 감사를 드립니다.

물심양면으로 격려하고 도와 주신 전영식 선생님과 이영택, 이정태, 안현철, 김용준 선생님, 잔심부름에 고생이 많았던 신촌 보철과 김민석 선생님, 최정숙 위생사님, 통계의 진수를 보여주신 통계학과 한무영 선생님, 항상 든든한 배경이 되어준 창욱, 준보와 아낌없는 도움으로 평생 값을 수 없는 빛을 지워준 사랑이 꽃피는 치과 가족들에게도 감사의 마음을 전합니다.

지금까지 믿음과 후원을 아끼지 않으시고 사랑과 격려로 보살펴 주신 모든 분들, 부모님, 장인, 장모님, 누나, 사랑하는 아내와 사랑하는 딸 민정이, 소영이에게 부족하지만 믿음직한 아들, 사랑하는 남편, 든든한 아빠가 되어 보답하고자 합니다.

끝으로 모든 희생과 뒷받침으로 지금의 저를 있게 해주신, 저의 분신이신, 하늘에 계신 어머니님 영전에 모든 영광을 돌립니다.

2004 년 6 월

저자 씀

목 차

표 차례	iii
국문요약	vi
I. 서론	1
II. 연구 대상 및 방법	5
1. 연구 대상	5
2. 연구 방법	5
가. 구강 검사	5
나. 보철물 검사	7
다. 통계 처리	9
III. 연구 성적	10
1. 구강검사 결과 및 통계 처리 결과	10
가. 전체 보철물 수명	10
나. 재 치료 요구가 있는 경우의 보철물 수명	10
다. 연령대에 따른 보철물 수명 비교	11
라. 성별에 따른 보철물 수명 비교	11
마. 보철물 시술 장소에 따른 보철물 수명 비교	12
2. 보철물검사 결과 및 통계 처리 결과	12
가. 실패 원인의 분류 및 각각의 원인에 대한 보철물 수명 비교	12
나. 환자의 요구가 있는 경우의 보철물 실패 원인 분류 및 보철물 수명 비교	14
다. 단일관 및 계속 가공 의치의 길이에 따른 보철물 수명 비교	16
라. 단일관 및 계속 가공 의치의 길이에 따라 자주 나타나는	

실패 원인 및 보철물 수명 비교	19
3. 보철물 수명에 영향을 미치는 인자 및 이에 따른	
수명 변화	22
가. 지대치 조건	22
나. 캔틸레버 가공치의 수에 따른 보철물의 수명 변화	23
다. 가공치/지대치 비율에 따른 보철물의 수명 변화	23
라. 전, 구치에 따른 보철물의 수명 변화	24
마. 구강 위생에 따른 보철물의 수명 변화	25
바. 보철물 재료에 따른 보철물의 수명 변화	25
사. 교합면 종류에 따른 보철물의 수명 변화	26
아. 교합 유형에 따른 보철물의 수명 변화	27
자. 대합치 상태에 따른 보철물의 수명 변화	28
차. 교합 평면에 따른 보철물의 수명 변화	28
카. 교합 간섭에 따른 보철물의 수명 변화	29
 IV. 총괄 및 고찰	 30
 V. 결 론	 40
 참고문헌	 42
 영문요약	 51

표 차례

Table 1. Length of service and survival rate of fixed restorations of total patient	10
Table 2. Length of service and survival rate of fixed restorations when there's patient's need for replacement of old prosthetics	10
Table 3. Length of service and survival rate of fixed restorations by age group	11
Table 4. Length of service and survival rate of fixed restorations by gender	11
Table 5. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to provider	12
Table 6. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to reasons for failure	13
Table 7. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to reasons for failure when there's patient's need for replacement of old fixed prosthetics	15
Table 8. Length of service and survival rate of fixed restorations by span length	16
Table 9. Tooth position frequently restored with single crown and its longevity	16

Table 10. Tooth position frequently restored with two unit fixed restorations and its longevity	17
Table 11. Tooth position frequently restored with three unit fixed restorations and its longevity	17
Table 12. Tooth position frequently restored with four or more unit fixed restorations and its longevity	18
Table 13. Common causes of failure and length of service in single crown	19
Table 14. Common causes of failure and length of service in two unit fixed restorations	20
Table 15. Common causes of failure and length of service in three unit fixed restorations	21
Table 16. Common causes of failure and length of service in four or more unit fixed restorations	22
Table 17. Length of service and survival rate of fixed restorations by number of cantilever pontic	23
Table 18. Length of service of fixed restorations by pontic/abutment ratio	23
Table 19. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to location	24
Table 20. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to	

oral hygiene 25

Table 21. Length of service and survival rate of fixed restorations by material of construction 25

Table 22. Length of service and survival rate of fixed restorations by type of occlusal surface 26

Table 23. Length of service and survival rate of fixed restorations by occlusal guidance pattern 27

Table 24. Length of service and survival rate of fixed restorations by type of opposite dentition 28

Table 25. Length of service and survival rate of fixed restorations by type of occlusal plane 28

Table 26. Length of service and survival rate of fixed restorations by type of occlusal interference 29

국문 요약

국내에서 제작된 고정성 보철물의 수명과 실패 요인 및 양상

보철물의 수명을 정확히 측정하는 것은 의사와 환자에게 많은 유용성을 제공할 수 있고 이러한 이유로 지금까지 국내외서 많은 연구가 이루어져 왔지만 실패 판정의 기준이나 분석 방법의 차이로 객관화된 결과를 얻기가 힘들었다. 따라서 통일화된 보철물 성공의 판단 기준을 마련하고, 실패뿐만 아니라 성공으로 판정된 자료를 함께 분석하는 통계 방법 등을 사용하여 수명 측정의 객관성을 확보하기 위한 노력이 계속돼 왔지만 국내에서는 새로운 통계 분석에 의한 이 부분의 연구 발전이 많이 이루어지지 않았다. 이번 연구에서는 California Dental Association (CDA)의 보철물 평가 기준 등을 이용하여 객관적인 성공의 기준을 정하고 Kaplan-Meier 생존 분석을 사용하여 보철물의 수명과 그 실패 양상을 함께 추정해 보았다.

국내에서 제작된 고정성 보철물의 수명과 실패 양상을 알아보기 위하여 경인지역에 거주하는 15 세에서 74 세 사이의 총 1109 명의 환자(716 명의 여자와 393 명의 남자)를 대상으로 2551 유닛의 고정성 보철물과 1934 개의 지대치를 검사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 전체 보철물 수명은 평균 6.86 ± 0.15 년, 중간값은 5.5 년이었고 5 년 성공률은 65.82%, 10 년 성공률은 21.15%이었다.
2. 보철물의 이상을 느껴 환자가 보철물의 제거를 요구한 경우의 보철물 수명은 평균 7.51 ± 0.27 년, 중간값은 7 년이었고 5 년, 10 년 성공률은 각각 61.08%, 17.57%이었다.
3. 연령대에 따른 보철물 수명의 변화는 60 세 이후가 평균 9.21 ± 0.66 년으로 가장 길었으며 10 대가 가장 짧았다($p < 0.05$).
4. 성별에 따른 보철물 수명 비교에서 여성의 보철물 수명은 평균 7.38 ± 0.18 년으로 남성의 평균 6.00 ± 0.26 년보다 길었다($p < 0.05$).
5. 보철물 시술 장소에 따른 보철물 수명의 차이는 통계학적 유의성이 없었다($p > 0.05$).

6. 가장 빈번히 일어나는 보철물의 실패원인은 변연부 결함(34.78%)이었고 치주 질환(12.15%), 치수 질환(11.73%)이 뒤를 이었으며 심미적인 불만족에 의한 실패 시 가장 긴 수명 (10.86 ± 1.23)을 나타냈다($p < 0.05$). 보철물을 직접 제거 후 확인한 실패 원인은 변연부 결함, 치수 질환, 치주 질환에 의한 실패 및 시멘트 용해가 증가하며 10 년 성공률이 많이 낮아짐을 보였다. 또한 보철물을 제거한 후의 지대치 상태를 보면 다시 보철물을 할 수 있는 정상적인 상태가 75.67%였다
7. 유닛 수에 따른 보철물의 수명은 단일관(평균 6.35 ± 0.20 년)과 3 유닛(평균 7.60 ± 0.30 년)사이에 통계학적 유의성이 있었으며($p < 0.05$) 각각의 경우에 가장 많이 나타나는 실패 원인은 변연부 결함이였다.
8. 캔틸레버 가공치의 수에 따른 보철물의 수명 차이에는 통계학적 유의성이 없었다($p > 0.05$).
9. 가공치/지대치의 비율에 따른 보철물의 수명 차이에는 통계학적 유의성이 없었다($p > 0.05$).
10. 구강 위생 상태에 따른 보철물의 수명 차이에는 통계학적 유의성이 없었다($p > 0.05$).
11. 보철물 재료에 따른 수명 분석에서 비 귀금속이 평균 9.60 ± 0.40 년으로 가장 긴 보철물 수명을 나타냈고 다음이 준 귀금속, 귀금속 순이었다($p < 0.05$).
12. 교합면의 종류는 금속이 대부분이었으며 종류에 따른 수명의 차이에 있어서 통계학적인 유의성이 없었다($p > 0.05$).
13. 군 기능 교합(37.04%)과 부분 군 기능(44.62%) 교합이 교합 유형의 대부분을 차지하였으며 교합 유형에 따른 보철물의 수명 차이에는 통계학적으로 유의성이 없었고 교합 평면에 따른 보철물의 수명 차이도 통계학적 유의성이 없었다($p > 0.05$).
14. 중심위 교합 간섭이 있는 경우 9.35 ± 0.62 년으로 편심위 교합 간섭이 있거나 교합 간섭이 없는 경우보다 수명이 길었다($p < 0.05$).

국내에서 제작된 보철물의 수명은 나이와 성별, 보철물의 재료에 영향을 받으며 가장 큰 실패원인은 변연부 결함으로 나타났다. 정확한 보철물의 수명을 얻기 위해서는 조사 항목의 통일이나 관찰자간 오차의 극복, Kaplan-Meier 생

존 분석 등의 통계학적 분석 등이 필요하고 무엇보다도 연구 시작 단계부터 철저한 계획과 지속적인 정기 검사를 통한 전향적인 방법이 필요하리라 생각되며 앞으로 국내에서 제작된 보철물의 수명에 대한 평가 지표를 마련하기 위하여 전국적으로 이 같은 의도의 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

핵심 되는 말: 보철물의 수명, 고정성 보철물, Kaplan-Meier 생존 분석, 성공률

국내에서 제작된 고정성 보철물의 수명과 실패 요인 및 양상

연세대학교 대학원 치의학과

(지도 한동후 교수)

신 우 진

I. 서 론

보철물이 얼마나 오래 동안 불편 없이 사용될 수 있는지의 여부는 환자뿐만 아니라 치과 의사에게서도 중요한 관심사이다. 따라서 보철물 수명에 대하여 많은 연구가 시도 되었고 이를 통해 다음과 같은 다양한 정보를 얻을 수 있었다. 첫째, 재료의 특성을 파악하여 가장 이상적인 재료를 선택할 수 있었고 둘째, 비용-효율적인 분석을 통하여 가장 적절한 치료 방법을 선택할 수 있었다. 마지막으로 새로운 기술의 정확한 평가를 통하여 신기술을 발전시킬 수 있었다. 이처럼 미국, 유럽 등에서는 보철물 수명에 관하여 오래 전부터 많은 연구가 이루어져 왔다(Allan, 1969; Bentley와 Drake, 1986; Cheung, 1991). 특히 보철분야에도 의료보험의 혜택이 많이 주어지는 유럽 쪽에서는 불필요한 지출을 막고 효율적인 재정적 설계를 위해 정부 주도하에 보철물의 수명을 측정하는 여러 연구들이 시행되었다. 스웨덴의 경우 기본적인 치과 보험 정책이 1974 년부터 시행돼 왔고 한 약에 4 개 이상의 보철물이 수복되어야 하는 경우 의무적으로 서면 계획서를 제출하여 보철물 수명에 대한 자료로 활용해 왔다(Karlsson, 1989; Lindquist와 Karlsson, 1998; Odman과 Karlsson, 1988). 우리나라에서도 산발적으로 보철물의 수명에 대한 연구(문, 1985; 대한치과보철학회, 2001)가 이루어져 왔으나 자료의 수집이나 분석의 방법들에 있어서 객관성이 부족하거나 세분화된 관찰 항목의 결여, 자료 관리의 열악함 등으로 정확한 연구가 어려웠

다. 특히 보철물에 이상을 느껴 이를 제거하기 위해 내원한 환자들의 보철물 수명이 주 대상이었으므로 국내 제작된 보철물의 일반적인 수명을 대표하기에는 부족한 점이 있었다. 따라서 국내에서 제작된 보철물의 수명을 객관적이고 정확하게 파악하려는 시도가 계속돼 왔지만 단순한 평균값이나 중간값 등으로는 만족할 만한 결과를 얻을 수 없었다.

보철물 수명에 대한 연구(Brown, 1973; Elderlon, 1976; Elderton, 1976; Moore와 Stewart, 1967; Ryge와 Snyder, 1973; Trapozzano, 1960)들은 많았지만 실패를 정의하고 판정하는 기준에는 다양한 이견이 존재하였고 실패에 대한 자기 나름대로의 정의를 내리고 보철물의 수명에 대하여 연구하였다. 따라서 실패된 상태이지만 환자의 구강 내에 남아있는 경우나 문제는 있지만 재수복할 단계(Cohen, 1992)가 아닌 것들을 실패로 인정할 것인가 등의 논란의 여지를 가지고 있었다. Schwartz 등(1970)은 실패된 보철물을 보수나 제거를 필요로 하는 보철물로 정의하였고 Palmqvist와 Swartz(1993)와 Karlsson(1989)은 제거된 것과 분실된 것을 구강 내에 계속 유지되는 것과 다르게 분류했으나 모두 실패로 판정했다. Glantz 등(1993)과 Valderhaug(1991)는 CDA(California Dental Association)(1977; Glantz 등, 1984, 1993; Karlsson, 1989; Ryge와 Snyder, 1973; Ryge 등, 1981; Valderhaug, 1991) 품질 협회 기준을 이용하여 실패의 분류를 세분화하였다. 이 기준은 보철물의 상태를 크게 만족(satisfactory)과 불만족(not acceptable)으로 분류하고 만족은 다시 훌륭함(R, range of excellence)과 만족함(S, range of acceptability)으로, 불만족은 예방을 위해 수정 요함(T, replace or correct for prevention)과 즉시 교체 요망(V, replace immediately)으로 나누어 평가하는 것이다. 표준화된 관찰자가 이를 사용한다면 치과 보철물을 판정하는데 가장 간편하고 정확한 지표가 될 수 있을 것이다.

보철물의 수명을 측정하는 일반적인 방법은 임상적 연구와 다른 사람에 의한 연구들을 모아 분석한 메타 분석(meta analysis)(Cohen, 1992; Creugers 등, 1994; Marynuik, 1984; Scurria 등, 1998; Simmens, 1987)으로 나눌 수 있다. 임상적 연구는 전향적인(prospective) 연구(Cheung 등, 1990; Coornaert 등, 1984; Glantz 등, 1993; Karlsson, 1989; Leempoel 등, 1985; Palmqvist와 Swartz, 1993; Reuter와 Brose, 1984)와 후향적인(retrospective) 연구(Foster, 1990; Randow 등, 1986; Schwartz 등, 1970; Walton 등, 1986)로 나눌 수 있고 전향적인 연구는 연구 초기부터 연구 대상을 선정하여 정기적인 관찰을 통해 결과를 얻는 것으로 비교적

오랜 시간을 필요로 하고 초기 비용이 많이 드는 단점이 있을 수 있으나 보철물의 수명을 판단하기에는 가장 적합한 방법이라 할 수 있다. 후향적인 연구는 현재 시점에서 모아진 과거의 자료를 유추해가는 방법으로 기간의 단축은 있을 수 있으나 초기 자료의 신빙성에 문제가 있을 수 있고 성공이나 실패된 경우를 배제하고 보철물의 수명을 연구하게 되므로 정확하지 못한 결과를 가져올 가능성이 있다.

임상적 연구의 조사 방법에 있어서 다양한 변수에 의하여 오차가 나타날 수 있는데 우선 생각할 수 있는 오차는 복수의 관찰자가 존재할 경우 관찰자간 주관적 견해 차이에 따른 오차이다. 이를 극복하기 위해서는 관찰자간의 계속적인 대화와 상호 분석이 필요하며 예비 연구를 통하여 이견을 좁히는 것도 도움이 될 수 있다(Ryge와 Snyder, 1973). 관찰자가 치과 전문의, 전공의, 개업의, 학생인지의 여부에 따라 수명의 판정에 차이가 있으며(Broughton과 Smales, 1991) 자신이 직접 제작한 보철물의 평가와 다른 사람의 보철물의 평가에 차이가 있다는 연구들이 있었다(Marynuik, 1985; Marynuik과 Kaplan, 1986). 특히 보철과 의사의 경우 가장 짧게 수명을 판정하는 경향이 있었다. 다음으로 생각할 수 있는 것이 실패 발견 시기의 오차이다. 암과 같은 치사율이 높은 질환에서의 생존 연구에서는 짧은 기간의 추적 조사가 가능하며 환자들의 협조도를 최대한 얻을 수 있고 수명이 다한 경우 즉시 상황을 파악하여 비교적 정확한 생존율을 구할 수 있다. 하지만 치과 영역에서의 보철물과 같이 비교적 긴 생존율의 연구에서는 조사 기간보다 수명이 긴 보철물이 다수 존재하며 정기적 점검 주기가 비교적 길다. 따라서 조사 기간 후에도 실패하지 않고 계속 남아있는 보철물에 의한 중도절단(censoring)의 경우와 정기 검사 기간 사이에 실패된 보철물이 발견되지 않고 다음 점검 시까지 유지되어 정확한 실패 날짜를 알 수 없는 중도절단의 경우가 발생할 수 있고 이로 인한 전체 결과의 신뢰성에 문제가 생길 수 있다(Davies, 1987). 이 같은 오차를 줄이기 위해 사용되는 수명 측정 방법 중의 하나가 생존 분석이고 결과는 여러 종류로 표현될 수 있는데 가장 빈번한 방법이 중간값과 평균값이다. 보철물과 같이 수명이 비교적 긴 경우에는 평균값이 중간값보다 생존 그래프에서 오른쪽에 치우치는 경향이 있으며 편향되고 넓게 분포하는 값에 의하여 표준 편차가 너무 커져 수명의 대표성에 문제가 있으므로 이런 경우 중간값이 수명을 표현하는 방법으로 주로 사용된다. 다음으로 나타내어지는 방법이 x-년 생존율과 생존 곡선

이다. 이때 Kaplan과 Meier(1958) 방법(Leempoel 등, 1989)이나 Cox(1972)의 비례 위험모형을 사용하여 관찰 기간보다 생존 기간이 더 길거나 중간에 내원하지 않아 실패의 유무를 알 수 없는 등의 중도 절단된 자료를 같이 사용할 수 있다. 즉 일정 조사 기간 중 관찰된 실패와 성공의 경우를 동시에 통계에 사용할 수 있는 것이다.

현재까지 국내, 외에서 보철물의 수명과 실패 원인에 대해서 많은 연구가 시도되었지만 국내의 경우 보철물의 수명과 이에 영향을 미치는 국소 요인들과의 연관성에 대하여 심도 있는 연구가 부족하였고 특히 실패된 보철물만 분석된 경우가 대부분이었으므로 이번 연구에서는 국내에서 제작된 보철물의 평균 수명과 성공률을 Kaplan-Meier 생존 분석을 이용하여 분석하고 보철물의 수명에 미치는 요인들을 비교, 분석하며 실패 요인과 그 실패 양상을 알아보고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

개인 의원, 대학 병원, 무면허 업자로부터 수복된 고정성 보철물을 가지고 있는 10대에서 70대까지의 남녀를 대상으로 보철 수련을 마친 2명의 치과 의사가 2001년에서 2003년까지 3년간 구강 검사, 보철물 조사를 통하여 자료를 수집하였다.

2. 연구 방법

가. 구강 검사

구강검진에 동의하는 환자들에게서 구강 검사를 통해 다음과 같은 항목들을 검사하고 기록하였다.

- (1) 환자의 나이, 성, 이름을 기록하였다.
- (2) 환자의 처치 요구, 즉 환자가 재 수복을 원하는지의 여부를 기록하였다.
- (3) 시술 장소: 대학병원, 개인의원, 무면허업자 제작의 3가지로 구분하였다.
- (4) 시술 부위: 상악과 하악 및 정확한 보철물의 위치를 기록하였다.
- (5) 계속 가공 의치의 유닛 수와 캔틸레버 가공치(cantilever pontic)의 유무 및 수를 기록하였고 가공치 대 지대치의 비율을 기록하였다.
- (6) 보철물의 지대치 수를 기록하였고 양호, 불량, 발치 요함의 3가지로

구분하였다. 양호는 보존 처치나 근관 처치 후 동일한 유닛의 보철이 가능한 것으로, 불량은 예후가 불확실하여 근관 처치 후 포스트-코어가 반드시 필요하거나 유닛 연장이 필요한 경우로서 적절한 치료 후 사용 가능한지를 재 평가하는 경우로 분류하였다. 발치 요함은 지대치로 재 사용이 불가능하여 즉시 발치해야 할 경우로 분류하였다.

- (7) 환자가 구술하는 보철물 장착 기간: 되도록 제작한 년도와 월을 기록하였고 정확히 기억하지 못하는 경우는 검진에서 제외하였다.
- (8) 재료의 종류: 귀금속, 준 귀금속, 비 귀금속, 도재, 레진으로 분류하였다.
- (9) 교합면 재료의 종류: 도재, 금속, 레진, 금속-도재, 금속-레진
- (10) 구강 위생 상태: Loe와 Silness(Loe, 1967)에 의한 치태 지수(Plaque Index)를 사용하였다.
- (11) 대합치 상태: 자연치, 국소 의치, 총의치, 임플란트로 분류하여 기록하였다.
- (12) 교합 평면: 스피 만곡(Curve of Spee)(Lynch, 2002)이 3 mm이하는 양호, 4 mm이상은 불량으로 판정하였다.
- (13) 교합 상태를 분석하여 전치 유도, 군 기능 교합(group function), 부분 군 기능 교합(partial group function), 균형 교합(balanced occlusion)으로 분류하여 기록하였다.
- (14) 교합 간섭 여부: 교합지(Occlusionspapier, Bausch Co., Germany)와 shimstock (Hannelshimstock, ROEKO Co., Germany)을 이용하여 중심위(centric) 시와 편심위(eccentric) 시의 간섭이 있는지를 검사하고 기록하였다.

나. 보철물 검사

각각의 환자에게서 보철물의 상태를 검사하여 실패와 성공의 경우를 판단하고 실패의 경우 환자의 동의 하에 보철물을 제거한 후 제거 전의 이유와 제거 후의 실제 원인을 비교하였다. 보조 진단으로 panoramic x-ray (Orthopantomograph op100, Imaging Co., Finland)를 사용하여 치은 연하 우식 여부나 보철물 변연부의 검사, 치수, 치주 질환여부 등을 확인하였다.

(1) 구강 질환

(가) 우식증

보철물 변연부나 치근 부위의 중등도 이상의 우식증을 측정하였다.

(나) 치주 질환

방사선 사진과 치주낭 측정기(pcp12, Hu-Friedy Co., U.S.A.)를 사용해 치조골 상태를 측정하였다. 치주낭 깊이가 4 mm이상일 경우 질환이 있는 것으로 간주하였다.

(다) 치수 질환

방사선 사진 상에서 치근단 방사선 투과상의 검사와 타진이나 온도 검사 등의 임상 검사를 통하여 이상 유무를 측정하였다.

(라) 치수-치주 복합 질환

치근단 방사선 투과성과 치주낭 측정기를 사용하여 이상 유무를 측정하였다.

(2) 기계적 문제

(가) 시멘트(cement) 용해

단일치에서는 접착제의 용해로 탈락되거나 용해의 증상을 보이는지를 판단의 근거로 삼았고, 다수의 유닛에서는 임상적 검사와 함께

탐침 소자(69-5D, Miltex Co., Germany)를 연결부 밑에 넣고 유지 장치를 아래, 위로 들어보면서 거품이 발생하는지를 검사하였다.

(나) 변연부 결함

치은 연상이나 치은 레벨의 변연부는 탐침 소자를 사용하여 확인하였고 치아와 보철물 사이에 현저한 차이가 있거나 상아질이나 base등이 노출된 경우는 실패로 판정하였다. 치은 연하나 인접면의 경우에는 방사선 사진을 이용하여 변연부의 결함을 확인하였을 때 실패로 인정하였다.

(다) 지대치 파절

지대치의 파절이 있는 경우 실패로 간주하였다.

(라) 연결부, 유지관 파절

보철물의 모든 부위에서의 파절을 실패로 간주하였으나 도재의 부분적인 파절의 경우 심미적이나 기능적으로 문제가 없을 때에는 성공으로 간주하였다.

(마) 유지관 천공

교합면이나 협측면을 중점적으로 확인하였다.

(바) 교합 문제

교합 간섭으로 보철물의 파절이나 지대치의 파절, 치주 문제 등을 유발시킨 경우에는 교합 문제에 의한 실패로 판정하였다.

(사) 측면 외형

치관부의 과풍용으로 인하여 치주 질환 및 우식 등을 유발한 경우 실패로 판정하였다.

(아) 가공치 침하

가공치가 과도하게 잇몸을 압박하여 잇몸이 염증 상태에 있거나

환자가 불편감을 호소하면 실패로 판정하였다.

(자) 식편 압입

보철물과 치아 사이, 가공치와 잇몸 사이 등에 식편 압입이 나타나 기능적인 문제를 야기하면 실패로 판정하였다.

(3) 기타

(가) 심미적 불만족

주로 전치부에서 치은 퇴축으로 인한 변연부의 노출이나 변색의 경우 실패로 판정했으며 특히 환자의 불만족으로 재 치료를 원하는 경우도 실패로 간주하였다.

(나) 기타

위의 분류에 속하지 않았거나 원인을 확인하기 힘들지만 실패로 판정된 경우에 속한다.

다. 통계 처리

생존 함수를 추정하고 성공률을 구하기 위하여 Kaplan-Meier(1958) 생존 분석(Leempoel 등, 1989)을 사용하였고 군 간의 차이를 보기 위해서는 두 그룹의 경우 t-test, 세 그룹 이상에서는 ANOVA를 사용하였으며 편향된 자료의 경우 Wilcoxon rank test와 Kruskal-Wallis test를 병행하였다(Kalbfleisch와 Prentice,1980).

III. 연구 성적

1. 구강 검사 결과 및 통계 처리 결과

경인 지역에 거주하는 10세 이상의 총 1109명의 환자(716명의 여자와 393명의 남자)를 대상으로 2551유닛의 고정성 보철물과 1934개의 지대치를 검사하였다.

가. 전체 보철물 수명

전체 보철물의 수명은 평균 6.86 ± 0.15 년, 중간값 5.5년이었고 5년과 10년 성공률은 각각 65.82, 21.15%였다 (Table 1).

Table 1. Length of service and survival rate of fixed restorations of total patient

	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median(lower25%,upper25%)	5 year	10 year
Total	100	6.86 ± 0.15	5.5(3,10)	65.82	21.15

* se: standard error

나. 재 치료 요구가 있는 경우의 보철물 수명

재 치료 요구가 있는 보철물의 경우 평균 7.51 ± 0.27 년, 중간값 7년, 5년 성공률 61.08%, 10년 성공률 17.57%로 전체보다 수명이 길게 나타났다(Table 2).

Table 2. Length of service and survival rate of fixed restorations when there's patient's need for replacement of old prosthetics

	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median(lower25%,upper25%)	5 year	10 year
Yes	29.04	7.51 ± 0.27	7.0(4,10)	61.08	17.57

* se: standard error

다. 연령대에 따른 보철물 수명 비교

60세 이후 군이 가장 긴 보철물 수명을 보였고 10대의 수명이 가장 짧았으며 (p<0.05) 30세 이전의 경우 10년 성공률이 크게 감소하는 것으로 나타났다 (Table 3).

Table 3. Length of service and survival rate of fixed restorations by age group

Age group	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean ± se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
10-19	3.38	3.39±0.28	3.0(2,4.5)	7.14	0
20-29	23.38	5.33±0.21	5.0(2,7.5)	66.67	8.96
30-39	21.48	6.91±0.30	7.0(3,10)	71.51	22.70
40-49	25.81	7.75±0.32	6.5(4,10)	70.21	30.50
50-59	15.70	7.00±0.40	5.0(3,10)	60.14	22.31
60-	9.75	9.21±0.66	8.0(5,10)	68.63	20.88

* se: standard error

☐ : significant difference (p<0.05)

라. 성별에 따른 보철물 수명 비교

남성보다 여성 보철물의 수명이 길었고(p<0.05) 5년, 10년 성공률도 높게 나타났다(Table 4).

Table 4. Length of service and survival rate of fixed restorations by gender

Gender	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean ± se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Female	64.56	7.38±0.18	7.0(4,10)	73.18	22.60
Male	35.44	6.00±0.26	4.5(2,9.5)	52.29	18.71

* se: standard error

☐ : significant difference (p<0.05)

마. 보철물 시술 장소에 따른 보철물 수명 비교

시술 장소에 따른 보철물 수명의 평균값과 중간값(Table 5)은 대학 병원과 무면허 제작 시 다소 길게 나왔으나 통계학적인 유의성은 없었다($p>0.05$).

Table 5. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to provider

Provider	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Private clinic	89.63	6.76 \pm 0.16	5.5(3,10)	65.75	21.35
Hospital	3.16	7.60 \pm 0.83	7.0(3,10)	74.19	22.73
Non-dentist	7.21	7.82 \pm 0.65	6.8(3.3,10)	63.16	18.92

* se: standard error

2. 보철물 검사 결과 및 통계 처리 결과

가. 실패 원인의 분류 및 각각의 원인에 대한 보철물 수명 비교

가장 빈번히 일어나는 보철물의 실패 원인은 변연부 결함(34.78%)이었고 치주 질환(12.15%), 치수 질환(11.73%)이 뒤를 이었다. 심미적인 불만족에 의한 실패 시 가장 긴 수명 (10.86 \pm 1.23)을 나타냈으며($p<0.05$) 변연부 결함이나 유지관 천공 등 재료의 실패가 비교적 긴 수명을 나타냈다(Table 6). 치아 파절이나 교합 이상, 치수 질환, 치주 질환 등의 생물학적 실패는 비교적 이른 시기에 실패를 가져왔고, 치수-치주 복합질환의 경우 가장 수명이 짧고 다시 수복되지 못하는 경우가 많은 것으로 나타났으나 통계학적 유의성은 없었다($p>0.05$).

Table 6. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to reasons for failure

Reasons	Fre- quency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean ± se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Defective margins	34.78	8.14±0.33	7.5(4.5,10)	63.86	19.28
Periodontal disease	12.15	7.0±0.52	6.0(3,10)	52.87	12.64
Periapical involvement	11.73	7.49±0.59	7.0(4,10)	57.14	17.86
Caries	7.12	7.74±0.65	7.5(4,10)	62.75	17.65
Uncemented restoration	6.70	6.69±0.66	5.5(3,10)	56.25	12.50
Poor esthetics	5.03	10.86±1.2	9.0(5,16)	66.67	30.56
Fracture of retainer, connector	4.47	7.58±1.01	7.0(2.5,10)	56.25	18.75
Perforation of retainer	4.19	8.85±1.08	8.3(4,15)	63.33	26.67
Fracture of tooth	2.65	6.67±1.32	5.0(2.5,8.5)	47.37	10.53
Malocclusion	2.51	5.42±0.75	5.0(3,7.5)	38.89	11.11
Endo-perio combined	2.51	5.40±0.79	5.0(3,6)	44.44	5.56
Food impaction	2.23	7.75±1.27	9.0(2.8,10)	62.50	18.75
Axial contour	1.68	7.45±1.68	5.5(2,14)	58.33	33.33
Pontic impingement	1.54	5.41±1.17	5.0(3,5.5)	27.27	9.09
Others	0.70	5.70±0.21	4.5(2,7.5)	40	0

* se: standard error

□ : significant difference (p<0.05)

나. 환자의 요구가 있는 경우의 보철물 실패 원인 분류 및 보철물 수명 비교

보철물을 직접 제거 후 확인한 실패 원인은 변연부 결함, 치수 질환, 치주 질환에 의한 실패 및 시멘트 용해에 의한 실패가 증가했으며 10년 성공률이 많이 낮아짐을 보였다(Table 7). 보철물의 이상을 느껴 제거하기를 원하여 내원한 환자의 경우에 보철물 제거 전, 후의 실패 양상의 일치 여부를 확인해 본 결과 일치 비율이 84%로 대부분의 경우 제거 원인과 실패 양상이 일치하였다. 각각의 보철물 수명에는 통계학적 유의성이 없었다($p>0.05$).

Table 7. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to reasons for failure when there's patient's need for replacement of old fixed prosthetics

Reasons	Fre- quency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 Year	10 year
Defective margins	18.71	8.86 \pm 0.63	8.8(7,10)	75.86	22.41
Periapical involvement	14.19	7.51 \pm 0.76	8.0(4.5,9)	56.82	20.45
Periodontal disease	12.90	6.57 \pm 0.70	7.0(4,8)	52.50	12.50
Uncemented restoration	11.94	6.46 \pm 0.73	5.5(3,7)	54.05	13.51
Caries	8.71	8.07 \pm 0.84	8.0(5,10)	66.67	18.52
Fracture of retainer, connector	6.77	7.83 \pm 1.35	7.0(4,10)	57.14	19.05
Perforation of retainer	5.81	8.56 \pm 1.35	7.5(5,10)	61.11	27.78
Poor esthetics	4.52	7.43 \pm 1.07	6.0(4.5,10)	50	7.14
Endo-perio combined	4.52	6.25 \pm 0.85	5.3(5,10)	50	7.14
Fracture of tooth	3.87	6.68 \pm 1.49	5.8(4.5,8.5)	58.33	8.33
Malocclusion	3.23	5.75 \pm 0.91	5.5(4.5,7.5)	50	10
Food impaction	2.90	6.89 \pm 1.17	8.0(5,10)	66.67	0
Others	0.97	5.50 \pm 1.00	4.5(4.5,7.5)	33.33	0

* se: standard error

다. 단일관 및 계속 가공 의치의 길이에 따른 보철물 수명 비교

3 유닛의 수명이 가장 길었고 단일관이 제일 짧았다(p<0.05)(Table 8).

Table 8. Length of service and survival rate of fixed restorations by span length

Prosthesis span	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean ± se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Single crown	46.89	6.35±0.20	5.0(3,10) 5.5(5.5,10) 7.0(3.5,10) 6.0(3,10)	67.59	22.14
2 unit	8.93	7.01±0.59		64.94	24.64
3 unit	27.23	7.60±0.30		68.36	22.27
4 or more unit	16.95	6.98±0.37		58.86	16.57

* se: standard error

□ : significant difference (p<0.05)

(1) 단일관으로 자주 수복되는 부위와 보철물 수명 비교

단일관으로 가장 빈번하게 수복되는 부위는 가장 빨리 맹출하는 하악 제1 대구치이고, 다음이 상악 제1 대구치였으며 각각의 수명에는 통계학적인 유의성이 없었다(p>0.05)(Table 9).

Table 9. Tooth position frequently restored with single crown and its longevity

Location	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean ± se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
46	14.04	7.23±0.69	6.0(5,8)	53.19	19.15
36	13.46	6.49±0.54	6.0(5,7.5)	52.50	7.50
26	9.81	6.65±0.87	5.8(4,9.5)	53.57	14.29
16	9.23	6.88±1.22	6.8(4,9.5)	55.56	16.67
47	6.35	6.71±1.22	5.0(4,7)	47.37	15.79

* se: standard error

(2) 2 유닛으로 자주 수복되는 부위와 보철물 수명 비교

2 유닛의 경우 상, 하악 제1 대구치의 예후가 좋지 않아 인접치와 고정(splinting)을 하는 경우가 많았고 각각의 수명에는 통계학적인 유의성이 없었다($p>0.05$)(Table 10).

Table 10. Tooth position frequently restored with two unit fixed restorations and its longevity

Location	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
26x27	12.12	7.45 \pm 2.69	2.5(2,10)	40.00	20.00
36x37	11.11	4.53 \pm 1.22	3.3(1,9)	40.00	0
47x46	11.11	9.61 \pm 2.22	10.0(5,10)	66.67	22.22
11x21	9.09	10.26 \pm 2.36	10.0(7,17)	85.71	42.86
17x16	8.08	10.25 \pm 5.75	10.3(4.5,16)	50.00	50.00

* se: standard error

(3) 3 유닛으로 자주 수복되는 부위와 보철물 수명 비교

상, 하 제1 대구치의 발치로 인한 3 유닛 보철물의 경우가 대부분이었고 하악이 상악보다 수명이 길게 나타났으나 통계학적인 유의성은 없었다($p>0.05$)(Table 11).

Table 11. Tooth position frequently restored with three unit fixed restorations and its longevity

Location	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
47x45	22.52	9.25 \pm 0.76	9.0(7.5,10)	75.93	24.07
35x37	20.53	9.48 \pm 0.90	7.8(6.5,10)	75.00	25.00
25x27	9.60	6.57 \pm 0.71	5.0(4.5,8.5)	45.45	4.55
17x15	6.95	6.82 \pm 1.13	4.5(3,10)	47.06	11.76
12x21	5.63	6.75 \pm 1.23	7.0(4,10)	58.33	16.67

* se: standard error

(4) 4 유닛 이상으로 자주 수복되는 부위와 보철물 수명 비교

상악 양쪽 중절치의 발치로 인한 4 유닛 보철물의 빈도가 가장 높았으며 10년 성공률도 높았고 각각의 수명에는 통계학적인 유의성이 없었다 ($p>0.05$)(Table 12).

Table 12. Tooth position frequently restored with four or more unit fixed restorations and its longevity

Location	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
12x22	33.33	9.07 \pm 1.30	8.0(5.5,12)	71.43	33.33
17x14	19.05	5.18 \pm 1.10	5.8(2,7.5)	58.33	0
34x37	17.46	7.91 \pm 0.77	9.0(5,10)	72.73	0
47x44	15.87	7.63 \pm 1.73	6.8(3.5,10)	70.00	3.17
13x23	14.29	5.50 \pm 1.41	4.5(4.5,6.5)	33.33	11.11

* se: standard error

라. 단일관 및 계속 가공 의치의 길이에 따라 자주 나타나는 실패 원인 및 보철물 수명 비교

(1) 단일관 중 자주 나타나는 실패 원인 및 보철물 수명 비교

단일관의 경우 가장 빈번하게 발생하는 실패의 원인은 변연부 결함이었고 치수 질환, 치주 질환이 뒤를 이어 나타났다. 각각의 수명에는 통계학적인 유의성이 없었다($p>0.05$)(Table 13).

Table 13. Common causes of failure and length of service in single crown

Causes	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Defective margins	45	7.57 \pm 0.40	7.0(5.5,8)	60.50	16.81
Periapical involvement	16	6.12 \pm 0.67	5.0(4,7)	48.84	11.63
Periodontal disease	7	6.37 \pm 1.12	5.0(3,9)	40.00	10.00
Perforation of retainer	5	7.20 \pm 1.30	5.0(4,10)	46.67	20.00
Caries	5	7.79 \pm 0.92	8.5(5,10)	64.29	14.29

* se: standard error

(2) 2 유닛 중 자주 나타나는 실패 원인과 보철물 수명 비교

단일관과 동일하게 변연부 결함이 가장 빈번히 일어나는 실패 원인이었다(Table 14). 각각의 수명에는 통계학적인 유의성이 없었다($p>0.05$).

Table 14. Common causes of failure and length of service in two unit fixed restorations

Causes	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Defective margins	38	8.38 \pm 1.15	8.3(4.5,10)	61.54	26.92
Caries	11	6.25 \pm 1.41	7.5(1,10)	62.50	0
Periodontal disease	10	6.80 \pm 2.20	10.0(0.8,10)	57.14	14.29
Poor esthetics	10	13.71 \pm 3.0	11.0(7,19)	85.71	57.14
Periapical involvement	8	9.92 \pm 3.68	7.0(5,10)	50.00	16.67

* se: standard error

(3) 3 유닛 중 자주 나타나는 실패 원인과 보철물 수명 비교

변연부 결함이 가장 빈번한 실패 원인이었고 치주 질환, 치아 우식증에 이어 시멘트 용해가 실패의 원인으로 나타났으며 각각의 수명에는 통계학적인 유의성이 없었다($p>0.05$)(Table 15).

Table 15. Common causes of failure and length of service in three unit fixed restorations

Causes	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Defective margins	30	9.60 \pm 0.77	8.5(7.5,10)	71.64	23.88
Periodontal disease	16	7.57 \pm 0.77	7.5(4.5,10)	59.46	16.22
Caries	8	6.95 \pm 1.06	6.0(3,9)	60.00	15.00
Uncemented restoration	7	7.09 \pm 1.09	7.0(4,10)	62.50	18.75
Periapical involvement	5	8.83 \pm 1.57	8.5(6,12)	75.00	33.33

* se: standard error

(4) 4 유닛 이상에서 호발하는 실패 원인과 보철물 수명 비교

가장 빈번한 실패 원인은 변연부 결함이었고 시멘트 용해와 더불어 유지관 파절 등의 기계적 실패가 빈번이 나타났으며 각각의 수명에는 통계학적인 유의성이 없었다($p>0.05$)(Table 16).

Table 16. Common causes of failure and length of service in four or more unit fixed restorations

Causes	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Defective margins	29	7.23 \pm 0.83	7.0(5,9)	62.16	13.51
Uncemented restoration	18	4.61 \pm 0.60	4.3(3,5.5)	40.91	0
Fracture of retainer, connector	17	8.20 \pm 1.45	7.5(3,10)	55.00	25.00
Periapical involvement	16	8.71 \pm 1.18	8.0(5,10)	65.22	21.74
Periodontal disease	16	6.70 \pm 1.02	6.0(4,7.5)	52.17	8.70

* se: standard error

3. 보철물 수명에 영향을 미치는 인자 및 이에 따른 수명 변화

가. 지대치 조건

보철물을 제거 후 잔존하는 지대치의 상태를 확인한 결과 보존 치치나 근관 치치 후 동일한 유닛의 보철이 가능한 경우는 75.67%이었고, 예후가 불확실하여 근관 치치 후 포스트 등이 필요하거나 유닛 연장이 필요한 경우는 13.46%이었으며, 발치 해야 하는 경우는 10.87%이었다.

나. 캔틸레버 가공치 수에 따른 보철물의 수명 변화

캔틸레버 가공치 수에 따른 보철물의 수명 변화에서 평균값과 중간값의 통계학적 유의성은 없었다($p>0.05$)(Table 17).

Table 17. Length of service and survival rate of fixed restorations by number of cantilever pontic

Number	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
0	94.32	6.85 \pm 0.16	5.5(3,10)	66.87	21.58
1	4.60	6.89 \pm 0.74	5.0(3.5,10)	51.11	12.50
2 or more	1.08	7.33 \pm 1.76	5.3(2,11)	50.00	25.00

* se: standard error

다. 가공치/지대치 비율에 따른 보철물의 수명 변화

가공치/지대치 비율에 따른 보철물 수명에 있어서 통계학적 유의성이 없었다($p>0.05$)(Table 18).

Table 18. Length of service of fixed restorations by pontic/abutment ratio

Pontic/abutment ratio	Frequency , %	Mean \pm se* , years	Median (lower25%,upper25%), years
0-0.5	10	7.18 \pm 0.70	7.5(4.5,10)
0.5- 1	86	7.41 \pm 0.27	6.0(3.5,10)
1 - 2	3	9.04 \pm 1.76	8.0(4,10)

* se: standard error

라. 전, 구치에 따른 보철물의 수명 변화

하악 구치(45.63%)와 상악 구치(31.02%)부위의 보철물 수복율이 높았고 수명에는 차이가 없었다($p>0.05$)(Table 19).

Table 19. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to location

Location	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Lower posterior	45.63	6.99 \pm 0.22	6.0(3,10)	66.75	20.79
Upper posterior	31.02	6.29 \pm 0.25	5.0(3,10)	63.53	17.16
Upper anterior	14.61	7.44 \pm 0.49	6.0(3,10)	66.93	30.70
Upper ** ant-post	3.97	7.02 \pm 0.78	6.0(3,10)	68.57	19.35
Lower anterior	2.52	8.80 \pm 1.17	7.8(4.5,10.5)	79.17	35.00
Lower ** ant-post	2.25	5.95 \pm 0.67	5.0(3.5,9)	50.00	4.55

* se: standard error

** ant-post: multi unit prosthesis which is extended from anterior tooth to posterior

마. 구강 위생에 따른 보철물의 수명 변화

구강 위생 상태에 따른 변화는 통계학적 유의성이 없었다($p>0.05$)(Table 20).

Table 20. Length of service and survival rate of fixed restorations in relation to oral hygiene

Oral hygiene	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Excellent	8.84	5.73 \pm 0.49	5.0(1.5,9.5)	60.87	12.28
Fair	76.01	6.93 \pm 0.18	6.0(3,10)	67.75	22.46
Poor	15.15	7.19 \pm 0.36	5.5(4,10)	59.87	19.57

* se: standard error

바. 보철물 재료에 따른 보철물의 수명 변화

대부분의 재료는 귀금속(48.33%)이었고 비 귀금속, 준 귀금속, 귀금속 순으로 수명이 짧아졌다($P<0.05$) (Table 21).

Table 21. Length of service and survival rate of fixed restorations by material of construction

Material	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Non precious	21.91	9.60 \pm 0.40	9.0(5,12)	73.48	30.28
Semi precious	29.22	7.05 \pm 4.91	6.5(3,10)	72.51	26.67
Precious	48.33	5.55 \pm 3.97	5.0(2,7.5)	56.99	11.36
Porcelain	0.54	2.17 \pm 0.98	1.0(1,2)	50.00	0

* se: standard error

□ : significant difference ($p<0.05$)

사. 교합면 종류에 따른 보철물의 수명 변화

교합면 종류는 금속이 대부분이었고 다음이 도재였으며 각각의 수명은 통계학적 유의차가 없었다($p>0.05$)(Table 22).

Table 22. Length of service and survival rate of fixed restorations by type of occlusal surface

Material	Frequency , %	Length of service , years		Survival rate , %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Metal	68.68	6.99 \pm 0.19	5.5(3,10)	64.96	20.77
Porcelain-metal	6.50	6.91 \pm 0.57	5.0(3.8,8.8)	72.41	13.73
Porcelain	24.64	6.49 \pm 0.29	5.0(2.5,10)	66.50	24.57
Resin	0.18	4.00 \pm 3.50	4.0(0.5,7.5)	50.00	0

* se: standard error

아. 교합 유형에 따른 보철물의 수명 변화

대부분의 교합 유형은 부분 군 기능 교합과 군 기능 교합이었고, 전치 유도의 경우 5년, 10년 성공률이 낮았다(Table 23). 각 군의 수명에 있어서 통계학적 유의성은 없었다($p>0.05$).

Table 23. Length of service and survival rate of fixed restorations by occlusal guidance pattern

Occlusal pattern	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Anterior guidance	9.85	6.59 \pm 0.45	5.0(3.3,10)	53.13	12.36
Bilateral balanced	8.49	7.04 \pm 0.53	6.0(3,10)	69.44	29.31
Group function	37.04	6.56 \pm 0.24	5.0(2.5,10)	61.04	18.57
Partial group function	44.62	7.17 \pm 0.24	6.0(3,10)	72.48	24.53

* se: standard error

자. 대합치 상태에 따른 보철물의 수명 변화

대합치는 자연치가 가장 많았고(71.90%) 각각의 수명은 통계학적 유의성이 없었다($p>0.05$)(Table 24).

Table 24. Length of service and survival rate of fixed restorations by type of opposite dentition

Opposite dentition	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Removable partial denture	2.28	5.95 \pm 0.69	5.0(4,10)	50.00	4.55
Full denture	0.09	15.00	15.0(15,15)	100	100
Metal	22.17	7.00 \pm 0.39	5.0(3,10)	63.83	21.33
Natural teeth	71.90	6.80 \pm 0.17	5.5(3,10)	66.02	21.43
Porcelain	3.56	7.83 \pm 0.77	8.0(3.5,10)	80.00	26.92

* se: standard error

차. 교합 평면에 따른 보철물의 수명 변화

대부분의 환자의 교합 평면은 양호하였으며(Table 25) 두 군의 수명에 있어서 통계학적 유의성은 없었다($p>0.05$).

Table 25. Length of service and survival rate of fixed restorations by type of occlusal plane

Occlusal plane	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Favorable	71.57	6.72 \pm 0.18	5.5(3,10)	67.23	22.59
Unfavorable	28.43	7.30 \pm 0.28	6.5(3.5,10)	62.96	18.38

* se: standard error

카. 교합 간섭에 따른 보철물의 수명 변화

중심위 간섭이 있는 경우 보철물 수명이 가장 길게 나타났으며($p < 0.05$) 편심위 간섭 시와 간섭이 없는 경우는 차이가 없었다($p > 0.05$) (Table 26).

Table 26. Length of service and survival rate of fixed restorations by type of occlusal interference

Occlusal interference	Frequency, %	Length of service, years		Survival rate, %	
		Mean \pm se*	Median (lower25%, upper25%)	5 year	10 year
Centric interference	11.50	9.35 \pm 0.62	7.5(4.5,13)	65.83	32.46
Eccentric interference	24.45	6.96 \pm 0.30	5.5(3.5,10)	59.73	20.00
No interference	64.05	6.40 \pm 0.17	5.3(3,10)	68.35	18.00

* se: standard error

□ : significant difference ($p < 0.05$)

IV. 총괄 및 고찰

보철물의 수명이란 환자의 구강 안에서 치아나 연, 경조직, 턱관절 등에 유해한 영향을 미치지 않고 조화롭게 사용될 수 있는 기간을 말한다. 또한 환자가 적극적으로 바꾸기를 희망하지 않는 기간이기도 하다. 비용, 효율적인 면에서 이 기간을 정확히 파악하는 방법은 매우 중요하지만 자료 수집에 대한 임상적인 한계나 분석 기법의 다양함으로 어느 곳에서나 적용 가능한 표준화된 결과의 도출이 힘들었고 이를 극복하기 위한 많은 시도가 진행되고 있다(Dawson과 Smales, 1992; Mjor 등, 1990; Paterson, 1984; Priest, 1995,1996; Smales 등, 1993; Torbjorner 등, 1995).

보철물의 수명에 대한 초기 연구는 주로 실패한 경우만을 모아 평균값을 구하고 이를 평균 수명으로 판단하는 것이었고(Schwartz 등, 1970; Walton 등, 1986) 최근에 이르러서는 실패와 성공의 경우를 같이 연구하는 생존 분석 방법(York와 Arthur, 1993)이 주로 시도되고 있다. 연구 시작 시 대상을 미리 정해 정기적인 recall을 통해 수명을 분석하는 전향적 방법(Cheung 등, 1990; Coornaert 등, 1984; Glantz 등, 1993; Karlsson, 1989; Leempoel 등, 1985; Palmqvist와 Swartz, 1993; Reuter와 Brose, 1984; Walton, 1997)이 가장 이상적인 방법이지만 오랜 분석 기간과 과도한 비용 등의 현실적인 어려움 때문에 우리나라에서는 이미 제작된 보철물들을 모아 분석하는 후향적인 방법(Foster, 1990; Randow 등, 1986; Schwartz 등, 1970; Walton 등, 1986)이 주로 시행돼 왔다. 이상적인 보철물 수명을 구하기 위하여 Leempoel 등(1989)은 임상 연구, 실험실 연구, 경험 실습 연구, 문헌 연구 등의 4 가지의 통계학적 분석 방법을 제시하였고 Kaplan-Meier 측정(1958)과 비례 위험 모델(proportional hazard model)(Cox,1972)의 사용을 권유하였다. Creuger 등(1994)과 Scurria 등(1998)은 여러 문헌들을 분석하여 보철물의 생존율에 대한 메타 분석을 시행하였다. 이러한 연구의 경우 성공과 실패에 대한 연구자의 기준과 문헌 분석 방법에 따라 적절치 못한 결과를 가져올 수 있다. Scurria 등(1998)은 단순히 보철물이 제거된 협의의 실패와 재수복을 원하는 광의의 실패로 나누어 연구하였다. 어떤 연구에서는 치주적, 외상적 실패는 포함시키지 않았고(Karlsson, 1989; Roberts, 1970a) 심미적인 실패를 포함하

지 않은 경우(Coornaert 등, 1984; Glantz 등, 1984)도 있었다. 단지 실패만을 다룬 연구도 있으나 대부분의 연구들은 성공과 실패에 대한 조사였고 조사 방법도 연간 실패율, 조사 기간 중 실패율, 평균 수명, 성공률 등 다양하여 상호간의 결과가 정확히 연결되지 않았다. 보철물의 수명을 연구할 때 가장 많이 인용되는 Schwartz 등(1970)의 연구는 406 명의 환자에게서 보철물의 수명과 실패의 원인을 밝혔고 평균 수명은 10.3 년, 가장 큰 실패 원인은 2 차 우식증으로 나타났다. Walton 등(1986)은 Schwart 등(1970)의 연구를 발전시켜 보철재료와 기술의 발전에 의한 보철물의 수명과 실패 원인의 변화를 알아보려 하였다. 그는 Schwart 등(1970)의 연구와 비교하기 위하여 실패의 범주를 각각의 고정성 보철물의 실패와 그 보철물이 포함된 전체 유닛 실패의 두 가지 경우로 나누어서 분류하였다. 또한 기계적인 실패의 경우와 구강 질환에 의한 실패의 경우로 나누어 발표하였는데 이 연구에서 평균 수명은 8.3 년이었고 역시 2 차 우식증이 가장 큰 실패 원인이었다. Greg 등(1997)은 50 명 환자의 384 유닛의 보철물을 대상으로 위와 동일한 실패의 기준을 가지고 분석을 하였는데 실패의 원인 중 역시 우식증이 가장 큰 역할을 했으나 사용 기간에 의하여 보철물 수명을 예측할 수는 없다고 하였고 단지 특별한 방사선적, 진단적, 기공실적 방법의 향상을 통하여 보철물의 수명을 연장할 수 있다고 하였다.

보철물 수명에 대한 연구에서 문제시 되는 가장 큰 두 가지의 논란은 보철물의 실패에 대한 판정 기준과 수명을 표현하는 방법이다. Drake 등(1990)은 개 개인의 신념과 가치관, 생활 상태에 따라 치과의사마다 동일한 보철물의 수명을 다르게 판정할 수 있다고 발표한 바 있다(Elderton과 Ai-Ansary, 1991; Hawthorne과 Smales, 1997; Mahmood와 Smales, 1994; Maupome과 Sheiham, 1998). 이번 연구에서는 1980 년대 이후로 주로 쓰이고 있는 CDA평가 기준(1977; Glantz 등, 1984, 1993; Karlsson, 1989; Valderhaug, 1991)을 사용하여 훌륭함(R, range of excellence)과 만족함(S, range of acceptability)은 성공으로 판단하였고 수정 요함(T, replace or correct for prevention)과 즉시 교체 요망(V, replace immediately)은 실패로 인정하였다. 예방을 위한 수정 요망이 실패로 분류되면서 아직 환자가 문제를 인식하지 못하지만 추후 문제를 야기시킬 가능성이 명확한 보철물을 실패로 간주하였다. 따라서 변연부 결함이나 외상성 교합의 경우에 보철물의 실패로 간주하고 예방 목적의 치료를 환자에게 설명하였다. 수명을 판단하는 방법도 Schwartz 등(1970)의 연구나 우리나라에서 주로 시행됐던 실패한 자료만의 값

을 구하여 연구한 것이 아니라 일정 기간 모아진 성공과 실패의 모든 자료를 포함하여 결과를 얻기를 원했고, 이러한 목적으로 Kaplan-Meier(1958)생존 분석 (Leempoel 등, 1989)을 시행하게 되었다. 이 방법을 사용함으로써 추적 조사가 더 이상 이루어지지 않았거나 실패가 일어나기 전에 연구 기간이 끝나는 등의 중도절단이 일어난 자료들을 모두 이용할 수 있었다. 또한 이전의 방법과 비교 분석하기 위하여 보철물에 이상을 느껴 보철물을 제거하기 위하여 내원한 환자들을 따로 분류하여 처리하였다.

이번 연구에서 전체 보철물의 수명은 평균 6.86년 \pm 0.15이고 중간값은 5.5년이었다. 이는 Schwartz의 10.3년, Walton등의 8.3년 등과 비교할 때 상당히 짧은 것으로 아마도 이번 연구에서 비교적 엄격한 성공 기준을 적용하여 잠재적 문제점을 가지고 있는 보철물도 실패로 인정한 결과로 보이며 전향적인 추적 조사가 아님도 영향을 주었을 것으로 생각된다. 즉 연구 시작 시 보철물의 상태를 검사하고 시작한 것이 아니기 때문에 초기부터 실패한 경우나 치수, 치주 질환 등으로 보철을 할 상태가 아님에도 무리한 보철을 한 경우(Hatzikyriakos 등, 1992)를 배제하지 못한 영향이 있으리라 생각된다. 실패 원인의 대부분이 변연부 결함(34.78%), 치주 질환(12.15%), 치수 질환(11.73%)임도 이를 뒷받침 해준다. 보철물의 이상을 느껴 제거를 하기 위해 내원한 환자들만의 자료만을 분석해 보면 7.51 \pm 0.27 년으로 대한 치과 보철 학회 연구보고서(2001)의 7.67 \pm 4.76 년과 비슷한 수준임을 알 수 있다. 이와 같은 차이는 보철물에 이상을 느낀 경우 즉시 치과를 찾는 것이 아니라 참을 수 있을 때까지 참다가 결국 어느 정도 시간이 지난 후 내원 한다는 것을 의미한다고 볼 수 있다.

전체 보철물의 제거 이유를 보면 빈도 순으로 변연부 결함, 치주 병소, 치수 병소, 충치, 시멘트 용해로 나타났다. Karlsson(1986)에 의하면 변연부 결함이 가장 큰 실패의 원인이었고 이로 인해 우식과 밀접한 연관을 보인다고 보고하였다. 환자의 요구가 있었던 경우는 변연부 결함, 치수 질환, 치주 질환, 시멘트 용해, 우식의 순으로 나타났고 변연부 결함에 의한 치수, 치주 질환, 시멘트 용해, 우식 등이 유발되어 환자가 결국 보철물 제거를 요구하게 되었다. 대부분의 문헌에서 보철물 제거의 가장 큰 이유가 우식(Cheung 등, 1990; Ericson 등, 1990; Foster, 1990 ; Palmqvist와 Swartz, 1993; Randow 등, 1986; Reuter와 Brose, 1984; Schwartz 등, 1970; Sundh와 Odman, 1997; Walton 등, 1986)이었으나 이번 연구에서는 변연부 결함이 가장 큰 원인이었고 이는 여러 가지로 해석될 수 있

겠다. 우선 실패에 대한 엄격한 기준을 적용하여 완전히 실패되지는 않았지만 앞으로 실패의 가능성이 있는 변연부는 실패의 범위에 포함시켰고 단순히 탐침에 의한 확인뿐만 아니라 방사선 사진을 통하여 치은 연하 및 인접면의 보이지 않는 부위까지 포함시켜서 나타난 결과일 수 있겠다. 보철물 제거 후 지대치들이 대부분 좋은 상태였다는 것이 이런 사실을 뒷받침해준다. 또한 보철물의 변연부에 비교적 엄격한 기준을 두는 보철과 의사에 의해 나타난 결과일 수 있다. Marynuik (1985)은 보철과 의사가 다른 분야의 치과의사보다 보철물의 수명을 짧게 판정하는 경향이 있다고 보고한 바 있다. 두 번째는 마진부위의 들뜸에 의해 유발된 2 차 우식이나 시멘트의 용해, 치수, 치주 질환 등을 어떤 분류에 넣을 것인가에 따라 차이가 있을 수 있겠다. 다른 연구들에서는 최종적으로 제거된 이유를 실패의 원인으로 분류했으나 이번 연구에서는 이러한 경우에 실패를 제공해준 원인 인자인 변연부 결함을 실패의 원인으로 분류하였기 때문에 이런 차이를 보여 줄 수 있겠다. 마지막으로 기공 과정에서 이미 잘못 제작된 보철물일 경우가 있겠다. 특히 비 귀금속 보철물일 경우가 많은데 이러한 오차를 줄이기 위해 제작 후 1 년 내에 변연부 결함을 나타내는 보철물의 경우 잘못 제작된 것으로 간주하여 연구에서 제외시키는 등의 노력을 하였으나 이미 구강 내에 증상 없이 오래 장착된 경우에는 이번 연구에서 오차를 가져오는 결과를 초래할 수도 있을 것이다. Foster의 연구(1990)에서도 평균 수명이 6.2 년이었고 우식의 빈도는 줄고 치주 질환이 증가하는 경향이 있었는데 이는 불소의 사용에 의하여 우식 유발률이 적어지고(Glantz 등, 1984) 치아를 완전히 씹우는 경향(Reuter와 Brose, 1984)이 높아졌기 때문이라고 설명했다. 다음으로 치주 질환이 자주 나타났는데 주로 상, 하악 구치부위였으며 치주 질환으로 보철물을 제거한 경우 대부분 지대치의 상태가 발치를 요할 정도로 좋지 않았다. 세 번째로는 치근단 병소가 많이 나타났고 그 뒤로 우식이 나타났다. Bergenholtz와 Nyman(1984)은 비지대치의 신경치료 비율이 3%인 반면 지대치의 경우 15%이상이 신경치료를 필요로 했다고 보고하였다. Goodacre와 Spolnik(1994)도 지대치로 사용된 3%-23%의 치아에서 신경 치료가 필요했다고 보고한 바 있다. 5 년, 10 년 성공률은 각각 61.08%, 17.57% 이었는데 Leempoel 등의 10 년 성공률 (91.9%), Karlsson의 10 년 성공률(93%), Valderhaug의 10 년 성공률(88%)과 비교하면 상당히 낮은 결과이나 위의 연구는 연구 시작 시 연구 대상을 선정하고 주기적 검사를 통해 실패된 경우를 관찰하는 전향적

인 방법이었던 것에 비해 이번 연구는 일정 조사 기간에 치과를 방문한 환자들의 전체 보철물을 분석한 경우로서 우리나라에서 치과를 방문하는 경우는 정기 검진의 경우보다는 대부분 보철물에 이상이 있어 내원하기 때문에 보철물 실패율이 무척 높은 것으로 생각된다.

단일관 및 유니트 수에 따른 보철물의 비교 시 실패 원인을 분석해 보면 대부분의 실패 원인이 변연부 결함, 치주 및 치수 병소, 우식이었다. 단일관에서는 유지관 천공이 잘 일어났는데 단일관의 대부분이 제 1 대구치 부위이고 유년기에 보철 치료가 이루어지기 때문에 유지력을 위한 축벽 형성량을 얻기 위해 교합 삭제량이 적어진 결과라 생각된다. 2 유닛에서는 상악 전치부를 고정(splint)하는 경우가 많고 이로 인한 심미적인 실패가 적지 않았다. 3 유닛에서는 시멘트 용해에 의한 실패가 상위 5 위 안에 있었고 4 유닛 이상의 경우 유지관 파절 등의 기계적 문제가 나타났다. 따라서 3 유닛 이상의 고정성 보철물의 지대치 형성 시 적절한 유지 형태 형성과 기계적 문제를 해결하기 위한 노력이 필요함을 보여준다.

보철물이 실패로 판정되어 실제로 이 보철물을 제거한 경우에 제거한 이유와 밝혀진 원인은 대부분 일치(84%)하였다. 제거 후 발견된 원인은 변연부 결함, 우식, 시멘트 용해가 대부분이었고 이 세 가지의 실패 요인이 서로 인과관계를 갖고 있다고 볼 수 있다.

나이에 따른 보철물 수명에 있어서 10대에서 가장 짧은 수명을 나타냈는데 주로 하악 어금니의 단일관에서 나타났다. Roberts(1970b)는 16-20세의 환자군의 경우 연간 6.4%의 실패율을 가지며 36세 이상의 경우 2.6%의 실패율을 가진다고 보고하였으나 나이와 보철물 수명과는 관련이 없다(Foster, 1990; Karlsson, 1989; Leempoel 등, 1995)는 보고도 있었다. 이번 연구 결과로 볼 때 유년기에 치아가 완전히 맹출하지 않은 상태에서 보철물이 씌어진 경우가 많아 임상채득의 부정확성, 유지 형태 형성의 어려움, 치질 삭제의 한정성 등으로 변연부의 결함이나 2차 우식증, 유지력 손실, 유지관 천공 등이 자주 나타나 수명을 단축시킨 것으로 생각된다.

Foster(1990)는 남성보다 여성의 보철물 수명이 길다는 보고를 하였으며 성별 차이가 없다는 보고(Leempoel 등, 1995)도 있었으나 이번 연구에서는 남성보다 여성에게서 보철물 수명이 길게 나타났고 여성이 최하의 구강 위생 상태를 가진 비율이 8%, 남성의 경우 27%로 나타난 것으로 봐서 이와 밀접한 관계가

있으리라 생각된다. 즉 여성의 경우 치과 진료에 대한 이해도가 높아 정기적인 치과 방문이 많고 따라서 잘못된 보철물을 제거할 기회가 많다고 볼 수 있다.

무면허 업자의 보철물 시술 시 통계학적으로 유의성은 없지만 긴 성공률을 볼 수 있었는데 다소 예상치 못한 결과였고 몇 가지 이유를 생각해 볼 수 있겠다. 무면허 업자에게 시술을 받은 환자의 경우 치과에 대한 이해가 부족하고 문제가 생겨도 참고 견디는 경향이 있다. 대부분 이차 치아 우식증, 중등도 이상의 치주 질환 및 치근단 질환, 교합 불균형 등으로 저작이 불가능할 때까지 참다 치과를 찾는 사례가 많으므로 수명이 길게 측정되는 경우가 생길 수 있다. 또한 무면허 업자의 보철물 제작 시 범랑질에 국한되어 적은 치아 삭제를 하고 비 귀금속 합금을 사용하여 원통형의 보철물을 제작한 후 치과용 시멘트로 빈 공간을 메우는 예가 많다. 이런 경우 장기적인 예후로 볼 때 치주 조직과 치주 조직에 나쁜 영향을 미치지만 보철물 자체는 탈락이나 파절 되지 않고 오래 잔존할 수 있으나(대한치과보철학회, 2001) 오랜 세월이 경과 후 증상이 나타나서 치과를 방문했을 때는 이미 치아는 발치할 상태이고 보철물은 단지 유지되고만 있을 수 있다. 무면허 업자의 보철물을 제거 시 지대치의 상태가 발치 할 상태(17%)였거나 근관 치료(13%)등의 부수적인 치료를 요하는 상태가 많았다는 것이 이를 뒷받침해 준다.

단일관 및 다수의 유닛의 보철물 수명과의 관계에서 단일관과 3 유닛 보철물 수명에 통계학적 유의성이 있는 것으로 나타났으며 긴 유닛 보다는 짧은 유닛이 수명이 길다는 보고(Leempoel 등, 1985; Reuter와 Brose, 1984; Schwartz 등, 1970)도 있었다. Foster(1991) 등은 유닛 수와 수명과는 연관이 없다고 하였고 단 유지관 수가 증가할수록 보철물 수명이 증가한다고 하였다. Walton 등(1986)도 단일관 보다는 3, 4 유닛이 수명이 긴 경향이 있으나 통계학적 유의성은 없다고 하였다. 이번 연구에서는 3 유닛 계속 가공 의치의 경우 단일관보다 긴 수명을 가지고, 4 유닛 이상의 긴 유닛의 계속 가공 의치보다도 수명이 길게 나타났는데(Gustavsen과 Silness, 1986; Palmqvist와 Soderfeldt, 1994) 이는 어느 정도 예견되는 일이다. 단일관의 경우에는 치과 의사가 발치 등의 더 복잡한 상황으로 진행되기를 꺼려서 금관을 씌우기 위한 좋은 조건이 아닌 경우에도 보철을 시도함으로써 보철물 수명이 짧아졌다고 볼 수 있고 3 유닛은 치아 상실 후 건전한 치아를 지대치로 사용하게 되므로 단일관보다 좋은 예후를 나타냈다고

볼 수 있다. 이와는 다르게 계속 가공 의치가 길어질수록 금속의 변형이나 변연부의 결함이 생길 가능성과 치아나 치주 조직이 악영향을 받을 가능성(Henry 등, 1966)이 증가할 수 있기 때문에 4 유닛 이상부터 유닛의 증가에 따른 보철물 수명의 감소 효과가 나타났다고 볼 수 있다. 전체적으로 하악 전치부가 가장 긴 수명을 나타냈고 상악 전치, 상악 구치 순이었다. 단일관중 가장 수복률이 높은 치아는 하악 좌, 우 대구치였고 이는 가장 초기에 우식증을 경험할 수 있는 치아이기도 하다. Hursey(1958)는 상악 제1 대구치와 하악 소구치의 실패가 가장 높았음을 보고한 바 있다. 2 유닛의 경우 상악 좌측 제 1, 2 대구치가 가장 빈도수가 많이 나타났으나 전체적인 숫자가 적었는데 2 유닛보다는 2 개의 단일관을 제작하는 경향이 있다고 생각된다. 하악 제 1 대구치는 구강 내 처음 맹출 되어 가장 빈번히 충치에 노출되고 가장 많이 단일관으로 수복된 후 가장 빨리 발치 되는 것으로 보이며 4 유닛의 경우 상악 양쪽 중절치의 상실이 가장 많이 나타났다.

보철물을 제거한 후 지대치의 상태를 살펴보면 다시 사용 가능한 상태가 75.67%로 가장 많았고 발치해야 함이 10.87%로 나타나 적정 기간 사용 후 대부분 별 문제없이 새로운 보철물의 지대치로 사용이 가능할 것으로 생각된다. 단 발치를 요하는 지대치의 경우에는 치주적인 문제, 치주-치수 복합 문제, 접착제 용해 등의 순으로 영향을 미쳤고 특히 문제를 느껴 내원하여 보철물을 제거한 경우의 발치의 비율(32%)이 정기 검진 시 치과 의사의 권유로 보철물을 제거한 경우의 발치 비율(8%)보다 4 배나 높게 나타났다. 이는 정기적인 구강 검진으로 조기에 보철물의 실패를 발견한다면 좀더 양호한 환경에서 재수복이 가능하다는 것을 보여준다.

편측 연장 고정성 보철물의 경우 가공치의 개수가 늘어날수록 수명은 감소할 것으로 예상했으나 통계학적으로 유의성이 없게 나타났으며 이것도 표본수의 부족에 원인이 있으리라 생각되며 캔틸레버 가공 의치(Budtz-Jorgensen과 Isidor, 1987; Laurell과 Lundgren, 1986a, b, 1987, 1988, 1992; Laurell 등, 1991; Randow와 Glantz, 1986)의 예후에 대해서는 상이한 결과를 보여주는 보고(Decock 등, 1996; Himmel 등, 1992; Hochman 등, 1987)들이 많다. 수명의 차이가 없다는 주장(Leempoel 등, 1995; Lindquist와 Karlsson, 1998; Walton, 1997)은 Nyman과 Lindhe(1977,1979), Nyman 등(1975)에 의한 횡단 치열궁 캔틸레버 고정성 보철물(cross - arch cantilever bridge)의 경우가 대부분이며 1, 2 개 치아와 연결된 캔틸

레버 보철물의 경우 교합이나 금속의 두께 등 고려 사항을 잘 지키지 않을 경우 좋지 않은 예후를 보인다는 보고(Ei-Ebrashi 등, 1970; Izikowitz, 1985; Karlsson, 1986, 1989; Lundgren, 1991; Randow 등, 1986; Schweitzer 등, 1968)가 많았다. 따라서 적절한 경우가 아닌 경우 불량한 예후가 예상되므로 임플란트 등의 대체 요법을 적극적으로 고려해 볼만하다.

가공치의 개수가 증가될수록 가공치 및 연결 부위의 파절이나 시멘트의 용해 등이 증가(Nyman과 Ericsson, 1982; Parkinson과 Schaberg, 1984; Stein, 1966) 하리라 예상되나 가공치/지대치 비율이 0.5 이하나 1 이상 2 에서 별다른 차이가 없었다. Foster(1991)는 지대치 수가 증가할수록 보철물의 수명이 증가한다고 보고한 바 있으나 이번 연구에서는 가공치대 지대치의 비율이 1-2 나 2 이상인 경우가 각각 5%, 3%로 너무 적은 표본 수에 의한 오차가 있었으리라 생각된다.

보철물의 재료가 비 귀금속(9.60± 0.40 년)일 때 귀금속(5.55± 3.97 년)보다 긴 수명을 가지는 것으로 나타났는데 Foster(1990)는 비 귀금속이나 준 귀금속보다 귀금속의 수명이 길다는 보고를 한 바 있다. 이번 연구의 결과는 비 귀금속의 단단한 물리적 성질에 의한 것으로 생각된다. 즉 교합압에 저항하여 변연부의 접착제가 용해되는 현상이나 유지관의 천공, 가공치의 파절 등을 어느 정도 감소시킨다고 볼 수 있다. 단 구조의 어려움 등으로 볼 때 변연부의 부정확성이나 치수, 치주적인 문제점을 야기할 수 있고 오래 동안 구강 내 유지 될 수는 있으나 문제점을 발견 시에는 발치 등의 극단적인 처치가 필요할 것으로 생각되며 이번 연구에서도 비 귀금속관을 제거 후 지대치의 상태는 발치해야 할 경우가 전체보다 많았다.

구강 위생 상태에 따른 보철물의 수명의 변화는 통계학적으로 유의성이 없는 것으로 나타났으며 Nyman과 Lindhe(1979)에 의하면 주기적인 검사가 병행 된다면 긴 유닛의 보철물이라도 치주적인 실패 가능성을 낮출 수 있다고 보고 하였다(Lundgren 등, 1975 ; Silness와 Gustavsen, 1985). 이번 연구에서 단순한 치태 지수가 아닌 방사선 상의 치조골 상태를 비교했다면 다른 결과가 나오지 않았을까 예상된다.

Baretto 등(1984)은 금속도재관의 경우 도재면의 교합적 부조화가 보철물의 수명을 감소시킨다는 보고를 한 바 있으나 이번 연구에서 교합면의 종류에 따른 보철물의 수명 변화는 통계학적으로 차이가 없는 것으로 나타났다. 단 도재로 처리된 경우에는 치주적 문제로 실패한 경우가 많았다. 이는 외상성 교

합에 의한 2 차적 치주 질환으로 사료된다. 대합치가 가철성 보철물인 경우 아주 짧은 수명(6.52 년)을 보여줬는데 자료의 수가 부족한 반면 극단적으로 치우친 몇몇의 자료에 의해 평균값이 이동될 가능성이 있다. 교합 평면에 의한 영향도 미미한 것으로 나타났다.

교합 유형에 따른 보철물 수명은 통계학적 유의성이 없었고 부분 균 기능 교합(44%)과 균 기능 교합(37%)환자가 대부분을 차지하고 그 뒤를 전치 유도 교합(9.85%)환자가 뒤따랐다. 전치 유도 교합 환자의 경우 교합 요인에 의한 기계적 실패(Kikuchi 등, 1997) 보다는 생물학적 요인의 실패가 영향을 미친 듯하다(Strub 등, 1988). 이번 연구에서 우식, 치수, 치주 질환 등의 생물학적 요인에 의한 실패(Bergman 등, 1989; Cavoza, 1968; Valderhaug 등, 1997)는 33.5%였고 변연부 결함이나 시멘트 용해, 유지관 파절 등의 기계적 요인은 60.75%를 차지했다.

교합 간섭과 보철물 수명과의 관계에서 중심위 교합 간섭이 있는 경우 간섭이 없는 경우보다 수명이 긴 것으로 나타났다. 이는 중심위 간섭의 경우 빈도수가 다른 군에 비해 적은 영향일 수 있으며 중심위 교합 간섭이 주로 전치부 다수 유닛의 계속 가공 의치에서 주로 나타나고 이로 인해 심미적인 불만족과 치주 질환 등의 기능과는 다소 거리가 먼 원인이 주요 실패 원인으로 나타난 점으로 보아 심각한 생물학적 문제가 나타나지 않는 한 전치 부위에서는 어느 정도 중심위 교합 간섭에 견디고 참는 경향이 있다고 생각된다. 편심위 교합 간섭이 나타난 경우에는 변연부 결함, 시멘트의 용해, 치주-치수 문제들이 주로 구치부 쪽에서 나타났고 보철물의 실패 시 좋지 않은 지대치 상태를 가져왔다. 결국 교합의 간섭이 생물학적, 기계적 보철물의 수명을 단축시킨다고 할 수 있다.

이번 연구에서는 대학 병원, 개인 의원, 무면허 업자 등 한국에서 제작되는 모든 보철물들의 수명과 실패에 영향을 미치는 원인들을 파악하기 위하여 기존의 실패한 보철물들의 평가 방법이 아닌 성공과 실패의 경우를 모두 포함할 수 있는 통계적 방법을 사용하여 보철물 수명의 평균값, 중간값 및 5년, 10년 성공률을 알아보았다. 시술 장소에 관계없이 변연부 마진이 가장 큰 실패 원인 이었다는 것은 치과 의사 각자가 치아 삭제 및 인상 채득, 가공 과정 등의 보철물 제작부터 접착까지 최대한의 심혈을 기울여 방사선 사진 등을 사용해 서라도 초기부터 실패된 보철물을 발견해내고 정확한 보철물을 제작하도록 노

력해야 함을 의미한다. 또한 치주, 치수 상태가 좋지 않아 예후가 불분명한 치아를 적절한 치료나 발치 후 보철물을 제작하여 생물학적 수명을 늘리도록 노력해야 한다. 보철물에 문제를 느껴 내원한 환자보다 검사를 위하여 내원한 환자의 보철물의 수명이 짧다는 것은 의사의 부주의로 잘못 제작된 보철물을 인식하지 못하고 구강 내에 오랫동안 장착한 환자들이 많다는 것을 의미하기 때문이다.

이번 연구에서의 연구 방법에 있어서 전체 검사 항목이 너무 많고 세분화된 경우에 자료 수가 부족한 항목이 생겨 정확한 통계학적 값을 표현할 수 없는 경우가 있었다. 따라서 정확한 보철물의 수명을 판정하기 위해서는 자료 수집 과정에서 검사 항목을 단일화하거나 일정 범위로 한정해서 오차 범위를 줄일 필요가 있고 보철물 상태를 확인하고 연구를 시작하는 전향적 방법의 접근이 필요하리라고 생각된다. 하지만 비용 면이나 시간적인 부분에서 현실적으로 어려운 방법이므로 앞으로 이번 연구를 바탕으로 성공한 보철물의 지속적인 추적 조사가 이루어진다면 더 정확한 결과를 얻을 수 있으리라 사료된다.

V. 결 론

국내에서 제작된 고정성 보철물의 수명과 실패 양상을 알아보기 위하여 경인 지역에 거주하는 15 세에서 74 세 사이의 총 1109 명의 환자(716 명의 여자와 393 명의 남자)를 대상으로 2551 유닛의 고정성 보철물과 1934 개의 지대치를 검사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 전체 보철물 수명은 평균 6.86 ± 0.15 년, 중간값은 5.5 년이었고 5 년 성공률은 65.82%, 10 년 성공률은 21.15%이었다.
2. 보철물의 이상을 느껴 환자가 보철물의 제거를 요구한 경우의 보철물 수명은 평균 7.51 ± 0.27 년, 중간값은 7 년이었고 5 년, 10 년 성공률은 각각 61.08%, 17.57%이었다.
3. 연령대에 따른 보철물 수명의 변화는 60 세 이후가 평균 9.21 ± 0.66 년으로 가장 길었으며 10 대가 가장 짧았다($p < 0.05$).
4. 성별에 따른 보철물 수명 비교에서 여성의 보철물 수명은 평균 7.38 ± 0.18 년으로 남성의 평균 6.00 ± 0.26 년보다 길었다($p < 0.05$).
5. 보철물 시술 장소에 따른 보철물 수명의 차이는 통계학적 유의성이 없었다($p > 0.05$).
6. 가장 빈번히 일어나는 보철물의 실패 원인은 변연부 결함(34.78%)이었고 치주 질환(12.15%), 치수 질환(11.73%)이 뒤를 이었으며 심미적인 불만족에 의한 실패 시 가장 긴 수명 (10.86 ± 1.23)을 나타냈다($p < 0.05$). 보철물을 직접 제거 후 확인한 실패 원인은 변연부 결함, 치수 질환, 치주 질환에 의한 실패 및 시멘트 용해가 증가하며 10 년 성공률이 많이 낮아짐을 보였다. 또한 보철물을 제거한 후의 지대치 상태를 보면 다시 보철물을 할 수 있는 정상적인 상태가 75.67%였다
7. 유닛 수에 따른 보철물의 수명은 단일관(평균 6.35 ± 0.20 년)과 3 유닛(평균 7.60 ± 0.30 년)사이에 통계학적 유의성이 있었으며($p < 0.05$) 각각의 경우에 가장 많이 나타나는 실패 원인은 변연부 결함이었다.
8. 캔틸레버 가공치의 수에 따른 보철물의 수명 차이에는 통계학적 유의

- 성이 없었다($p>0.05$).
9. 가공치/지대치의 비율에 따른 보철물의 수명 차이에는 통계학적 유의성이 없었다($p>0.05$).
 10. 구강 위생 상태에 따른 보철물의 수명 차이에는 통계학적 유의성이 없었다($p>0.05$).
 11. 보철물 재료에 따른 수명 분석에서 비 귀금속이 평균 9.60 ± 0.40 년으로 가장 긴 보철물 수명을 나타냈고 다음이 준 귀금속, 귀금속 순이었다($p<0.05$).
 12. 교합면의 종류는 금속이 대부분이었으며 종류에 따른 수명의 차이에 있어서 통계학적인 유의성이 없었다($p>0.05$).
 13. 군 기능 교합(37.04%)과 부분 군 기능(44.62%) 교합이 교합 유형의 대부분을 차지하였으며 교합 유형에 따른 보철물의 수명 차이에는 통계학적으로 유의성이 없었고 교합 평면에 따른 보철물의 수명 차이도 통계학적 유의성이 없었다($p>0.05$).
 14. 중심위 교합 간섭이 있는 경우 9.35 ± 0.62 년으로 편심위 교합 간섭이 있거나 교합 간섭이 없는 경우보다 수명이 길었다($p<0.05$).

국내에서 제작된 보철물의 수명은 나이와 성별, 보철물의 재료에 영향을 받으며 가장 큰 실패원인은 변연부 결함으로 나타났다. 정확한 보철물의 수명을 얻기 위해서는 조사 항목의 통일이나 관찰자간 오차의 극복, Kaplan-Meier 생존 분석 등의 통계학적 분석 등이 필요하고 무엇보다도 연구 시작 단계부터 철저한 계획과 지속적인 정기 검사를 통한 전향적인 방법이 필요하리라 생각되며 앞으로 국내에서 제작된 보철물의 수명에 대한 평가 지표를 마련하기 위하여 전국적으로 이 같은 의도의 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

문혁수: 보철물의 평균 여명에 관한 조사 연구. 대한 구강 보건 학회지 9: 51-74, 1985

대한치과보철학회: 보철물의 수명에 관한 연구 보고서, 2001.

Allan DN: The Durability of conservative restorations. *Br Dent J* 126: 172-177, 1969.

Baretto MT: Failures in ceramometal fixed restorations. *J Prosthet Dent* 51: 186-191, 1984.

Bentley C, Drake CW: Longevity of restorations in a dental school clinic. *J Dent Educ* 50: 594-600, 1986.

Bergenholtz C, Nyman S: Endodontic complications following periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease. *J Periodontol* 55: 63-68, 1984.

Bergman B, Lundquist P, Sjogren U, Sundquist G: Restorative and endodontic results after treatment with cast posts and cores. *J Prosthet Dent* 61: 10-15, 1989.

Broughton AM, Smales RJ: Comparison of dental needs with the treatments actually received. *Aust Dent J* 36: 223-230, 1991.

Brown MH: Causes and prevention of fixed prosthodontic failure. *J Prosthet Dent* 30: 617-623, 1973.

Budtz-Jorgensen E, Isidor F: Cantilever bridges or removable partial dentures in geriatric patients: A 2-year study. *J Oral Rehabil* 14: 239-249, 1987.

California Dental Association: Quality Evaluation for Dental Care. Guidelines for the Assessment of Clinical Quality and Professional Performance. *The California Dental Asso-*

ciation, Los Angeles: 1977.

Cavozas E: Tissue response to fixed partial denture pontics. *J Prosthet Dent* 20: 143-152, 1968.

Cheung GSP: A preliminary investigation into the longevity and causes of failure of single unit extracoronal restorations. *J Dent* 19: 160-163, 1991.

Cheung GSP, Dimmer A, Mellor R, Gale M: A clinical evaluation of conventional bridge-work. *J Oral Rehabil.* 17: 131-136, 1990.

Cohen PA: Meta-analysis: application to clinical dentistry and dental education. *J Dent Educ* 56: 172-175, 1992.

Coornaert J, Adriaens P, Boever J De: Long-term clinical study of porcelain-fused-to-gold restorations. *J Prosthet Dent* 51: 338-341, 1984.

Cox DR: Regression models and life tables. *J Royal Statistical Society B* 34: 187, 1972.

Creugers NHJ, Kayser AF, Van'tHof MA: A meta-analysis of durability data on conventional fixed bridges. *Community Dent Oral Epidemiol* 22: 448-452, 1994.

Davies JA: Dental restorations longevity: a critique of the life table method of analysis. *Community Dent Oral Epidemiol* 15: 202-208, 1987.

Dawson AS, Smales RJ: Restoration longevity in an Australian defence force population. *Aust Dent J* 37: 196-200, 1992.

Decock V, Nayer KD, Boever JA: 18-Year longitudinal study of cantilevered fixed restorations. *Int J Prosthodont* 9: 331-340, 1996.

Drake CW, Marynuik CA, Bentley C: Reasons for restoration replacement: differences in practice patterns. *Quintessence Int* 21: 125-130, 1990.

EI-Ebrashi MK, Craig RG, Peyton FA: Experimental stress analysis of dental restorations.

- Part VII: Structural design and stress analysis of fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 23: 177-185, 1970.
- Elderlon RJ: The causes of failure of restorations: A literature review. *J Dent* 4: 257-263, 1976.
- Elderton RJ: The prevalence of failure of restorations: a literature review. *J Dent* 4: 207-210, 1976.
- Elderton RJ, AI-Ansary AL: Influence of the dentist in the survival of dental restorations. *J Dent Res* 70: Sp Iss: 684: Abstr 123, 1991.
- Ericson G, Nilson H, Bergman B: Cross-sectional study of patients fitted with fixed partial dentures with special reference to the caries situation. *Scand J Dent Res* 98: 8-16, 1990.
- Foster LV: Failed conventional bridge work from general dental practice: Clinical aspects and treatment needs of 142 cases. *Br Dent J* 168: 199-201, 1990.
- Foster LV: The relationship between failure and design in conventional bridgework from general dental practice. *J Oral Rehabil* 18: 491-495, 1991.
- Glantz P-O, Nilner K, Jendresen MD, Sundberg H: Quality of fixed prosthodontics after 15 years. *Acta Odontol Scand* 51: 247-252, 1993.
- Glantz P-O, Ryge G, Jendresen MD, Nilner K: Quality of extensive fixed prosthodontics after 5 years. *J Prosthet Dent* 52: 475-479, 1984.
- Goodacre CJ, Spolnik KJ: The prosthodontic management of endodontically treated teeth: A literature review. Part 1. Success and failure data, treatment concepts. *J Prosthodont* 3: 243-250, 1994.
- Greg L, Michael RA, William EL, Lisa HR: Longevity of partial dentures. *J Prosthet Dent* 78: 127-131, 1997.
- Gustavsen F, Silness J: Clinical and radiographic observations after 6 years on bridge

- abutment teeth carrying pinledge retainers. *J Oral Rehabil* 13: 295-298, 1986.
- Hatzikyriakos AH, Reisis GI, Tsingos N: A 3-year postoperative clinical evaluation of posts and cores beneath existing crowns. *J Prosthet Dent* 67: 454-458, 1992.
- Hawthorne WS, Smales RJ: Factors influencing long-term restoration survival in three private dental practices in Adelaide. *Aust Dent J* 42: 59-63, 1997.
- Henry PJ, Johnston JF, Mitchell DF: Tissue changes beneath fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 16: 937-946, 1966.
- Himmel R, Pilo R, Assif D, Aviv I: The cantilever fixed partial denture -A literature review. *J Prosthet Dent* 67: 484-487, 1992.
- Hochman N, Ginio I, Ehrlich J: The cantilever fixed partial denture: A 10-year follow up. *J Prosthet Dent* 58: 542-545, 1987.
- Hursey RJ: A clinical survey of the failures of crown and bridges. *SC Dent J* 16: 1958.
- Izikowitz L: A long-term prognosis for the free-end saddle-bridge. *J Oral Rehabil* 12: 247-262, 1985.
- Kalbfleisch JD, Prentice RL: The statistical analysis of failure time data. *J Wiley and Sons*, 1980, New York.
- Kaplan EL, Meier P: Nonparametric estimation from incomplete observations. *J American Statistical Association* 53: 457, 1958.
- Karlsson S: A clinical evaluation of fixed bridges, 10 years following insertion. *J Oral Rehabil* 13: 423-432, 1986.
- Karlsson S: Failures and length of service in fixed prosthodontics after long-term function. A longitudinal clinical study. *Swed Dent J* 13: 185-192, 1989.
- Kikuchi M, Koriotoh TWP, Hannam AG: The association among occlusal contacts, clench-

ing effort, and bite force distribution in man. *J Dent Res* 76: 1316-1326, 1997.

Laurell L, Lundgren D: Periodontal ligament areas and occlusal forces in dentitions restored with cross-arch unilateral posterior two-unit cantilever bridges. *J Clin Periodontol* 13: 33-38, 1986a.

Laurell L, Lundgren D: Occlusal force pattern during chewing and biting in dentitions restored with fixed bridges of cross-arch extension. II. Unilateral posterior two-unit cantilevers. *J Oral Rehabil* 13: 191-203, 1986b.

Laurell L, Lundgren D: Interfering occlusal contacts and distribution of chewing and biting forces in dentitions with fixed cantilever prostheses. *J Prosthet Dent* 5: 626-632, 1987.

Laurell L, Lundgren D: Distribution of occlusal forces along unilateral posterior two-unit cantilever segments in cross-arch fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1: 106-112, 1988.

Laurell L, Lundgren D: Influence of occlusion on posterior cantilevers. *J Prosthet Dent* 67: 645-652, 1992.

Laurell L, Lundgren D, Falk H, Hugoson A: Long-term prognosis of extensive polyunit cantilevered fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 66: 545-552, 1991.

Leempoel PJB, Eschen S, DeHaan AFJ, Vant'Hof MA: An evaluation of crowns and bridges in a general dental practice. *J Oral Rehabil* 12: 515-528, 1985.

Leempoel PJB, Kayser AF, Rossum GMJM Van, DeHaan AFJ: The survival rate of bridges. A study of 1674 bridges in 40 Dutch general practices. *J Oral Rehabil* 22: 327-330, 1995.

Leempoel PJB, Van't Hof MA, DeHaan AFJ: Survival studies of dental restorations: criteria, methods and analyses. *J Oral Rehabil* 16: 387-394, 1989.

Lindquist E, Karlsson S: Success rate and failures for fixed partial dentures after 20 years

of service: part I. *Int J Prosthodontol* 11: 133-138, 1998.

Loe H: The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index systems. *J Periodontol* 38: 610, 1967.

Lundgren D: Prosthetic reconstruction of dentitions seriously comprised by periodontal disease. *J Clin Periodontol* 18: 390-395, 1991.

Lundgren D, Nyman S, Heiji L, Carlsson GE: Functional analysis of fixed bridges on abutment teeth with reduced periodontal support. *J Oral Rehabil* 2: 105-116, 1975.

Lynch CD: Prosthodontic management of the Curve of Spee.: use of the Broadrick flag. *J Prosthet Dent* 87:593-597, 2002

Mahmood S, Smales R: Longevity of dental restorations in selected patients from different practice environment. *Aust Dent J* 39: 15-17, 1994.

Marynuik GA: In search of treatment longevity - a 30-year perspective. *J Am Dent Assoc* 109: 739-744, 1984.

Marynuik GA: Clinician's perceptions of restoration longevity. *J Dent Educ* 49: 769-772, 1985.

Marynuik GA, Kaplan SA: Longevity of restorations: Survey results of dentists' estimates and attitudes. *J Am Dent Assoc* 112: 39-45, 1986.

Maupome G, Sheiham A: Criteria for restoration replacement and restoration life-span estimates in an educational environment. *J Oral Rehabil*. 25: 896-901, 1998.

Mjor IA, Jokstad A, Qvist V: Longevity of posterior restorations. *Int Dent J* 40: 11-17, 1990.

Moore DL, Stewart JL: Prevalence of defective restorations. *J Prosthet Dent* 17: 372-378, 1967.

Nyman S, Ericsson I: The capacity of reduced periodontal tissues to support fixed bridge-work. *J Clin Periodontol* 9: 409-414, 1982.

Nyman S, Lindhe J: Considerations on the design of occlusion in prosthetic rehabilitation of patients with advanced periodontal disease. *J Clin Periodontol* 4: 1-10, 1977.

Nyman S, Lindhe J: A longitudinal study of combined periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease. *J Periodontol* 50: 163-169, 1979.

Nyman S, Lindhe J, Lundgren D: The role of occlusion for the stability of fixed bridges in patients with reduced periodontal tissue support. *J Clin Periodontol* 2: 53-66., 1975.

Odman PA, Karlsson S: Follow-up study of patients with bridge constructions performed by private dental surgeons and at a university clinic, 8 years following insertion. *J Oral Rehabil* 15: 55-63, 1988.

Palmqvist S, Swartz B: Artificial crowns and fixed partial dentures 18 to 23 years after placement. *Int J Prosthodont* 6: 279-285, 1993.

Palmqvist S, Soderfeldt B: Multivariable analyses of factors influencing the longevity of fixed partial dentures, retainers and abutments. *J Prosthet Dent* 71: 245-250, 1994.

Parkinson CF, Schaberg TV: Pontic design of posterior fixed partial prostheses: Is it a microbial misadventure? *J Prosthet Dent* 51: 51-62, 1984.

Paterson N: The longevity of restorations: A study of 200 regular attenders in a General Dental Practice. *Br Dent J* 157: 23-28, 1984.

Priest G: An 11-year reevaluation of resin-bonded fixed partial dentures. *Int J Periodont Rest Dent* 15: 238-247, 1995.

Priest GF: Failure rates of restorations for single-tooth replacement. *Int J Prosthodont* 9: 38-45, 1996.

Randow K, Glantz PO, Zoger B: Technical failures and some related clinical complica-

- tions in extensive fixed prosthodontics. An epidemiological study of long-term clinical quality. *Acta Odontol Scand* 44: 241-255, 1986a.
- Randow K, Glantz PO: On cantilever loading of vital and non-vital teeth. An experimental clinical study. *Acta Odontol Scand* 44: 271-277, 1986b.
- Reuter JE, Brose MO: Failures in full crown retained dental bridges. *Br Dent J* 157: 61-63, 1984.
- Roberts DH: The failure of retainers in bridge prostheses. An analysis of 2,000 retainers. *Br Dent J* 128: 117-124, 1970a.
- Roberts DH: The relationship between age and the failure rate of bridge prostheses. *Br Dent J* 128: 1970b.
- Ryge G, Jendresen M, Glantz P-O, Mjor I: Standardization of clinical investigators for studies of restorative materials. *Swed Dent J* 5: 235, 1981.
- Ryge G, Snyder M: Evaluating the clinical quality of restorations. *J Am Dent Assoc* 87: 369-377, 1973.
- 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* 81: 395-401, 1970.
- Schweitzer JM, Schweitzer RD, Schweitzer J: Free-end pontics used on fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 20: 120-130, 1968.
- Scurria MS, Bader JD, Shugars DA: Meta-analysis of fixed partial denture survival: Prostheses and abutment. *J Prosthet Dent* 79: 459-464, 1998.
- Silness J, Gustavsen F: Alveolar bone loss in bridge recipients after six and twelve years. *Int Dent J* 35: 297-300, 1985.
- Simmens RJ: Confronting publication bias: A cohort design for meta-analysis. *Statistics in*

medicine 6: 11-25, 1987.

Smales RJ, Berekally TL, Webster DA: Predictions of resin-bonded bridge survivals, comparing two statistical models. *J Dent* 21: 147-149, 1993.

Stein RS: Pontic-residual ridge relationship: A research report. *J Prosthet Dent* 16: 251-260, 1966.

Strub JR, Stiffler S, Scharer P: Causes of failure following oral rehabilitation: biological versus technical factors. *Quintessence Int* 19: 215-222, 1988.

Sundh B, Odman P: A study of fixed prosthodontics performed at a university clinic 18 years after insertion. *Int J Prosthodont* 10: 513-519, 1997.

Torbjorner A, Karlsson S, Odman P: Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* 73: 439-444, 1995.

Trapozzano VR: Selecting the correct restoration. *Dent Clin North Am* July 259-275, 1960.

Valderhaug J: A 15-year clinical evaluation of fixed prosthodontics. *Acta Odontol Scand* 49: 35-40, 1991.

Valderhaug J, Jokstad A, Ambjemsen E, Norheim PW: Assessment of the periapical and clinical status of crowned teeth over 25 years. *J Dent* 25: 97-105, 1997.

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.

Walton TR: A 10-year longitudinal study of fixed prosthodontics: 1. Protocol and patient profile. *Int J Prosthodont* 10: 325-331, 1997.

York AK, Arthur JS: Reasons for placement and replacement of dental restorations in the United States Navy Dental Corps. *Oper Dent* 18: 203-210, 1993.

—

ABSTRACT

**Longevity and failure analysis of fixed restorations
serviced in Korea**

Woo-Jin Shin

Department of Dentistry

The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Prof. Dong-Hoo Han, D.D.S., M.S.D., Ph.D.)

Accurate assessment of the longevity of fixed restorations is very useful to dentists and patients. Although there has been a lot of research on that issue in Korea and abroad until now, it's hard to obtain objective results due to variant judgement standards and analysis methods on failure. Every effort has been continually made to obtain objectivity in measuring the longevity of fixed restorations, such as by establishing unified judgement standard for deciding success and adopting statistical method that analyzes the data of successful and failed cases at the same time. In Korea, however, desired level of development has not to be made in this field yet. This study, adopting California Dental Association (CDA) quality evaluation system, established objective standard for deciding success, and inferred the longevity of fixed restorations and their failure analysis through adopting Kaplan-Meier survival analysis.

In order to assess the longevity of fixed restorations serviced in Korea and causes of failure, a total of 1109 individuals (aged 15-74, 716 women and 393 men loaded with 2551 unit fixed restorations, and 1934 abutments) who lived in Kyung-In Province were examined and the findings were as follows:

1. Length of service of fixed restorations serviced in Korea was 6.86 ± 0.15 yr (mean), 5.5 yr (median), and the rate of success was 65.82% in 5 year survival, and 21.15% in 10 year survival.

2. When there was patient's need for replacing old prosthetics, longevity of fixed restorations was 7.51 ± 0.27 yr (mean), 7 yr (median), and the rate of success was 61.08% in 5 year survival, and 17.57% in 10 year survival.
3. Longevity of fixed restorations was longest in the over-sixty age group (9.21 ± 0.66) and that of the teen age group (3.39 ± 0.28) was shortest ($p < 0.05$).
4. Longevity of fixed restorations of women (7.38 ± 0.18 years) was longer than that of men (6.00 ± 0.26) ($p < 0.05$).
5. As for the provider factor (such as unlicensed performers, university hospitals, and private clinic), there was no statistically significant difference in longevity of fixed restorations.
6. Defective margin (34.78%), periodontal disease (12.15%), periapical involvement (11.73%) were the most frequent causes of failure and poor esthetics group showed the longest life above all ($p < 0.05$). Actual frequent causes of failure after removing old prosthetics were defective margin, periapical involvement, periodontal disease and uncemented restoration. In 75.67% of the cases, abutment state after removing old prosthetics was good enough for loading another prosthetics.
7. There was found to have statistically significant influence between longevity of single crown (6.35 ± 0.20 yr) and that of 3 unit fixed restorations (7.60 ± 0.30 yr) ($p < 0.05$). In each case the most frequent cause of failure was defective margin.
8. The number of cantilever pontic was found to have no statistically significant influence on longevity of fixed restorations in all groups ($p > 0.05$).
9. Pontic/abutment ratio showed no statistically significant influence ($p > 0.05$).
10. Oral hygiene status showed no statistically significant influence on longevity of fixed restorations ($p > 0.05$).
11. Longevity of fixed restorations made of non precious metal was longest (9.60 ± 0.40 yr), semi precious and precious trailing behind ($p < 0.05$).
12. There was no statistically significant difference in longevity of fixed restorations among different types of occlusal surface, most of which were metals ($p > 0.05$).

13. Group function group (37.04%) and partial group function group (44.62%) were predominant in frequency but showed no correlation between them and among different types of occlusal plane, either ($p > 0.05$).
14. Longevity of fixed restorations was longest in the centric interference group (9.35 ± 0.62) ($p < 0.05$) among different types of occlusal interference.

We found that longevity of fixed restorations serviced in Korea is affected by age, gender and type of material; and that most frequent cause of failure is defective margin. In order to assess the accurate longevity of fixed restorations, unified research design, overcoming inter-observer difference and establishing the objective research items are needed. Furthermore, it is thought that prospective approach through thorough study and regular follow-ups is needed just from the start of research. Nationwide detailed studies on length of service of fixed restorations serviced in Korea are hoped to be conducted hereafter.

Keywords:

longevity of fixed restorations, fixed restorations, Kaplan-Meier survival analysis, survival rate