

고정성 보철물에서의 실패원인과 그 대책

부산대학교 치과대학 보철학교실 부교수 전영찬

보철치료후 지속적인 정기검사는 보철물 유지관리를 위하여 매우 중요할 뿐 아니라 술자에게도 소중한 정보를 전해준다. 술자 자신이 수립하였던 치료계획이 구강건강을 증진시키는데 얼마나 기여하고 있으며, 보철물과 지대치는 치료직후의 건전상태에 비교하여 어떠한 차이가 있는지, 술자가 선호하는 술식과 재료는 장기간에 걸쳐 안전하게 기능을 발휘하는지 등을 확인하는 것은 진료의 질을 높여가는데 분명히 유익한 일이다.

이러한 자료들이 많은 술자들을 통해서 서로 논의되고 보철물의 성공과 실패에 대한 원인을 분석할 수 있다면 환자들에게 더욱 안전하고 신뢰성 있는 진료를 할 수 있겠다.

그러나 국내에서는 이러한 장기적인 자료를 근거로 한 분석보고서가 매우 희소하여 1970~1994년 동안 발표된 외국의 주요자료^{1,2)}를 통하여 고정성보철물(Fixed Partial Denture:FPD)의 실패원인과 대책을 알아보고자 한다.

이들 자료를 볼 때 참고하여야 할 것은 조사대상 환자들은 대개 5~20년전에 보철치료를 받았았기 때문에 오늘의 우리 진료환경과는 차이가 있을 것이다. 즉 진료 당시에 사용되었던 인상재, 수복재 및 기공재료나 기술이 지금과는 다른 내용을 내포하고 있을 것을 참작하여야 하겠다.

보철물 실패를 판정하는 기준은 두 가지가 있는데, 첫째는 술자와 환자 모두 현재의 FPD가 생물학적, 기계적, 심미적인 측면에서 더 이상 사용할 수 없는 상태라고 인정하는 경우, 둘째는 술자의 판단에 보철물 결합이 있으나 환자는 제거능의 이상을 느끼지 못하는 경우이다. 그리고 심미적인 결합이나 변연적합도 등에 대해서는 술자에 따라라도 실패여부를 판정하는 기준이 다를수 있다.

1. 실패의 주요원인

1) 지대치 잔존치질 우식증 (Dental caries)

FPD의 실패양상에 관하여 구체적인 분석을 한 최초의 보고로 평가받는 Schwartz¹⁾의 조사에 의하면 1964~1967년 사이에 보철물 상태를 조사받은 환자 중 실패로 판정받은 406명 환자의 FPD 평균수명은 10.3년으로 조사되었고 가장 큰 실패원인은 caries(36.8%)이었다(표 1). Caries로 인한 실패율은 가장 높았으나 평균 11.1년 사용한 다음 발생되어 다른 실패원인 항목에 비하면 비교적 긴 시간이 지난 다음 나타나는 문제로 분석된다. 지대치의 caries발생은 치경부 변연 적합도가 불량하여 내부 cement이 용해되어 발생하거나, 보철물 교합면에 마모가 되면서 hole이 형성되어 발생한다.

표 1. 보철물 실패의 원인과 사용기간*

Cause	No.	Percent (%)	Years of service
Caries	292	36.8	11.1
Crown uncemented	96	12.1	6.8
Defective margins	90	11.9	9.7
Wear of gold or acrylic resin	59	7.4	13.1
Periodontal disease	54	6.8	15.5
Mobility of abutment	35	4.4	10.9
Lost veneer	29	3.7	5.1
Poor esthetic	26	3.3	9.3
Periapical involvement	23	2.9	5.3
Broken solder joint	23	2.9	6.5
broken pontics	23	2.9	9.6
Miscellaneous	41	5.5	
Total	791	Mean = 10.3	

* Schwartz(JADA 81:1385,1970)

2)지대치관 탈락 (Uncemented crown, Retention failure)

두 번째로 높은 빈도를 나타내는 cement실패는 12.1%와 6.8년인데 이는 caries에 비하여 훨씬 빨리 문

제가 발생하고 있다. cement실패의 주원인은 치아삭제 시 retention form 형성을 잘못하여 교합력이 cement층에 인장응력을 발생시키기 때문이거나 cementation technique의 실수로 보여진다.

3) 지대치관 변연적합도 불량(Marginal discrepancy of crown)

금관변연적합도 불량은 caries와 치주질환을 유발하는 요소인데, 보철물 사용기간과 무관하며 보철물 제작시 정밀성을 결여한 때문이다. 이는 납형제작과 주조과정 등 기공과정에서 원인이 주로 발생하는 것으로 여기지만, 술자가 치경부변연을 지나치게 작게 삭제하는 등 변연형태를 적절히 부여하지 못하거나 부정확한 인상채득 등으로 야기되는 결함으로 사료된다. 현대의 심미보철 술식은 과거의 금합금관에 비하여 치아삭제량이 많아 주조관 변연적합도의 중요성이 더욱 요구되지만, 아직 상당수의 작업모형이 개별die 제작을 않거나 변연인상이 부정확한 인상으로 작업모형을 만들어 사용하고 있다.

4) 보철물교합면 마모 (Occlusal wear)

보철물 마모로 인한 실패는 과거 acrylic resin을 전장재로 사용하던 시대에 특히 많았으며 porcelain을 많이 사용하는 현대에는 전장재의 마모로 인한 심미적 실패보다는 도체에 대합되는 금합금관의 급속한 마모, 또는 치아삭제량이 과도하여 과민치수 같은 치수병변의 문제를 초래한다.

5) 치주질환, 지대치 동요, 교합장애(Periodontal disease, Abutment mobility, Occlusal interference)

치주질환에 의한 보철물 실패는 6.8%를 차지하며 평균 15.5년 사용한 것으로 나타났다. 파절, 탈락과 같은 기계적인 실패가 발생하지 않는다면 보철물의 수명은 지대치의 치주질환 이환여부에 달려있다. 치조골 상실 등 치주적 문제가 원인인 것은 6.8%이었으며, 지대치 동요도가 과도하여 실패한 경우는 4.4%이었고 이 중 2/3는 외상성교합을 가지고 있었다. 외상성교합은 지대치 동요를 증가 시키는 것의 보철물의 기계적 실패를 유발시키기도 한다.

구강위생 관리를 잘할 수 있는 보철물 설계와 재료 선택, 그리고 premature contact, balancing contact과 같

은 교합장애를 갖지 않도록 지대치 삭제전 교합검사와 교합조정, 반조절성 교합기 사용과 적절한 치아삭제량을 확인하며, 그리고 지대치는 치근지지 치조골면적이 교합력을 충분히 감당할 수 있어야 한다.

6) 치근단 병소(Periapical lesion)

치근단병소는 평균 5.3년만에 나타났으며 2.9%의 분포를 보였는데, 치아삭제시trauma가 가해졌거나 잘못된 cementation 등의 원인으로 발생한 것으로 설명되고 있다.

2. 고찰 및 대책

전체적으로는 기계적 실패보다는 생물학적 문제(구강질환)에 의한 FPD실패율이 다소 높은 경향을 보였고, 기계적 실패는 구강질환에 의한 실패보다 더 빨리 나타나고 있다. 그러나 acrylic resin이나 금합금의 마모로 인한 실패는 가장 나중에 발생(13.1년 경과)하는 것으로 나타났다(표 2). Walton²⁾이 인용한 자료에 의한 원인별 분포는 caries(25.2%), solder joint파절(20.4%), uncemented crown(12.1%), 교합면교모(7.1%), pontic하부 연조직 궤양(6.7%), 치주질환(6.0%) 등 이었다.

표 2. 고정성보철물 실패원인 분류*

Cause	Percent%	Life-span(Y)
Oral disease		
Caries	36.8	11.1
Periodontal disease	6.8	15.5
Mobility of abutment	4.4	10.9
Periapical involvement	2.9	5.3
Total	50.9	
Mechanical problems		
Uncemented crowns	12.1	6.8
Defective margin	11.3	9.7
Wear of gold or acrylic resin	7.4	13.1
Lost veneer	3.7	5.1
Poor esthetics	3.3	9.3
Broken solder joints	2.9	6.5
Broken pontics	2.9	9.6
Total	43.6	

* Schwartz(JADA 81:1385,1970)

기계적인 문제보다 구강질환에 의한 보철물 실패는 술자가 예방하기 어렵지만 책임이 없는 것은 아니며,

치료를 시작하기 전에 지대치의 치수는 정상적이며 치주조직은 건강한 상태인지 확인하고, 또한 가능한 보존적인 방법으로 치아삭제를 해야한다. 치료전 치주건강 회복은 치료후 치주질환 예방책으로 가장 우선되어야 한다.

1) 생역학적 고려사항

실패의 많은 원인들, 특히 기계적인 실패는 치과의사의 적극적인 노력으로 대부분 해결될 수 있다. 적절한 종류의 지대치관(retainer)을 선택하고, 지대치관의 유지형태를 위하여 측면길이를 최대한 길게 하며, 치관길이가 짧은 경우에는 유지구(retention groove, box) 등을 적용하여 치아를 삭제하고, 그리고 적절한 cementation 술식 등으로 uncemented crown을 방지할 수 있다. 아직 보편적으로 사용하고 있는 zinc phosphate cement는 타액에 용해가 되므로 변연적합도가 다소 떨어지거나 치면과 지대치관 내면 사이에 cement공간이 너무 큰 경우에는 장기적 예후가 좋지 않을 수 있다. 따라서 조작이 간단하고 치수에 해롭지 않으며 타액에 대한 용해저항성이 높은 resinous cement 또는 glass ionomer cement를 사용하는 것을 고려해야 한다.

귀금속합금의 소모량이 많을 것으로 예상되는 경우 간혹 기공실에서는 wax pattern의 내면을 cut-back하여 귀금속 소모량을 줄이고자 한다. Cement층의 파괴를 방지하기 위해서는 교합면에서 주조관내면과 치면간의 긴밀한 접촉이 최우선되며 측면 경사도는 가능한 교합력에 평행, 즉 교합평면에 대하여 수직적인 것이 좋다. Cement는 압축응력 저항성은 높으나 인장응력에 대한 저항성은 매우 낮기 때문이다. 인접치나 대합치간 공간이 너무 큰 경우에는 core를 만들어 치아외형을 정상적인 크기로 회복한 다음 치아삭제를 해야 한다.

2) 우수한 변연적합

변연적합도 판정은 cementation하기 전에 die상에서 그리고 구강내에서 하는데 수평적 적합도와 수직적 적합도로 생각할 수 있는데, 구강내에서는 탐침을 변연에 대하여 수직방향으로 움직여 약80um 정도의 gap까지 감지된다고 한다. overhanged margin은 탐침을 교합면 방향으로 이동시 걸리는 느낌을 주며 die나 치아에서 조절하여 적합도를 다소 개선시킬 수가 있다.

수직 및 수평적으로 모두 짧은 open margin은 탐침

상하이동시 모두 걸리며 재제작을 해야한다. 수평적으로 짧게 만들어진 변연은 치질상에 ledge를 남기는 모습이어서 탐침을 치근쪽으로 이동시 걸리는 느낌을 준다. 이 경우는 치질을 삭제하여 조절하기는 하지만 치은연하 변연에서는 접근이 어렵다.

완성된 crown의 대부분은 ledge를 갖는 undercontoured margin을 갖는데, 연마하는 과정에서 문제를 야기시키고 있다. 이를 방지하기 위하여 wax pattern제작시 변연부의 wax는 주조후 연마시 상실될 양을 고려하여 다소 더 두껍게 제작하는 것이 좋다.

변연적합이 좋은 보철물을 만들기 위해서는 crown 제작의 전 과정에 걸쳐 오류를 피해야 하므로 기공현미경(5~10배율) 사용이 필수적이다. 작업모형을 만든 다음 육안으로는 잘 만들어진 모형으로 보이지만 현미경으로 관찰해 보면 변연부에 타액오염, 치은열구 삼출액 및 미세출혈 등으로 인하여 변연이 불확실한 경우가 많다. 치아 삭제전 치은염처치는 필수적이며 치은 퇴축을 확실히 시켜야 한다. Retraction cord를 삽입 후 흔히 지혈제를 도포하는데 일부 지혈제는 산도가 매우 높아 치수에 화학적 자극을 주고 cementation후 과민반응을 일으키므로 남용해서는 안된다.

인상채득과 모형제작이 잘 되면 사실 구강내에서 변연적합도를 조사하는 것은 별로 의미가 없다. Die상에서 적합도를 검사하는 것이 구강내에서 검사하는 것보다 더 잘 할 수 있기 때문이다.

적합이 불량한 주조관 변연을 burnishing하여 적합도를 개선시키는 것은 거의 기대할 수 없으며, 이는 gold inlay, onlay에서만 시도해볼만 하다. 일부라도 defective, short margin이 있으면 반드시 재제작을 하여야 한다.

3) Caries예방

실패의 가장 높은 원인인 caries는, 대부분 위 항의 원인으로 야기되는 변연적합 불량과 구강청결 불량으로 발생하므로 특히 구치부인 경우에는 보철치료 전후에 철저한 TBI(Tooth brushing instruction)와 술후 정기검사의 중요성이 요구된다.

Crown이 장착된 상태에서 잔존치질의 caries발생은 조기발견하기가 매우 어렵다. 환자의 자각증상(냄새, 느슨해진 치관, 치수동통)이 나타날 때는 이미 상당히 진행된 다음이다.

금합금관 교합면의 천공은 교합면 삭제가 부족하여

교합면 금속두께가 얇게 제작되고 여기에 groove 등 해부학적 형태를 부여하느라 지나치게 얇은 부위가 발생하게되며, 특히 대합치가 도재교합면이면 금합금 마모는 가속된다. 천공은 내부 잔존치질에 caries를 유발하므로 교합면 해부학적 형태를 부여할 수 있도록 교합면 삭제를 충분히 하여야 한다.

Schwartz¹¹⁾의 조사에 의하면 기계적 실패는 사용후 초기(2~5년 사이)에 많이 발생하였다. Cement 실패로 인한 crown탈락과 납착부 파절은 5년 이내에 66% 이상 발생하는 것으로 나타났다. 다른 보고에 의하면 특히 pontic부위 도재파절은 대부분은 1년 이내에 발생하고 있다. 이러한 기계적 실패는 장착후 술자가 어떠한 보완처치를 하더라도 예방할 수 없는 치명적인 것이며 환자의 home care로도 피할 수 없는 것이므로 술자의 진료과정 및 기공지시에 과오가 있어서는 안된다.

표 3. 조기실패율*

	Total failing	Percent failing 1st 2 years	Percent failing by 5th years
Crown uncemented	98	20.4	66.1
Defective margins	90	16.4	36.4
Broken solder joints	23	34.7	69.4
Lost veneer	29	24.1	58.6
Caries (*for comparison)	292	2.3	13.8

* Schwartz(JADA 81:1385,1970)

4) Retainer type

동일한 연구에 의하면 Retainer종류별 보철물 내구연한은 complete cast crown이 10.3년, Acrylic veneer crown이 6.3년, 3/4 crown이 11.4년으로 나타났는데, acrylic veneer crown은 현재 사용을 거의하지 않는 술식이다. 주조금관에서 caries가 발생하는 비율은 complete cast crown이 58%, 3/4 crown이 46%이었다. 자연치 법랑질을 보존하여 심미수복용으로 과거에 많이 사용하였던 3/4 crown의 caries이환율이 complete cast crown보다 낮은 이유는 conservative tooth reduction을 하였기 때문이며, 심미적 요구가 크지 않는 환자에게는 치아 삭제량이 많은 도재수복술보다 이러한 부분전장관을 고려하는 것이 환자에게 유익할 수 있겠다. 치주질환 이환율에 있어서도 부분전장관(5.5%)은 전부전장관(7%)보다 낮아, 전부전장관이 치경부 변연적합도와 emergency profile 측면에서 문제점

을 더 많이 가질 수밖에 없기 때문이다.

그러나 부분전장관의 주요한 결점은 유지력 부족인데, 이를 극복하기 위해서는 측면의 삭제방향을 최대한 평행하게 하고 가능하면 pin을 사용하여 유지력을 증가시키도록 검토하여야 한다.

Span length와 내구연한에 대한 표 4를 보면, 단관과 6-unit이상 bridge의 내구연한이 10년 미만으로 가장 짧고 그 외 경우에는 12~15년이다.

최근의 조사¹³⁾에 의하면 보철물의 재료, 환자의 나이와 성별, 술자요소 등이 FPD의 수명에 영향을 미치는 요인으로 밝혀졌는데, 여성보다 남성환자의 보철물 수명이 짧았으며, 치주질환이 아닌 다른 질환이 보철물 수명에 더 많은 영향을 미치며, 술자에 따라 지대치 retainer의 수명도 현저히 차이가 나는 것으로 나타났다. 이 조사에 따르면 보철치료 계획 수립시 예후에 대한 구체적인 고찰을 한 술자의 보철시술이 보다 좋은 결과를 보였다.

표 4. 보철물의 span length와 사용기간

No. of unit	Mean service in year	No. of FPD failures
Single crown	9.4	219
2-unit cantilevered bridge	14.9	20
2-unit splint	13.0	32
3-,4-,5-unit bridge	12.3	248
6-unit canine-to-canine bridge	15.1	16
6-units and more	8.6	23
Mean for all FPD	11.2	339

* Schwartz(JADA 81:1385,1970)

5) Cantilever FPD

FPD 설계에서 자주 논란이 되고 있는 cantilever의 예후조사는 상충되는 결과를 보이고 있다.¹³⁾ 이 점은 cantilevered FPD를 적용하는 원칙이 술자에 따라 상당한 수준차이를 나타낸다는 것을 의미한다. 이에 관한 중요 보고서¹⁴⁾에 따르면, periodontal support가 감소되었으나 보철치료 전후에 집중적인 치주과적 관리를 하고 보철물 설계를 합리적으로 한 경우 5~12년간 대부분 매우 좋은 예후를 보였다.

기본적으로 cantilevered FPD는 지대치의 치주조직과 보철물 및 cement layer를 보존하는 측면에서 불리한 조건이기는 하지만, long parallel preparation과 framework의 형태, 그리고 교합방식 등에 특별한 주의를 기울인다면 구조적 불리함을 상당히 극복할 수 있

음을 보여 주었다. 물론 양측성 cantilevered framework 을 제작하는데 필수적으로 요구되는 것은 변형없는 retainer를 제작할 수 있는 기공기술의 뒷받침이다. Nyman과 Lyndhe⁵³⁾는 extensive cantilevered FPDs 환자 159명에 대한 장기관찰을 한 결과, retention 실패와 주조체 또는 지대치 파절과 같은 기계적인 실패는 8%미 만이었고 그 외 모든 환자는 controlled maintenance care program을 통하여 periodontal attachment를 더 이상 상실하지 않고 유지하였음을 보고하였다.

이 외에도 cantiver design을 이용한 치주보철적 처치의 예후에 관한 좋은 보고로, Isikowitz⁵⁴⁾는 이런 보철물이 충치의와 대합되는 경우 실패율이 높았으며, Adell⁵⁵⁾ 등은 기계적 및 생물학적 문제가 상악에서 두배이상 많이 발생함을 보고하였다. 이러한 치주보철증례에서 주조체 파절은 대개 2~5%이내 수준이지만, 이러한 증례에서 파절된 주조체를 재제작하는 것은 상당한 어려움을 준다. 그러나 무엇보다 기계적 실패가 발생한 원인을 확인하여 재제작하는 보철물에서는 실패가 일어나지 않도록 주의를 기울여야 한다.

치주보철 환자의 잔존 지대치는 대개 치아동요도가 있으며 치관의 길이가 길며 양측으로 지대치가 분산되어 있어 모든 잔존 지대치의 변연인상이 결함없이, 그리고 인상재에 의하여 지대치가 변위될 가능성이 또한 높다. 합금의 주조성이 좋을 뿐 아니라 도재소성시 변형을 최소한으로 줄일 수 있는 주조체 설계와 기공능력 등이 중요하게 요구된다.

결국 모든 FPD의 성공요건이라고 할 수 있는 지대치의 삭제방법과 치주조직 건강도 유지와 정밀한 보철물 제작 및 재료선택의 중요성은 bilaterally polyunit cantilevers에서는 심도있는 고려를 해야 한다. 특히 술자는 retention 실패를 예방하기 위하여 다수 지대치의 parallel preparation 원칙과 자연치 정상교합론과는 다소 차이가 있는 교합원칙을 최대한 실현시켜야 하는데, 보고^{56,57)}에 의하면 cantilevered FPD의 실패 중 retention 실패가 약 40%에 달한다고 한다. 따라서 retention area를 더 확보해야 하는 경우에는 crown lengthening을 고려해야 한다. 치주보철 증례의 교합원칙에 대해서는 Laurell 등⁵⁸⁾의 연구를 참고하길 바란다.

6) Occlusion

일반 고정성보철물과 지대치의 수명에 영향미치는

교합문제에서, 술자는 환자의 보철치료에 반영해야 하는 최선의 교합조건은 무엇이며 이것을 어떻게 실현시켜 주는가 하는 점이 매우 중요하지만, 자연치의 이상적인 교합조건을 모든 환자증례에 적용하는 것은 실제적이지 못 한 경우가 많다.

보철물 교합의 제일 목표는 교합장애(Occlusal interference:OI) 없는 교합형성이다.⁵⁹⁾ OI는 치아와 지지조직 외에도 근 신경계통의 손상을 초래하는 것은 잘 알려진 사실이며, 특히 balancing interference는 bridge retainer의 cement failure 및 retention failure를 초래한다. 시술후 조기에 cement failure가 발생하는 것을 방지하기 위하여 어떤 술자는 OI를 검사하여 제거하는 것을 간과하고 resin cement를 사용하는데, 이는 지대치 치주조직으로 손상을 전가하는 격이다.

Temporomandibular disorder(TMD)나 craniomandibular disorder(CMD)에 대한 교합의 역할을 설명하는 연구자들의 최신 보고가 일부 술자에게 교합의 중요성을 잘못 이해하게하는 경향이 있어, 보철치료에서 교합이 중요하지 않다는 인식으로 번지고 있다.

술자는 보철치료 시작하기 전 단계(phase I)에서 저작근 기능장애(muscle dysfunction)가 있는지 조사하여야 하며 근기능장애가 있다면 현재 OI가 있다는 신호로 받아들이고 숨겨진 OI를 해결하여야 한다. Occlusal splint로 교합이 근기능장애의 원인인지 여부를 구별하고 교합을 조정하여야 한다. 그런 다음(phase II)에 진단용 wax-up으로 최종 보철물의 교합형성 및 치아삭제에 대한 정보를 수집하여야 한다. 다음 단계(phase III)로 술자는 OI없는 보철물로 새로운 교합을 형성하는 보철물 제작을 하며, 치료를 마친 다음에는(phase IV) 정기적인 검사를 통하여 보철물의 교합이 유지되는지 보철물의 수명이 다할 때 까지 관리하여야 한다.

전악회복술을 하는 경우에도 일시에 전악의 교합을 재형성해야 할 필요는 없으며 한 segment씩, 전치부에서 구치부 순서로, 보철치료를 진행한다(segmental approach to restoring the OI-free occlusion).

구치부를 재형성하는 경우에는 대합되는 상하구치부를 동시에 치료하는 것이 교합형성에 유리하다. 이에 관한 치료정보는 검사단계(phase II)에서 확보되어 있어야 한다.

교합에 관한 주요 요소로 교합면 재료를 간과해서는 안된다. 심미적 목표를 중시하는 이 시대에는 구치부

교합면도 도재로 형성하려는 경향이 강하다. 도재는 대합치 범랑질과 금합금관을 마모시켜 초기의 교합점을 곧 상실하게 만든다. 또한 광택유약이 발라진 도재 (glazed porcelain) 교합면에는 교합지가 잘 찍혀지지 않아 교합관계를 조사하는 것은 어렵다.

복합레진을 교합면으로 사용하는 경우는 자체 마모로 인하여 역시 교합점을 상실하고 이로 인하여 새로운 OI를 유발시킬 수가 있다. 특히 implant-supported fixed prosthesis 교합면에 복합레진을 사용하면 cushioning effect가 있어 효과적이라고 하지만 실제로는 마모가 빨리 진행되어 새로운 문제를 야기할 수 있다. 대합치간 교합면 재료는 가능한 동일한 재료를 사용하는 것이 좋으며 교합면 재료로는 범랑질과 유사한 마모저항성을 가진 type 3, type 4 금합금이 가장 적합하다. 다른 재료는 다른 물성을 가짐을 기억하여야 한다.

그러나 long-span metal ceramic restoration에서는 구조체의 탄성율(MOE)이 높아야 구조체 변형과 도재파절 방지 효과가 있으므로 single crown을 제작할 때와는 구별하여 합금선택을 하여야 한다.

Solder joint fracture, porcelain fracture, cement failures 같은 기계적인 실패는, 'OI→ hyperactive muscle→ increased force on restoration' 과정으로 발생할 수 있으며, 기계적인 실패가 일어나기 전까지는 지대치의 지지조직 상실이라는 문제를 야기할 것이다.

도재의 파절은 과도한 교합력이라는 문제 이외에 도재-합금 이행선(porcelain-metal junction)의 위치를 중심 교합점 및 비중심접촉관계를 고려하지 않은채 임의로 설정하였기 때문에 자주 발생한다.

7) 상악견치에 대한 고려사항

Bridge의 위치별 실패에 관한 조사²¹⁾에 의하면 견치를 포함한 antero-posterior bridge의 실패율은 다른 위치의 것에 비하여 최소 6배이상 높게 나왔다(표 5).

표 5. 고정성보철물의 위치에 따른 실패율(%)*

Position	Total no. of cases	Primary failure	Secondary failure	Total
Anterior	28	0	3.0	3.0
Posterior	76	0.5	1.2	1.7
Antero-posterior	17	4.0	8.0	12

* Reuter and Bruce(Br Dent J. 157:61,1984)

상악견치를 포함한 antero-posterior position의 FPD의 실패양상은 dowel파절, 지대치 파절 및 cement실패로 인한 caries와 유지력상실이 두드러지며, 상악견치 지대치관의 실패율은 다른 치아에 비하여 높은 것으로 인식되고 있고, 견치의 형태, 교합력 분산 및 집중양상 및 저작시 견치의 변위방향 등이 주 원인으로 추정된다²²⁾.

지대치관 분포에 관한 보고²²⁾에 따르면, Tyman(1920년대 미국), Silness(1960년대 노르웨이), Behrend(1970~1988년,오스트랄리아)가 조사한 결과가 조사연대와 국가는 다르지만 지대치관 분포는 유사하였다. 상악견치는 지대치로 가장 많이 사용되고 실패율도 두드러지게 높은 것으로 나타나고 있다(표 6). 상악견치의 높은 실패율을 clinical crown의 형태, 교합력의 집중, 치아전 이 방향 측면에서 검토하여 본다.

①치관형태

협설측으로 tapered form이며, 청소년에서는 cingulum이 완전히 맹출되지 않아 이 tapering은 더 현저해진다. 삭제한 견치는 더욱 tapered한 모양을 갖기 쉬워 지대치관의 유지력을 확보하기가 무척 어려워진다. 이것의 대책으로 는 설면 "terraces"를 형성하거나 pin hole을 부여하는 것을 고려할 수 있다.

②교합력집중

많은 경우에서 자연치열이나 보철치료를 받은 치열에서 상악견치는 측방운동시 모든 다른치아를 이개시키는 유도치아(guiding tooth) 역할을 담당하며, 비기능 운동(Parafunctional activity)시에는 견치에 더 많은 힘이 작용한다. 또한 견치의 설면은 경사도가 심하므로 이 힘은 측방력으로 작용하여 견치에 장착된 FPD의 retainer내 cement나 post 및 치질은 결국 피로실패(fatigue failure)를 초래하게 된다. 따라서 견치를 포함한 보철물 제작시 설계 잘못된 장기적으로 매우 취약한 조건을 갖게됨을 유의하여야 한다. 상악을 전악보철치료를 하는 경우에는 견치에 미치는 힘의 방향을 전자에 비하여 다소 유리하게 수직피개도를 줄이거나 설면형태를 조금 변경하여 설계할 수도 있다.

만약 전치유도각도(anterior guidance angle)와 구치교 두경사도(posterior cuspal inclination)를 낮출수 있다면, 견치유도각도(canine guidance angle)를 작게 부여하더라도 하악측방 운동시 견치유도기능을 부여할 수 있을 것이다. 이는 견치에 FPD의 retainer를 장착하는 경우 유도각도를 줄임으로서 보철물 및 치아수명을 장기적

으로 유지하는데에 크게 유익하다.

③치아전위 방향(Path of tooth displacement)

교합력에 의한 치아전위는 치주인대와 치조골 및 치아의 변형이 합하여 일어나는데, 어느 방향으로 전위되는가 하는 것은 이 조직들의 상태, 대합치의 작용, 교합력방향, 접촉 치면의 경사 등에 의하여 결정될 것이다.

#11=13 FPD 경우 중절치와 견치에는 변형력(distorting force)이 작용하여 두 지대치의 전위방향이 서로 다르기 때문에(diverging), nonrigid connector를 사용하거나, 측절치를 cantilever pontic으로 설계하여 견치 retainer에 연결하는 것이 좋다고 하나, 이는 술자마다 예후 경험이 다양할 것으로 사료한다. 또 다른 방법으로는 Etched cast restoration 술식으로 견치와 중절치 원심변연용선을 이용하는 것도 고려해 볼 수 있겠다.

표 6. Fixed bridge의 지대치 분포

Tooth	Behrend			Silness		Tylman		Combined	
	No.	%	% [§]	No.	%	No.	%	No.	%
Maxillae									
1	204	8.7	7.6	226	11.9	181	6.0	611	8.4
2	172	7.3	10.5	162	8.5	107	3.6	441	6.1
3	340	14.4	35.2	472	24.9	488	16.2	1300	17.9
4	153	6.5	5.7	128	6.7	184	6.1	465	6.4
5	170	7.2	6.7	200	10.5	304	10.1	674	9.3
6	103	4.4	2.9	134	7.1	167	5.5	404	5.6
7	102	4.3	2.9	93	4.9	270	9.0	465	6.4
8	12	0.5	0	0	0	23	0.8	35	0.5
Mandible									
1	69	2.9	1.0	39	2.1	54	1.8	162	2.2
2	90	3.8	9	74	3.9	46	1.5	210	2.9
3	184	7.8	8.6	181	9.5	71	2.4	436	6.0
4	219	9.3	6.7	79	4.2	155	5.1	453	6.2
5	230	9.8	5.7	65	3.4	383	12.7	678	9.3
6	61	2.6	1.9	11	0.6	69	2.3	141	1.9
7	208	8.8	2.9	33	1.7	409	13.6	650	8.9
8	39	1.7	1.9	0	0	99	3.3	138	1.9
	2356	100	100	1897	100	3010	100	7263	100

§: Distribution of retainer failures in Behrend's report (Ref. #22)

참고 문헌

1. Baretto MT: Failures in ceramometal fixed restorations. J Prosthet Dent 51:186,1984
 2. Brown MH: Causes and prevention of fixed prosthodontic failure. J Prosthet Dent 30:617,1973.

3. Glantz P, Ryge G, Jendresen MD, Nilner K: Quality of extensive fixed prosthodontics after five years. J Prosthet Dent 52:475, 1984.
 4. Gustavsen FS: Clinical and radiographic observations after 6 years on bridge abutment teeth carrying pinledge retainers. J Oral Rehabil 1986;13:295-298.
 5. Coornaert J, Adrians P, De Boever J: Long-term clinical study of porcelain-fused-to-gold restorations. J Prosthet Dent 51:3:338, 1984.
 6. Seaton P: Mechanics of tensile and shear stress generation in fixed partial denture retainers. J Prosthet Dent 71:3:237-44, 1994.
 7. Randow K, Glantz PO, Zoger B: Technical failures and some related clinical complications in extensive fixed prosthodontics: An epidemiological study of long-term clinical quality. Acta. Odontol Scan 44:241-55, 1986.
 8. Nyman S, Lindhe J, Lundgren D: The role of occlusion for the stability of fixed bridges in patients with educed periodontal tissue support. J Clin Periodol 1975:2:53-66
 9. Nyman S, Ericsson I: The capacity of reduced periodontal tissues to support fixed bridgework. J Clin Periodont.1982:9:409-414.
 10. Laurell L, Lundgren D: Periodontal ligament areas and occlusal forces in dentitions restored with cross-arch bilateral end abutment bridges. J Clin Periodont. 1985;12:850-860.
 11. Schwartz NL, Whitsett LD, Berry TG, Stewart JL: Unserviceable crowns and fixed partial denture : Life-span and causes for loss of serviceability. J Am. Dent Assoc 81:1395, 1970.
 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. 56:4:416, 1986
 13. Palmqvist S, Sonderfeldt B: Multivariate analysis of factors influencing the longevity of fixed partial dentures, retainers, and abutments. J prosthet Dent 71:3:245-50, 1994.
 14. Laurell L, Lundgren D, Falk H, Hugoson A: Long-term prognosis of extensive polyunit cantilevered fixed partial dentures. J Prosthet Dent 66:4:545, 1991.
 15. Nyman S, Lindhe J: A longitudinal study of combined periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease. J Periodontol 50:409-14,1979.
 16. Isikowitz L: A long-term prognosis for the free-end saddle bridge. J Oral Rehabil 1985;12:247-62.
 17. Adell R, Ekholm V, Rockler B, Branemark P-I: A 15 year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg 1981;10:387-416.
 18. Dahl B, Orstavik D, Karlson K: Multi-unit bridges on reduced periodontal support. IADR Special Issue 1987; report no 120, p. 84.
 19. Karlsson S: Failures and length of service in fixed prosthodontics after long-term function. Swed Dent J 1989;13:185-192.
 20. Clayton JA: Occlusion and prosthodontics. Dent Clin North Am 39:2:313-33, 1995
 21. Reuter JE, Bruse MO: Failures in full crown retained dental bridges. Br Dent J 157:61, 1984.
 22. Behrend DA: Failure of maxillary canine retainers for fixed prostheses, Int J Prosthodont 2:429-437, 1989.