

Cantilever fixed partial denture를 이용한 보철 치료

구구치과의원
백 승 진

원

심 지대치가 없는 구치부의 수복 방법에는 원심 연장 의치상을 가진 가철성 국소 의치, 임프란트를 원심 지대치로 이용하는 고정성 국소 의치, 그리고 cantilever 가공치를 가지는 고정성 국소 의치등이 있다. 치료 후의 저작 기능의 회복과 환자의 만족도라는 면에서는 임프란트 치료가 유리하나 해부학적, 전신적, 경제적, 심리적 이유등으로 임프란트를 원심 지대치로 이용하는 고정성 국소 의치의 제작이 곤란할 때 cantilever 고정성 국소 의치는 유용한 대체 치료로서의 가치를 지니고 있다.

정의

한 쪽의 지대치에서만 지지를 얻는 보철물로 제 1급 지대대 작용이 일어난다(Fig. 1). 그러므로 가공치에 수직적 또는 경사적 외력이 가해질 때 지대치에는 원래 가해진 힘보다 더 큰 힘이 야기될 수 있다.

장점과 단점

장점

1. 지대치가 하나만 필요할 때 가장 보존적인 처방법으로 쓸 수 있다.
2. 지대치가 하나인 경우는 평행을 맞출 필요가 없고, 두개인 경우라도 서로 인접해 있으므로 평행을 맞추기 쉽다.
3. 가공 과정이 비교적 단순하다.

Figure 1.
Cantilever FPD에서는 제 1급 지렛대 작용이 일어난다.

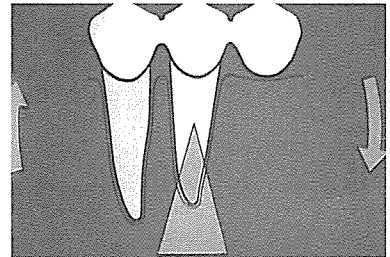
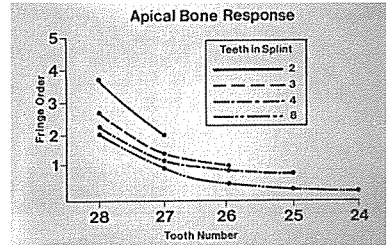


Figure 2.
Splint된 치아의 수가 증가할수록 치근단의 골에 가해지는 stress가 줄어든다.



단점

1. 보철물의 변형을 막기 위해서는 강한 구조가 필요하다.
2. 지대치에 가해지는 지렛대 작용 때문에 Span의 길이는 pontic 1개 내지 2개로 제한된다.

Span length

Pontic에 지나친 측방압이 가해지지 않는다면 하나의 지대치에 1 내지 2개의 pontic을 연결할 수 있다. Span이 긴 경우는 큰 cross arch splinted bridge로 연결해야 한다.

Forces and stress distribution

2차원 유한 요소 분석의 경우¹ cantilever extension의



Figure 3.
2개의 치아가
splint된 경우의
force distribution,
Mesial, distal
abutment에 많은
stress가 집중된
다.

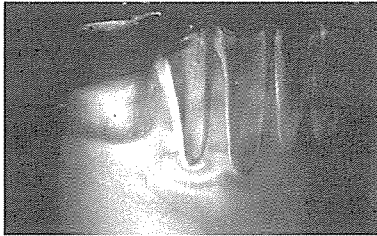


Figure 4.
3개의 치아가
splint된 경우의
force distribution,
Distal abutment
에 주로 stress가
집중된다.



Figure 5.
3개의 치아가
splint된 경우의
force distribution,
Distal abutment
에만 주로 경미한
stress가 나타난
다.



Figure 6.
Cantilever FPD는
대합치가 총의치
인 경우 사용하는
것이 바람직하다.



Figure 7.
Cantilever pontic
은 occlusal stop
으로만 가능 하도
록 교합면을 줄이
는 것이 바람직하
다.

끝부분에 점상의 외력을 가하면 지대치 치근막에 큰 force가 나타나고 연결한 지대치의 수가 늘어나는 경우 이 치아들이 회전 운동에 저항하여 각각의 치아의 치근막에 가해지는 force가 감소하는 현상을 보였다(Fig. 2).

3개의 지대치로 연결된 고정성 국소의치에 strain gauge를 연결해 실험한 결과² cantilever 가공치를 통해 지대치에 가해지는 외력은 지대치의 rotational and tilting movement에 의해 저항을 받으며 가공치에 가해지는 외력의 50% 이상이 가공치에 가장 인접한 지대치에 가해지는 양상을 보였다. 지대치의 수가 늘어날수록 인접 지대치에 가해지는 외력은 감소했다(Fig. 3,4,5). Cross arch unilateral 2 unit cantilever의 경우 교합압이 가해지면³ distal cantilever unit가 반대측 최후방 지대치 부위보다 적은 stress를 받는데 이것의 이유는 cantilever 인접 지대치의 intrusion보다는 unit의 bending이 더 큰 원인을 차지한다는 연구 결과가 있다. 이때 자발적 근 활동도는 양쪽에 지대치가 있는 경우의 37%에 비해 26%로 감소하는 수치를 보였다. Cantilever 고정성 국소의치의 후방 지대치 치근막의 mechanoreceptor에 대한 연구에서⁴ 무수 지대치의 tolerable loading level이 유수치에 비해 두배 이상 증가하며 이것이 근관 치료된 치아의 높은 기계적 실패율을 설명해줄 수 있다는 결론이 유도되었다. Cross arch bilateral posterior two-unit cantilever 고정성 국소의치의 경우⁵ distal unit가 정상 교합인 경우와 infraocclusion인 경우는 원심으로 갈수록 교합력이 감소하는 양상을 보였으나 supraocclusion인 경우는 distal cantilever unit에 가해지는 교합압이 매우 증가했다.

The role of occlusion

치주 질환에 이환된 치아를 지대치로 이용한 cantilever 고정성 국소의치의 경우 환자가 많이 교합하는 쪽에는 가급적 cantilever 고정성 국소의치를 피하는 것이 좋다.⁶ 또한 이러한 cantilever 고정성 국소의치는 대합치가 총의치와 같이 stress를 적게 줄 수 있는 경우에 사용하는 것이 바람직하다⁷ (Fig. 6). 하지만 대합치가 어떤 종류이든간에 cantilever 고정성 국소의치의 기술적 실

패울에는 차이가 없다는 보고도 있다⁸. 그러므로 cantilever pontic은 occlusal stop으로만 기능하도록 교합면을 줄이고 pontic의 폭은 협설폭이 가장 좁은 retainer보다 더 넓게 만들지 않는 것이 좋을 것이다⁹ (Fig. 7).

Biomechanical consideration

Ewing은 cantilever 고정성 국소의치의 성공을 좌우하는 기준으로¹⁰

1. 적당한 치주/치조골 지지
2. 적당한 치근 형태와 길이
3. 충분한 치관 길이
4. 조화로운 악간/치간 관계등을 들었다.

Cantilever 고정성 국소의치는 최소 2개 이상의 지대치를 이용하여야 하며 1개 이상의 지대치를 수복해서는 안된다. 또한 대구치를 수복하는 경우는 저작근의 강한 외력에 저항할수 있게 지대치수를 1개 더 증가시키는 것이 좋다¹¹(Fig. 8 a, b). Cantilever 고정성 국소의치의 가장 취약한 부위는 후방 retainer의 근심부이며 광범위한 oral rehabilitation시의 원심 retainer는 유지가 좋아야 하므로 거의 평행하게 삭제된 치아에 완전 피개 금관을 해주는 것이 좋다. 또한 도재 금관을 사용할 때에는 사용 금속을 gold로 해주면 retainer와 가공치사이 부위에서 파절이 자주 일어난다¹².

316개의 cantilever 고정성 국소의치의 7년간의 조사 결과 총 cantilever 가공치수와 파절이나 유지 실패같은 기술적 실패는 연관 관계가 있으며 원심부 retainer가 무수치인 경우 실패율이 증가한다는 보고가 있다. 또한 보철적 실패는 대부분 최원심 지대치의 근심부에서 일어났다고 한다¹³.

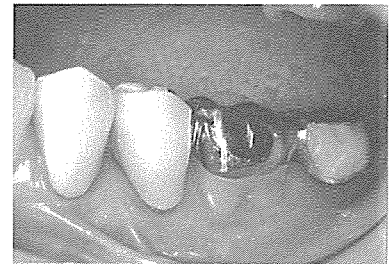
그러므로 cantilever 고정성 국소의치를 고려할때 다음과 같은 사항을 염두에 두어야 한다.

1. 최원심 지대치에 가장 강한 기능이 가해질 수 있으므로 지대치가 적당한 치주 지지를 가진 경우에 사용되어야 한다.
2. 가장 멀리 떨어진 지대치는 수직 탈락과 회전 탈락에 저항할수있게 최대의 유지력을 얻도록 삭제되어야 한다. 또한 협설쪽에 groove를 형성하는 것이 바람직하

Figure 8. 대구치 수복시 저작근의 강한 외력에 저항할 수 있게 지대치수를 1개 더 증가시키는 것이 바람직하다.

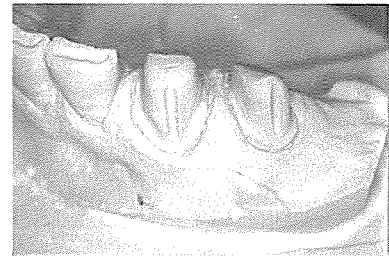


a. 술전



b. 술후

Figure 9. 지대치 형성시 최대의 유지력을 얻도록 삭제하려면 평행 관계의 유지가 매우 중요하며 groove를 형성하기도 한다.



a. 지대치 삭제 양상



b. 보철물의 내면

다(Fig. 9 a b).

3. 가공치에 가해지는 치아 장축 방향의 힘이 cantilever 고정성 국소의치로 부터 가장 멀리 떨어진 retainer의 cement에 인장력을 가하게 되므로 이 지대치는 충분한 길이가 평행 관계를 유지할 수 있게 형성되어야 하며

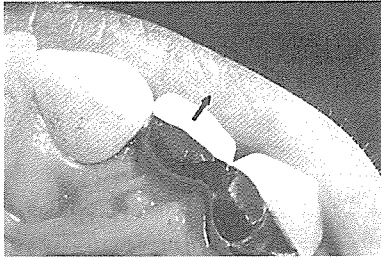
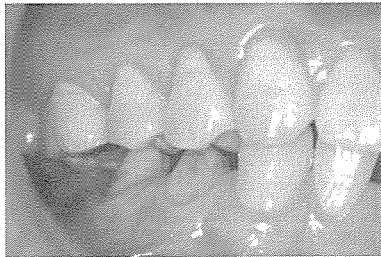
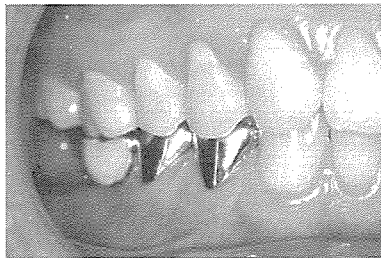


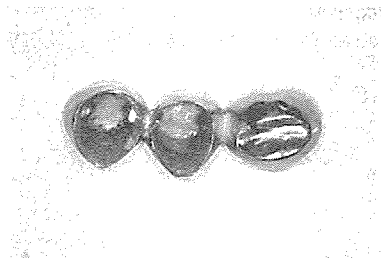
Figure 10.
견치를 이용한 cantilever FPD는 1개 지대치만을 이용하는 경우이며 회전 제한을 얻기 위해 중절치를 설측에 rest를 설측에 부여할 수 있다.



a. 술전



b. 술후



c. 1년내에 보철물이 탈락했으며 cement가 완전히 wash된 양상을 보인다.

Figure 11.
지대치 자체의 유지력이 부족한 경우 보철물이 쉽게 탈락할 수 있다.

cement는 composite resin cement (Panavia등) 나 composite resin-glass ionomer hybrid (Advance등) 등 인장 및 shear strength가 우수한 것을 선택해야 한다. 또한 다음과 같은 경우에 cantilever 고정성 국소의치의 예후가 좋아질 수 있다.

1. 지대치가 긴 치근과 만족스러운 치조골 지지를 가지고 있을 때
2. 지대치 형성시 적합한 길이와 평행 관계를 얻을 수 있을 때
3. 유수 지대치가 있을 때
4. 지대치 수는 많고 가공치 수는 적을 때
5. retainer는 양측성이고 가공치는 단측성일 때
6. 교합 상태가 좋을 때
7. Veneer 식의 완전 피개 금관 사용
8. 가공치 인접 원심 지대치의 connector가 튼튼할 때
9. 구강 위생이 좋을 때
10. 보철물 재료가 강할 때
11. Cement의 인장 강도가 강할 때

Clinical application

Cantilever 고정성 국소의치에는 최소 2개의 지대치가 필요하며 이것의 유일한 예외는 상악 측절치의 수복시 견치를 지대치로 사용하는 경우이다. 하지만 이때에도 중절치에 rest를 해주고 측절치에 교합압이 가해지지 않도록 하는 설계하여야 lever arm작용에 의한 견치의 회전을 막을 수 있다¹⁴(Fig. 10).

실 패

1. 보철물 유지 실패

Cantilever 고정성 국소의치를 포함한 지대치의 보철물에 대한 유지력의 소실은 보철물 탈락으로 나타난다 (Fig. 11 a b c). 이 경우 환자는 대부분 즉시 병원을 찾으므로 심각한 손상이 치아에 가해지지 않는다고 할 수 있다. 삭제된 지대치에 큰 손상이 없고 유지력 상실에 대한 원인의 발견과 제거가 가능하다면 재접착을 시도한다. 하지만 지대치 자체 형태에 유지력을 충분히 부여하지 못하게 치아 삭제가 된 경우는 유지력을 최대한 하도록 치아 삭제 후 보철물을 재제작하거나 지대치의 수를 증가시키는 방법을 고려해야 한다.

2. 보철물 구성 요소의 기계적 실패

도재 파절, 납착부 파절, 변형, 교합면 마모, facing 손상등이 있을 수 있다.

REFERENCE

1. Wright and Yettram, Reactive force distributions for teeth when loaded singly and when used as fixed partial denture abutments. *J Prosthet Dent* 1979;42:411-416
2. Henderson et al, The cantilever type of posterior fixed partial dentures: a laboratory study. *J Prosthet Dent* 1970; 24:47-67
3. Glantz et al, On functional strain in fixed mandibular reconstructions, II. An in vivo study. *Acta Odontol Scand* 1984;42:269-276
4. Randow and Glantz, On cantilever loading of vital and non-vital teeth. An experimental clinical study. *Acta Odontol Scand* 1986;44:271-276
5. Laurell, Influence of occlusion on posterior cantilevers. *J Prosthet Dent* 1992;67:645-652
6. Nyman et al, A longitudinal study of combined periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease. *J Periodontol* 1979;50:163-169
7. Antoff, The status of cantilever bridges. *Oral Health* 1973;63:8-14
8. Randow et al, On cantilever loading of vital and non-vital teeth. An experimental clinical study. *Acta Odontol Scand* 1986; 44:241-255
9. Wright, Success with the cantilever fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 1987;55:542-545
10. Ewing, Re-evaluation of the cantilever principle. *J Prosthet Dent* 1957;7:78-92
11. Wright and Yettram, Reactive force distribution for teeth when loaded singly and when used as fixed partial denture abutments. *J Prosthet Dent* 1979;42:411-416
12. Glantz et al, On functional strain in fixed mandibular reconstructions, I. An in vivo study. *Acta Odontol Scand* 1984;42:241-249
13. Randow et al, Technical failures and some related clinical complications in extensive fixed prosthetics. An epidemiological study of long-term clinical quality. *Acta Odontol Scand* 1986;44:241-255
14. Antoff, The status of cantilever bridges. *Oral Health* 1973;63:8-14