

## PRECISION ATTACHMENTS IN PROTHDONTICS

Attachment(어태치먼트)는 1898년 Carr가 “Anchored adjustable denture”라는 주제로 Dental Cosmos에 어태치먼트의 사용을 처음 발표한 이래 여러 치과의사들에 의해서 임상에 시술되어 왔다. 1970년대까지, 어태치먼트는 주로 Removable partial denture, Overdenture와 Fixed Prothodontics분야에서 사용되어 왔으나 최근에는 Osseointegrated implant technique에 까지 어태치먼트의 역할이 확대되어 가고 있다. 우리들이 임상에서 적절한 어태치먼트를 선택하여 보철술식에 응용하는 데에는 몇 가지 중요한 사항의 이해가 요구된다.

1. 기존 보철물의 원리 및 제한점
2. 어태치먼트에 관한 기본원리
3. 어태치먼트 보철물의 치료계획 및 선택방법
4. 어태치먼트 보철의 임상술식

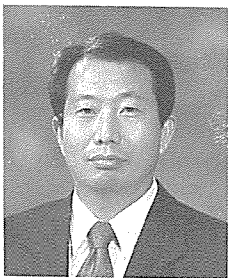
본 연재는 앞으로 상기 내용을 근간으로 하여 보철학에서 응용되는 어태치먼트에 관하여 다음과 같은 4가지 part로 주제를 나누어 12회에 걸쳐 다루고자 한다.

Part I : Distal extension prostheses and attachment removable partial dentures

Part II : Overdenture principle and attachment retained overdentures

**Part III : Attachments in fixed prothodontics**

Part IV : The concept of osseointegration and attachments for osseointegrated implant supported prostheses



신 상 완/고려의대 부교수

본문은 영국의 Harald W. Preiskel의 저서 “Precision attachments in Prosthodontics” 와 스위스의 “CM attachment Co.의 Technical Guide” 를 근간으로 하였음.

## Attachments in Fixed Prosthodontics(Segmented Bridge)

치아 및 치주조직은 교합압을 잘 흡수할 수 있도록 되어 있으나 잔존치조제는 그렇지 못하다. 그래서 치아가 결손 되어 fixed bridge와 removable partial denture중 선택하게 될 때에 여러 가지 이유에서 fixed bridge를 선호하는 경향이 증가추세에 있다. 그러나 bridge가 길어지면 길수록 waxing, spruing, casting 및 porcelain furnace에서 firing시에 변형의 가능성이 더욱 커지게 된다. 또한 여러 개의 지대치를 하나의 splinted bridge로 만들어 줄 경우 구강 내에서 지대치를 삭제할 때 지대치간의 평행관계를 얻기 어렵고, crown의 fitting이 완전하게 되기가 어렵다. 또한 수리의 편리함 등 여러 가지 이유로 해서 attachment를 이용한 segmented bridge가 fixed bridge에 이용이 된다.

Fixed prosthodontics분야에서 attachment의 이용은, 1) 기계적인 유지를 제공해 주며, 2) 평행하지 않은 지대치를 이용할 때 과도한 지대치 삭제가 필요치 않으며, 3) 제거가 가능하게 되며, 4)치태관리가 쉬우며, 5) segmented bridge로 만들어 줄 수 있고, 6) 후에 후방지대치가 발거될 경우에 가철성 국소의치로 전환 가능성을 갖도록 해주는 등, 여러 가지 장점을 우리가 얻을 수 있다. Bridgework에서 attachment의 사용은 흔히 가장 탁월한 수복치료술식 중의 하나라고 간주되어 왔다. 여기서는 attachment를 이용한 segmented bridge의 장·단점과 attachment를 적용할 때 고려사항 등을 알아보려고 한다.

### 1. Segmented bridge의 장점

종래의 one piece splint형태의 보철물에 비해서 segmented bridge는 여러 가지 장점을 가지고 있다.

1) Segmented bridge는 정밀도가 높은 보철물을 만들기 쉽다.

지대치가 많고 splinting unit가 길면 길수록 지대치들이 서로 평행하게 만들어 주기는 더욱 어렵게 된다. 요즈음 soldering에 의해서 splinting하기 보다는 one piece casting술식이 흔히 이용되고 있으며 14 unit bridge가 한번에 wax-up되기도 한다. 그러나 이런 경우에는 변형없이 모형에서 wax-up을 뽑아 내기가 아주 어렵다(Fig. 1). 또한 이 wax pattern은 매몰 과정에서 변형되기 쉬우며 long span bridge의 경우 investing시에 변형되거나 porcelain firing 시에 뒤틀리기 쉽다(Fig. 2). 특히 non precious metal을 사용하게 되면 이런 위험은 더욱 커지게 되면 어떤 주조금속을 사용하더라도 bridge의 unit수가 증가하게 되면 완전하게 적합될 가능성은 감소하게 된다. 이런 경우에 attachment를 이용한 여러 개의 segmented bridge로 제작하게 되면 wax-up하기가 쉽고, 3 unit혹은 4 unit bridge의 wax pattern은 long span의 one-piece wax pattern에 비해서 더욱 견고하며 변형의 가능성이 적어지기 마련이다(Fig. 3). 그래서 investing 시에 변형이 적어지고 porcelain build-up 또한 쉬워진다.

우리들이 치료실에서 try-in할 경우에도 여러 개의 abutment는 long span bridge가 잘 맞지 않는 경우 어느 부위가 문제점이 있는지 발견하기 어려우나 segmeated bridge는 한번에 한 segment씩 적합해 보기 때문에 적합도의 측정이 좀더 정확하게 되며 문제가 되는 부위의 발견이 쉬워진다.

2) Segmented bridge는 수리가 쉬우며 적은 비용이 든다.

만약에 우리가 one-piece casting에 의한 long span porcelain bridge를 해주었을 경우

수 개월 후에 canine부위에 crack이 생긴 경우를 가끔 경험하게 된다. 이런 경우 전체 bridgework을 쉽게 제거하거나 수리하기가 어렵게 된다. Segmented bridge의 경우는 문제가 생긴 segment는 쉽게 제거하며 쉽게 수리가 가능하게 된다. 그러나 segmented bridge에서도 bridge의 제거는 언제나 쉬운 것은 아니다. 그래서 bridge의 설계시 attachment의 위치를 잘 고려해서 문제가 생겼을 경우에 쉽게 제거할 수 있도록 해주는 것이 중요하다. 제일 마지막에 끼워진 segment를 먼저 제거하게 되면 아무 어려움이 없이 제거할 수 있게 된다. 그러나 segmented bridge에서 male part가 달린 segment는 쉽게 제거되나 female part가 달린 segment는 male part가 달린 segment를 제거한 후 제거할 수 밖에 없다. 그래서 이러한 어려움을 줄여주기 위해서 attachment의 female의 floor를 제거해 주어 어느 쪽 segment든지 먼저 빼낼 수 있게 만들 수 있다. 그러나 abutment와 pontic의 연결부위에서는 Plasta Slide(Fig. 4 a)이나 Tube Lock attachment(Fig. 4 b)의 female의 floor가 있어야 한다. 즉, 두개의 abutment 중에서는 vertical stop이 필요하지 않기 때문에 female의 floor part가 없게 만들어 주어 segment를 쉽게 제거할 수 있도록 해주어야 한다.

3) 서로 평행하지 않은 지대치에 이용될 수 있다.

지대치 간에 이개가 심한 경우는 하나의 삽입으로 보철물의 삽입이 불가능한 경우가 있는데, 교정치료가 시행되고 보철치료가 따라야 하나 어떤 이유에서든지 적당치 못할 경우에 과도한 치아삭제가 요구되며 치수를 손상시킬 경우도 있으며 근관치료가 뒤따르기도 한다(Fig. 5). 이런 경우 attachment를 적용하면 쉽고 경제적이며, 치과의사는 지대치 간에 평행을 유지 하도록 노력할 필요없이 일반적인 지대치 삭제와 같이 하면 된다. 이때 attachment의 삽입로가 반대편 지대치관의 삽입로와 일치하도록 segmented bridge를 만들어 주게 된다(Fig. 6).

4) Removable partial denture로 쉽게 변형시킬 수 있다.

후방 지대치의 예후가 불확실할 경우에 segmented bridge로 수복해준 후 후방 지대치가 나중에 예후가 나빠져 발거해야 될 경우에 국소의치로 쉽게 변형시켜 줄 수 있다. 구치부의 segment를 제거하고 나면 전방 지대치에 female attachment가 남게 되어 반대편에 clasp를 설치해서 cross arch stabilization을 얻게 되는 partial denture로 해결해 줄 수 있다. 이러한 전환은 간단하며 지대치관의 제작이 요구되지 않아 경제적이다. 이 경우 Stern Precision Rest(Fig. 7), Biloc(Fig. 8), Regulex(Fig. 9), Combi-Snap(Fig. 10), Conex(Fig. 11), Pin des Maret(Fig. 12)가 이용될 수 있다. Stern Precision Rest, Biloc, Combi-Snap attachment는 rigid, precision(semiprecision), intracoronal attachment이고 Conex와 Regulex는 rigid, precision extracoronal, attachment이며, female part가 잔존 지대치에 남아있게 되어 partial denture와 연결되게 된다.

예를 들자면 Pin des Maret은 segmented fixed bridge에 이용하기 위해 특별히 고안된 attachment이다. U자 형태의 pin으로 male과 female을 연결시키는 attachment인데 lingual side에서 이 pin이 삽입되도록 고안되어 있다(Fig. 13 a). 만약에 원심 지대치가 발거될 경우 이 pin을 뽑은 다음 원심 segment를 제거한다. 그리고 Dalbo male part를 Pin des Maret의 male에 soldering하여 끼워준 후 통상의 Dalbo attachment retained RPD의 제작과정과 같이 만들어 주면 된다(Fig. 13 b, c).

5) 생리적인 치아 및 하악골의 운동을 허용한다.

Picton(1962)은 하악골은 저작시 변형이 된다고 믿어져 왔다고 하였으며, 환자가 입을 벌릴 때 pterygoid muscle이 하악골의 변형을 초래하며 0.8mm정도 까지 악궁이 변할 수

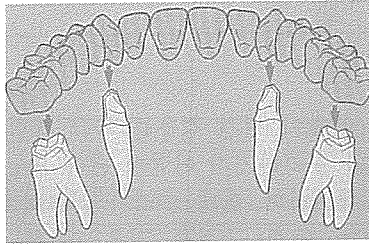


Fig. 1. 14-unit bridge가 one piece casting 술식을 위해서 wax-up된 후 지대치에서 뽑아 내기 어렵다.

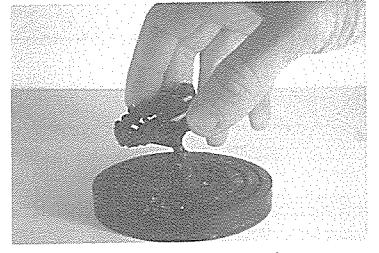


Fig. 2. Long span bridge의 wax pattern은 매몰과정에서 변형되기 쉽다.

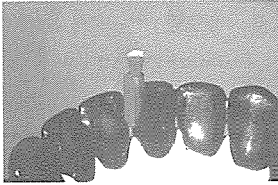
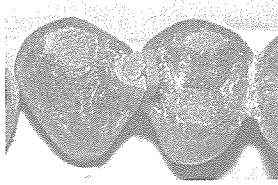
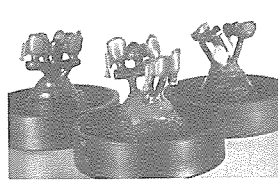


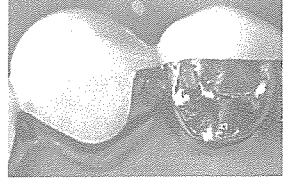
Fig. 3. a. Segmented bridge를 위해서 attachment를 wax pattern에 붙여주는 모습



b. 완성된 wax-up pattern



c. 매몰을 위해 준비된 여러 개의 segmented bridge의 wax pattern들



d. 완성된 segmented bridge

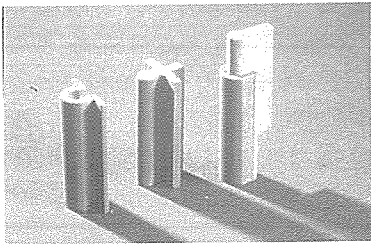
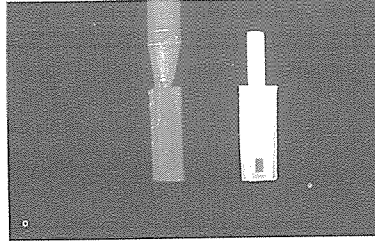


Fig. 4. a. Plasta Slide attachment



b. Tube Lock attachment

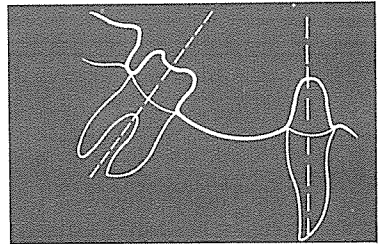


Fig. 5. 서로 평행하지 않는 지대치들

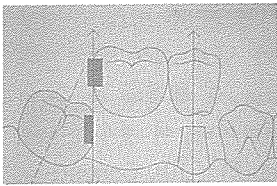


Fig. 6. attachment의 삽입로를 반대편 지대치관의 삽입로와 일치하도록 해준다.

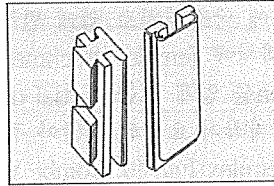


Fig. 7. Stern Precision Rest attachment

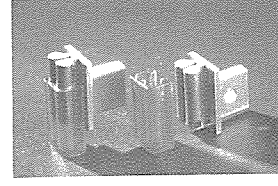


Fig. 8. Biloc attachment

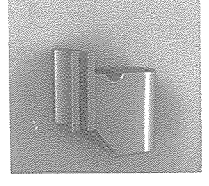


Fig. 9. Regulex attachment

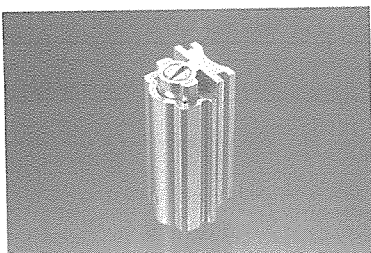


Fig. 10. Combi-Snap attachment

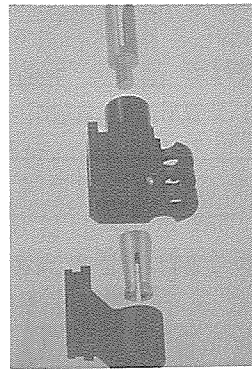


Fig. 11. Conex attachment

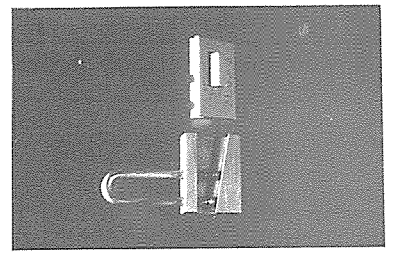


Fig. 12. Pin des Maret attachment

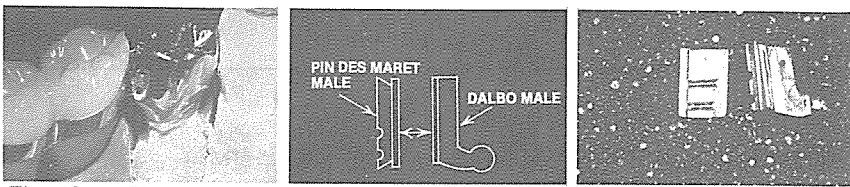


Fig. 13. a. Pin des Maret attachment를 이용한 segmented bridge가 장착된 설측 모습  
 U자형wire를 설측에서 끼우면 segmented bridge가 고정되도록 되어 있다.  
 b. Pin des Maret attachment와 Dalbo attachment의 male part  
 c. 두개의 male part가 soldering된 모습

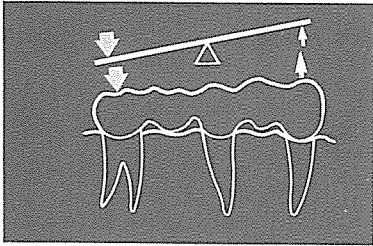


Fig. 14. Pier abutment가 있는 경우 교합압이 가해졌을 때 지렛대 현상이 일어나 전방부 지대치의 crown이 들려져 mesial side의 cement이 녹기 쉽다.

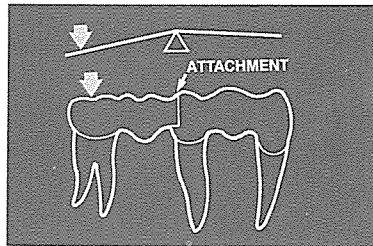
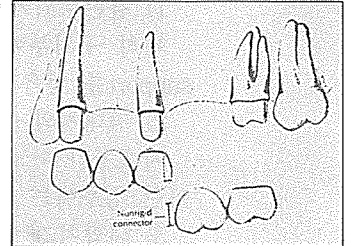


Fig. 15. a. Pier abutment의 원심에 attachment를 이용하는 segmented bridge로 설계 해주면 이런 현상을 없애줄 수 있다.  
 b. Pier abutment가 있는 segmented bridge에서는 attachment의 female을 pier abutment의 원심에 그리고 male part를 후방 segment의 mesial에 위치시켜 주는 것이 좋다.



있다고 하였다. 또 하나의 운동은 건강한 치아에서 치아 자체의 평균 운동범위는 수직으로 약 28/1000mm정도 이며, 협설측으로는 56/1000~108/1000mm정도 라고 할 수 있다. 치아마다 서로 다른 방향으로 움직이며 움직이는 양 또한 다르다. 중절치가 가장 많이 움직이며 측절치가 두 번째로 많이 움직인다. Attachment는 약간의 독립적인 수직운동을 허용하기 때문에 segmented bridge는 측방압에는 저항하도록 splinting효과를 주며 지대치가 socket내에서 비교적 정상적으로 움직일 수 있도록 허용하게 된다. 예를 들어 견치 제2 소구치 제2 대구치를 지대치로하는 보철물에서 fixed bridge으로 만들어 졌다면 pier abutment인 제 2소구치가 지렛대의 fulcrum으로 작용하게 되어 전방 견치, crown이 빠지는 방향으로 force가 가해져 luting cement이 녹아 주조관의 loosening을 야기할 수 있다 (Fig. 14). 이런 경우 제2 소구치 원심에 attachment를 갖는 segmented bridge를 만들어 주면 이러한 현상을 예방할 수 있다. 이때 attachment는 stress breaking action을 할 수 있으며 대구치에 가해진 교합압은 소구치부에 과도한 힘을 전달하지 않으면서 대구치가 compression되어 질 수 있다(Fig. 15 a).

Pier abutment가 있는 segmented bridge에서 attachment의 male과 female의 위치를 결정하는데 일반적인 원칙이 있다. Shillingburg와 Fisher(1973)는 anterior segment의 distal side에 female part를 그리고 posterior segment의 mesial side에 male part를 형성해 주어야 한다고 하였다(Fig. 15 b). 왜냐하면 교합압이 가해졌을 때 attachment의 component가 seating되려는 방향으로 치아가 mesial movement가 생기게 되는데 이때 가장 견디기 좋은 조합이기 때문이다. 그리고 교합압이 구치부 쪽으로 갈 수록 커지게 되는데 만약 구치부에 저작압이 가해질 때 견치, 소구치 부위 까지 splinting효과를 얻게 되기 때문에 이러한 설계가 더욱 장점을 갖게 된다.

6) 약한 지대치에 교합압을 줄여주고자 할 때 이용될 수 있다.

대구치가 약한 경우에 segment bridge를 해주게 되면 대구치에 교합력이 가해질 때는 후방 segment에 compressive force가 가해져 attachment male과 female이 긴밀한 접촉치 되게 되어 구치부에 가해진 압력이 전방부로 분산된다(Fig. 16). 그러나 전방부에 교합압이

---

가해지면 male에서 female이 멀어지게 되어 전방 부위에만 교합압이 국한되어 약한 대구치에 전달되지 않아 대구치 보호에 도움이 될 수 있다(Fig. 17).

## 2. Segment bridge의 contraindication

### 1) 결손부위가 긴 경우

특히 구치부에서 3개 치아 이상이 결손된 span이 긴 경우에는 residual ridge에서도 support를 얻을 수 있는 RPD로 선택하는 편이 낫다고 하겠다.

### 2) 지대치의 동요가 심한 경우

지대치가 어느 정도 mobility가 있을 경우에는 가능하나 과도한 경우에는 불가능하다. 이런 경우에는 splinting을 위해 fixed splinted bridge의 적용이 낫다고 하겠다.

### 3) 대합치가 없는 경우

Segmented bridge는 독립된 치아라고 생각해도 좋다. 그래서 대합치가 없는 segment의 supereruption을 야기할 수 있기 때문에 대합치가 없는 경우에는 segmented bridge로 해주어서는 안된다.

## 3. Segmented bridge에 이용되는 attachment의 적용시 부가적인 고려 사항

### 1) Rod and Tube type의 attachments

이 attachment group중에서 가장 흔한 것은 Plasta Slide Interlock, Tube Lock attachment인데 precision type과 semiprecision type이 있다. 또한 large, small 두 가지 크기가 있어서 전치부에는 작은 것을 선택하게 된다. 그러나 이것은 segmented bridge용으로만 이용할 수 있으며 RPD의 main attachment로는 쓰지는 못한다.

### 2) Tapered connectors (key way)

TD, PC attachment(fig. 18)같이 대부분 plastic pattern으로 되어 있으며, wedge형태의 dovetail이 측방 운동을 줄여주는 견고한 연결 장치이다. 이것은 removable partial denture의 main attachment로도 사용될 수 있으나 주로 segmented bridge에 쓰인다. 그러나 이 attachment는 구치부에서는 이용하는 데에는 문제가 없으나 견치부위 이용해서는 안된다. 왜냐하면 교합압이 비교적 수직적으로 적용되는 구치부에서는 괜찮으나 전치부 또는 견치부위에서는 labiolingual mobility를 control하지 못하거나 교합압이 가해졌을 때 뒤틀리게 되어 male part의 seating이 제대로 되지 않아 기능을 못하게 된다(Fig. 19). 그래서 견치 및 전치 부위에서는 parallel side type인 Rod and Tube type의 attachment인 Plasta Slide나 Tube-lock을 적용해야 한다(Fig. 20).

### 3) Screw attachments

Rigid한 connection type이면서 술자만이 제거할 수 있는 segmented bridge에 screw attachment가 이용될 수 있다. Screw attachment는 측방에서 끼울 수 있는 Pin screw와 bridge의 삽입 방향으로 수직적으로 이용하는 Cap screw가 있다.

Pin screw attachment(Fig. 21)는 screw slot를 포함하는 짧은 threaded wire이다. 이 Pin screw는 외관에서 내관으로 약간 상승하는 방향으로 수평으로 적용한다(Fig. 22). 이 screw를 위한 thread는 metal crown을 완성한 후 직접 형성해야 한다.

Cap screw attachment(Fig. 23)는 head screw, sleeve, countersunk collar와 conical-cylindrical head로 구성 되어 있다. Operator removable bridge, non-parallel

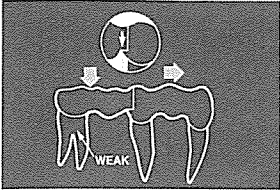


Fig. 16. 후방에 가해진 교합압이 전방부위까지 분산되게 된다.

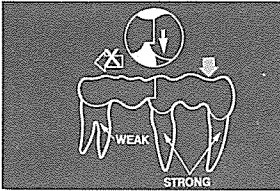


Fig. 17. 전방부위에 교합압이 가해지면 구치부위에는 전달되지 않는다.

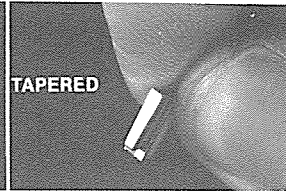


Fig. 18. Tapered connector

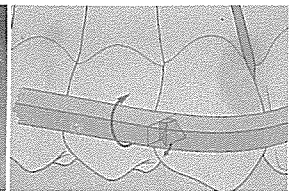


Fig. 19. Tapered type의 attachment는 canine부위에서의 뒤틀리는 force가 가해질때 male part가 seating이 제대로 되지 못하여 기능을 제대로 하지 못하게 된다.

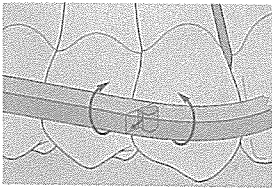


Fig. 20. 견치부위에서 parallel side type의 attachment는 뒤틀리는 force가 가해져도 attachment의 parallel side에 의해서 측방으로 저항을 하는 것을 보여준다.

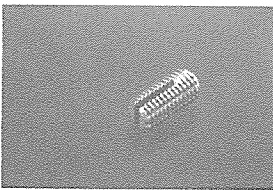


Fig. 21. Pin Screw attachment

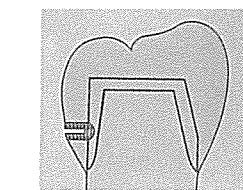


Fig. 22. Pin Screw attachment의 적용에

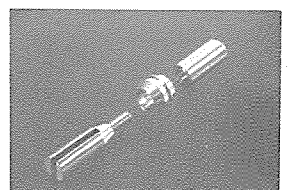


Fig. 23. Cap Screw attachment

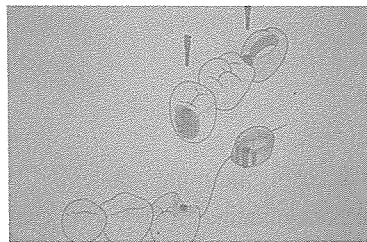


Fig. 24. Cap Screw attachment의 적용에

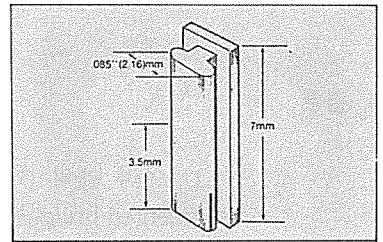


Fig. 25. Stern G/A attachment에 male part

abutment teeth와 임플란트 보철물에 이용할 수 있으며 sleeve는 내관에 casting-on, soldering, 혹은 bonding technique에 의해서 붙여지고 countersunk collar는 casting-on technique에 의해 외관에 붙여진 후 수직방향으로 끼워지는 screw에 의해서 외관과 내관이 고정되게 된다(Fig. 24).

#### 4) Removable partial denture attachments

Stern Precision Rest, Biloc, Combi-Snap 같은 intracoronal attachment와 screw attachment와 screw attachment가 combine되어 있는 Retex, Conex같은 extracoronal type의 attachment와 Pin des Maret attachment는 후방 지대치의 예후가 의심스러울 경우에 segmented bridge로 이용하였다가 후방 지대치가 발거된 후 attachment RPD로 전환시킬 수 있는 attachment이다.

이때 Stern Precision Rest attachment(Fig. 7)는 Sten G/A attachment의 male(Fig. 25)을 사용하여 partial denture으로 전환될 수 있다.

Combi-Snap attachment는 고정 screw를 아랫 부분을 잘라냄으로써 해서 removable partial denture용으로 쉽게 변환이 될 수 있다(Fig. 26).

Conex attachment 또한 screw type의 attachment에 의해 만들어진 고정성 보철물이 최후방 지대치 발거 후 cone의 antirotational cam과 occlusal screw의 spreader를 잘라냄으로써 removable partial denture용 attachment로 전환이 쉽게 가능하다(Fig. 27).



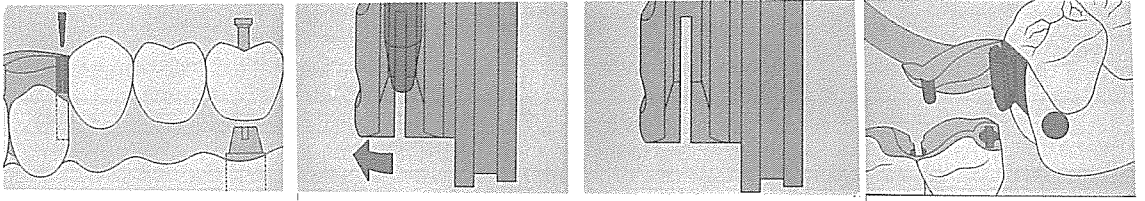


Fig. 26. a. 후방 지대치나 Implant의 예후가 나빠졌을 때 후방지대치를 발거 후 removable partial denture로 전환시킬 수 있는 가능성을 위해서 Combi-Snap attachment를 사용할 수 있다.  
 b. Combi-Snap attachment의 screw에 의해서 bridge가 rigid하게 고정되어 진다.  
 c, d. 최후방 지대치를 발거 후 screw의 하단을 잘라주면 removable partial denture용 attachment로 전환이 되어 전방 지대치는 계속 사용할 수 있게 된다.

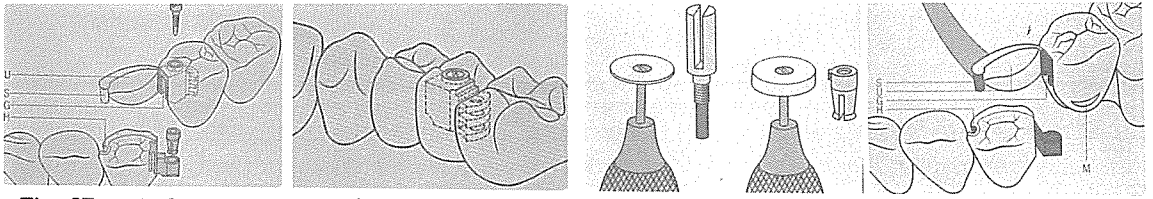


Fig. 27. a, b Screw attachment가 combine된 Conex attachment을 이용한 rigid한 segmented bridge.  
 c, d 최후방 지대치를 발거한 후 Conex attachment의 cone의 antirotational cam과 occlusal screw의 spreader를 잘라준 후 전방 지대치를 그대로 이용하여 가철성 국소의치로 전환시켜 줄 수 있다.

#### 4. 결론

- 1) 여러 개의 지대치를 갖는 fixed prosthesis를 설계할 경우 attachment를 이용한 segmented bridge는 one piece casting 방식에 의한 fixed bridge에 비해 많은 장점을 갖는다.
- 2) Segmented bridge를 위해서는 Rod and Tube, tapered type의 intracoronal attachment, removable partial denture용 precision attachment (intracoronal extracoronal), Pin des Maret, Screw attachment 등의 attachment가 이용될 수 있다.
- 3) Segment bridge에 non-rigid connector로 attachment를 이용할 경우 구치부위에서는 parallel side type과 tapered type을 이용할 수 있으나 전치, 견치 부위에서는 parallel side type만 이용해야 한다.
- 4) Rode and Tube(Plasta Slide, Tubu Lock) attachment를 이용할 때 고려해야 할 사항은 abutment와 pontic의 연결부위에서는 female part에 floor가 있어야 하며 두 개의 abutment중간에 적용할 때는 vertical stop이 필요치 않기 때문에 female의 floor part가 없이 만들어 주는 것이 좋다.
- 5) 최후방 지대치가 의심스러워 segmented bridge로 만들어준 후 최후방 지대치가 발거된 후 가철성 국소의치로 전환시킬 목적으로 attachment를 이용할 경우에는 Stern Precision Rest, Combi-Snap, Regulex, Conex 혹은 Pin des Maret attachment를 적용하는 것이 좋다.
- 6) Segmented bridge 여러 가지 장점에도 불구하고 edentulous span이 길거나 지대치 동요가 너무 심하거나, 대합치가 없는 경우에는 적용해서는 안된다.