

서로 다른 삽입로를 이용한 최소 삭제 접착성 고정성 보철물의 임상 연구

도레미 · 이근우*

연세대학교 치과대학병원 보철학교실

연구 목적: 전통적인 초기의 접착성 고정성 보철물이 가능한 보존적이고 가역적인 치료를 추구했지만 유지력의 상실이 큰 문제가 되면서 임상적 성공률이 낮은 단점이 있었다. 이러한 한계를 극복하고자 하는 여러 연구들 중, 자연 치아의 언더컷과 구조물의 각기 다른 삽입로를 이용하여 유지력을 얻는 3-piece 형태의 변형된 접착성 고정성 보철물이 제안되었다. 이 연구의 목적은 변형된 형태의 접착성 고정성 보철물을 이용하여 수복 치료를 받은 환자에 대한 후향적 연구를 통하여 임상가들의 상실치 수복을 위한 치료 계획 수립에 도움을 주고자 함이다.

연구 재료 및 방법: 한 개 혹은 그 이상의 치아가 상실되어 수복을 요하여 2007년부터 연세대학교 치과대학병원 보철과에 내원하여 자연치아의 언더컷과 구조물의 각기 다른 삽입로를 이용하는 변형된 형태의 접착성 고정성 보철물 수복 치료를 받은 23명의 환자 중 주기적 검사가 가능한 21명을 대상으로, 후향적으로 임상 및 방사선 검사 결과를 평가하였다.

결과 및 결론: 자연치아의 언더컷과 구조물의 각기 다른 삽입로를 이용한 접착성 고정성 보철물을 이용한 21명 중례, 71 unit의 최대 25개월 (평균 7개월)간의 후향적 연구에서 다음과 같은 결과를 얻었다. 1. 자연치아의 언더컷과 구조물의 각기 다른 삽입로를 이용한 접착성 고정성 보철물은 단기간의 follow-up에서 보철물의 탈락, 파절 등의 기계적인 실패가 일어나지 않았다. 2. 보철물 주변의 치주조직은 비교적 안정되었다. 3. 방사선 사진상 유의성있는 골흡수를 보이지 않았다. (대한치과보철학회지 2011;49:106-13)

주요단어: 접착성 고정성 보철물, 최소삭제 보철물, 치아 언더컷, 삽입로

서론

1973년 Rochette¹이 치주적으로 약한 하악 전치부의 연결 고정 을 위해 perforated gold casting을 기술한 이후로, 수년에 걸쳐 레진 접착성 고정성 보철물(RBFPDs)은 많은 발전과 변화를 보여왔다.²³ 전통적인 초기의 접착성 고정성 보철물은 가능한 보존적이고 가역적인 치료를 추구했지만 유지력의 상실이 큰 문제가 되면서 임상적 성공률이 낮은 단점이 있었다.⁴ 이러한 한계를 극복하고자 구조물에 microroughness나 macroroughness를 주거나 화학적 처리를 시도하여 왔다.³⁵ 그러나 접착의 향상에도 불구하고 임상결과만 만족스럽지 못했고, 이에 몇몇 연구들에서 치아삭제를 최소화 했던 초기 형태를 변형하여, 많은 유지 구나 유지형 박스를 형성하여 기계적 유지력을 확보하고자 시도하였다.⁶⁹ 이러한 시도는 접착성 고정성 보철물의 유지력을 높이는데 기여했으나, 치질 보존이라는 가장 큰 장점을 상실 하는 결과를 낳게 되었다. 따라서 접착성 고정성 보철물의 가장 큰 장점인 건전 치질의 보존은 유지하면서 가장 큰 단점인 부족한 유지력을 증진시키고자 자연 치아의 언더컷과 삽입로 의 차이를 이용하여 유지력을 얻는 3-piece 형태의 변형된 접착 성 고정성 보철물이 시도되고 있다. 이러한 디자인은 자연 치 질을 그대로 사용하거나 수직 지지를 위한 최소한의 삭제 후, 금합금의 유연성을 이용하여 유지 부분을 먼저 장착 후 삽입

로가 다른 가공치 부분을 접착하는 방식을 취하고 있다.

현재까지 이러한 변형된 형태의 접착성 고정성 보철물에 관 해 통상의 3본 고정성 보철물과 통계학적으로 차이가 없는 탈 락저항력을 나타낸 모형상의 실험만이 보고되어 있다.¹⁰ 따라 서 이 연구의 목적은 변형된 형태의 접착성 고정성 보철 수복 치료를 받은 환자에 대한 최대 25개월까지의 follow-up 자료를 이용한 후향적 연구를 통하여 임상가들의 상실치 수복을 위한 치료 계획 수립에 도움을 주고자 함이다.

연구 재료 및 방법

1. 연구 대상

한 개 혹은 그 이상의 치아가 상실 혹은 hopeless 치아로 진단 되어 수복을 요하여 2007년부터 연세대학교 치과대학병원 보 철과에 내원한 23명의 환자 중 계속 주기적인 검사가 가능했던 21명 (남자 16명, 여자 5명) 환자가 대상이 되었다. 임상 및 방사 선 검사 후, 마취에 대한 두려움이 있거나 치아삭제를 원치 않 는 경우, 치은 퇴축이 심하여 통상적인 고정성 보철물을 제작 시 치아 삭제량이 많을 것으로 예상되는 경우를 적응증으로 하여 접착성 고정성 보철물을 이용한 수복치료가 결정되었다. 보철 치료 전 치주 및 보존 치료를 시행하였다 (Fig. 1).

*교신저자: 이근우

120-752 서울시 서대문구 성산로 250 연세대학교 치과대학 보철학교실 02-2228-3158: e-mail, kwlee@yuhs.ac

원고접수일: 2009년 11월 26일 / 원고최종수정일: 2010년 1월 6일 / 원고채택일: 2011년 3월 11일

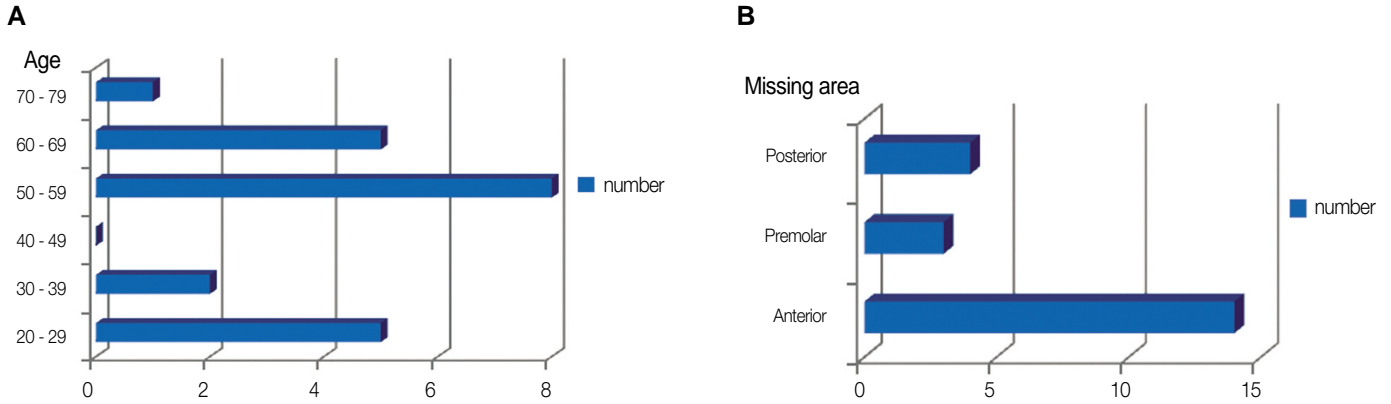


Fig. 1. Patient profile according to age (A) and missing parts (B).

치아 부위는 전치부 및 구치부위로 다양하였고 상실된 치아 개수는 1개에서 최대 4개까지로 분류되었다.

2. 임상 및 기공 과정

1) 치아 삭제 및 정밀 인상 채득

교합면 치아 삭제는 지지점의 금속 두께가 가능한 경우 시행하지 않고, 일부 경우에서 기존의 긴밀한 교합으로 인해 지지점 형성을 위하여 레스트 시트 삭제를 시행하였다. 지대치를 감싸는 wing의 변연부는 overcontouring을 피하기 위하여 0.3 mm 이내의 mini chamfer를 형성하였고 변연은 치은 연상에 위치하도록 하였다. 통상적인 고정성 보철물의 정밀 인상 채득과 동일한 방법으로 부가 중합형 인상재 (Aqua sil Ultra XLA; Dentsply International Inc., Milford, DE, USA)로 최종 인상을 채득하였다.

2) 보철물 디자인 및 기공 과정

보철물의 두 개의 유지 부분은 구치부의 경우 wing이 협측과 설측으로 최대한 치아를 감싸는 형태에 수직 지지를 위한 레스트를 부여하였고, 이 때 레스트 시트로 자연치아의 교합면 형태를 이용하거나 교합이 긴밀할 경우 round bar를 이용하여 통상적인 방법으로 레스트 시트 삭제를 시행하여 공간을 확보하였다. 무치악 부위 쪽으로 두 유지부에서 male part를 형성하였고, 이 두 male part의 삽입로는 유지부의 삽입로와 다르게 하여 평행하게 제작하였다. 전치부의 경우 심미성을 고려하여 설측 연장만 하는 형태로 제작하였다. 가공치 부분은 유지 부분에 있는 male part에 정확히 맞는 female part를 형성하여 서로 다른 삽입로를 가진 세 부분이 결합하여 전체적인 보철물의 기계적 유지력을 부여하였다 (Fig. 2).

작업 모형에 보철물을 디자인 한 후, 다음의 순서로 기공 과정이 진행되었다.

- ① 작업모형을 이용하여 silicone mold 형성 후 refractory cast 제작, beezee-wax soaking

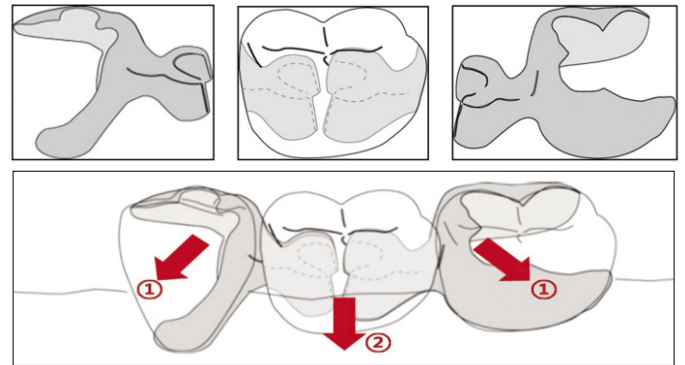


Fig. 2. Schematic representation of modified resin-bonded fixed partial dentures. Two retention parts (①) and middle pontic part (②). Arrows indicate the paths of insertion for each part (From Doh RM *et al.* J Adv Prosthodont 2009;1:85-90).

- ② 유지부의 wing, male part wax-up하여 제 3형 금합금으로 주조, polishing하여 작업 모형에 시적
- ③ 유지부가 장착된 작업모형을 silicone mold 형성하여 refractory cast 제작
- ④ 가공치 부분 wax-up하여 주조, 최종 작업모형에서 3 part (two retentive parts, one pontic part) polishing, finishing
- ⑤ 가공치 부분의 도재 작업 시행

3) 구강내 시적 및 접착, 정기 검진

완성된 보철물은 모형에서 접합도를 평가 후, 구강내에서 시적하여 레진 시멘트를 이용하여 유지부부터 순서대로 접착되었다 (Figs. 3 - 6). 환자에게는 치실 및 치간 칫솔 사용에 관한 교육을 시행하고, 정기검진의 중요성에 대해 강조하였다. 환자와 보철물은 최대 25개월까지 정기 검진 되었다. 검진시에는 지대치아의 동요도, 타진시 반응, 치주낭 측진, 치태 지수, 기타 병소 등이 평가되고 필요한 경우 방사선 사진을 촬영하였다.

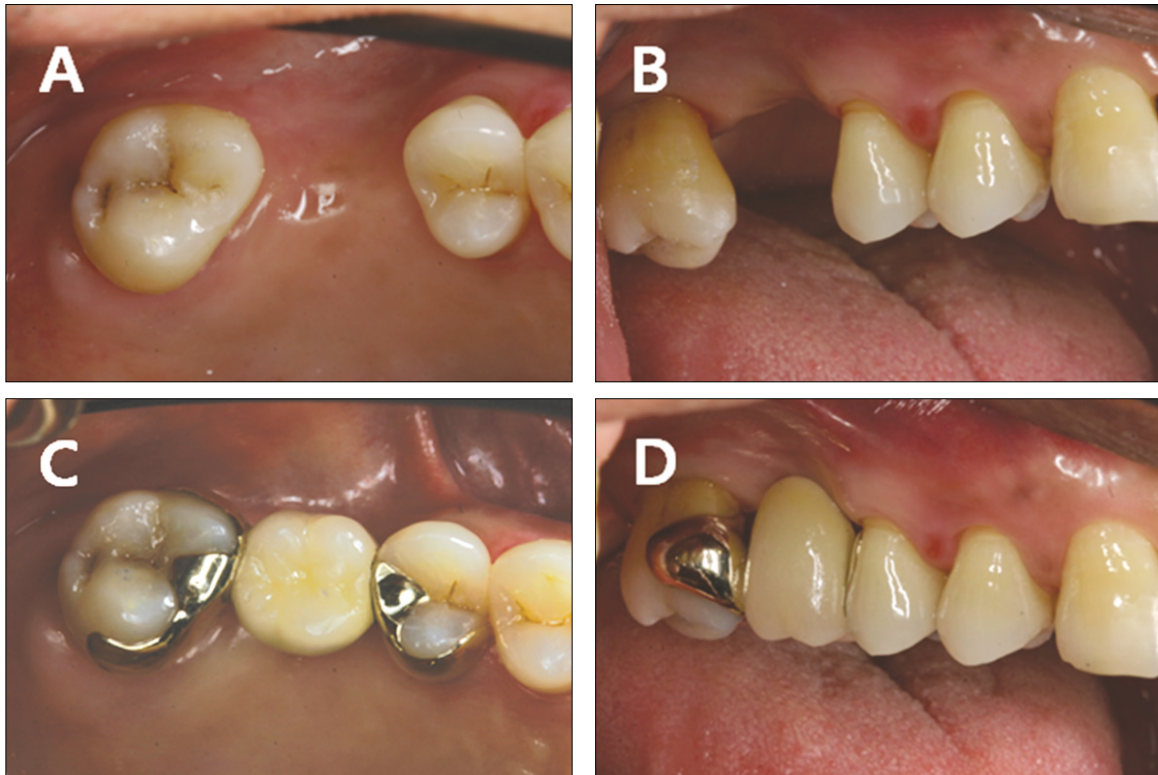


Fig. 3. Preoperative intraoral photo of 1st molar missing area (A, B). Abutments are showed different long axis. Postoperative intraoral photo: Occlusal and buccal view after prosthesis setting (C, D).

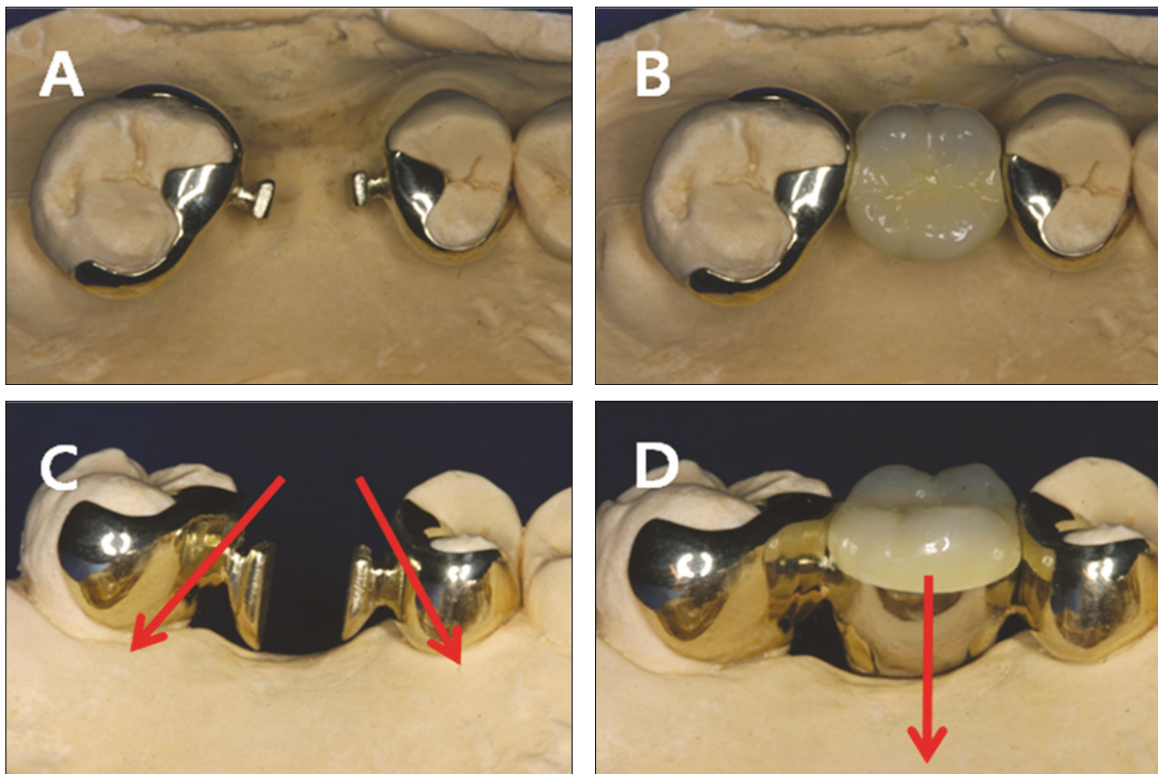


Fig. 4. Occlusal and palatal view of fabricated resin-bonded 3 unit fixed partial denture of Fig. 3. Figure shows two retention parts (A, C) and after complete sitting of middle pontic part (B, D). Arrows indicate the paths of insertion for each part. Note that embrasure spaces for easy cleansing.

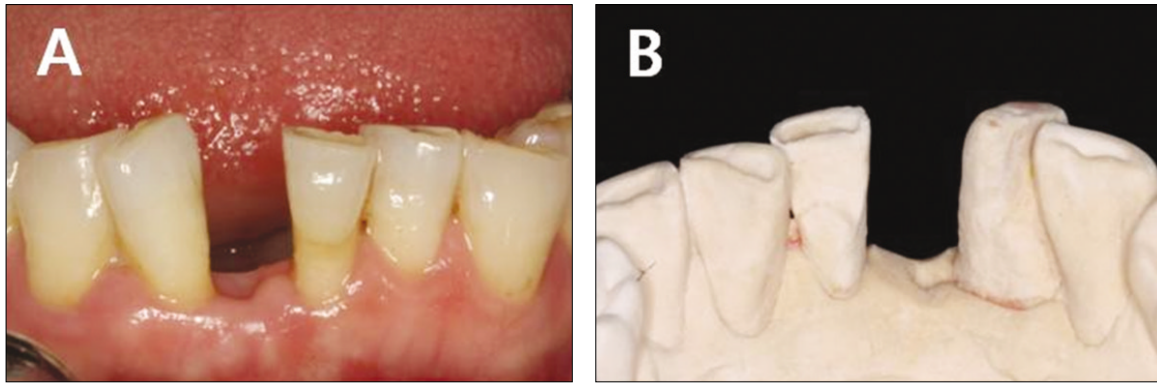


Fig. 5. Preoperative intraoral photo (A) and lingual view of model fabrication (B) of lower anterior area.

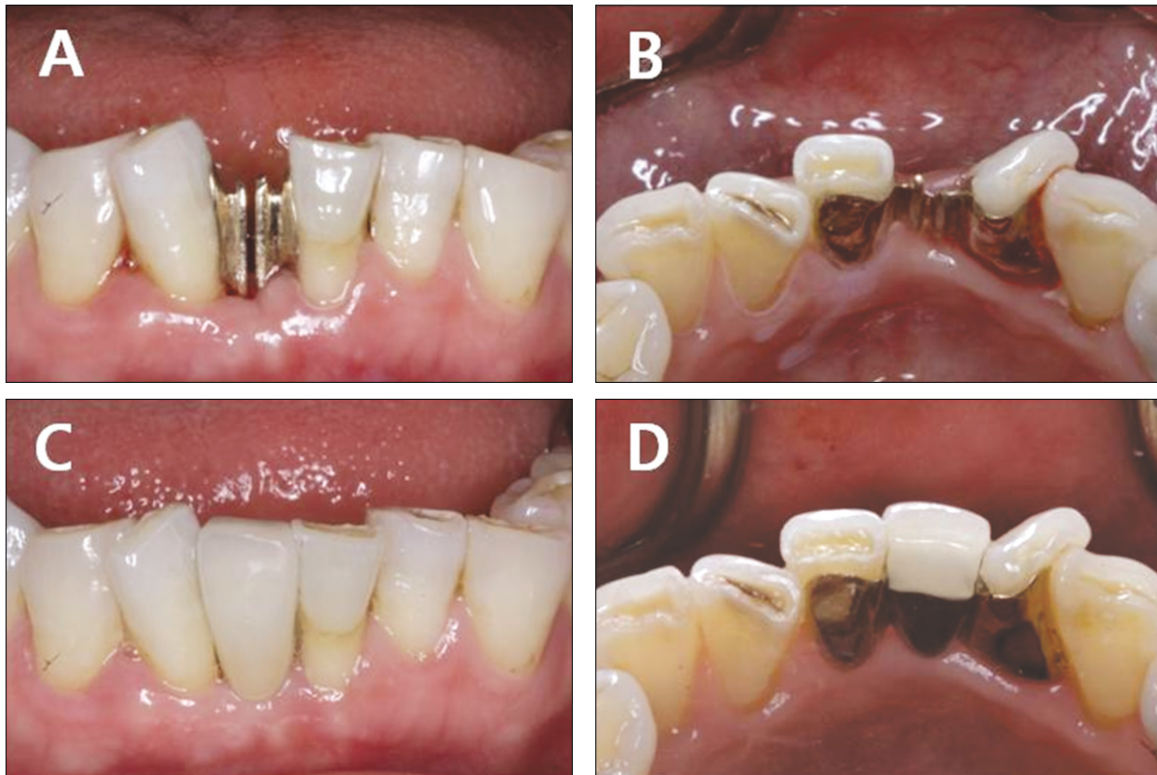


Fig. 6. Facial and lingual view of modified resin-bonded 3unit fixed partial denture on lower anterior area. Two retentive parts are cemented first with resin cement (Panavia F; Kuraray Medical Inc., Okayama, Japan) (A, B). After setting of retentive parts, middle pontic part is cemented (C, D) along with different path of insertion from retention parts.

결과

최대 25개월까지 (평균 7개월)의 정기검진 기간 동안 탈락이나 재 제작을 요하는 합병증이 발생한 보철물은 발견되지 않았다.

1. 임상 검사

정기 검진시 환자들은 보철과내 통일된 protocol에 따라 보철물의 상태와 지대치 및 주변 연조직에 관해 평가를 받았다

(Table 1, 2). 보철물은 그 유지력이나 가공치의 움직임, 마모, 탈락 여부, 저작력 회복 및 심미성 등에 관해 평가되었다. 각각 시멘트 접착된 구조물들은 임상 검사상 시멘트의 상실 없이 견고히 부착되어 있었다. 지대치에 관해서는 동요도의 변화, 타진시 반응, 치주탐침 검사, 치태 지수 (plaque index), 연조직 반응, 기타 병소의 유무 등에 관해 평가되었다.

특히 치주적인 평가가 세밀하게 이루어졌는데, 전체 21개의 보철물 중, 2개의 보철물 (patient 12, 19)에서 지대치 동요도 증가가 관찰되었다. 반면 3개의 보철물 (patient 9, 10, 17)에서는 지대치 동요도의 감소가 관찰되었다. 이러한 동요도의 변화는 모

Table 1. Clinical assessment of patients

| Patient | Age (year) | Missing teeth | Unit (number) | Time in function (Month) | Complications |
|---------|------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 | 25 | #22 | 3 | 0.3 | - |
| 2 | 68 | #26 | 3 | 13 | - |
| 3 | 62 | #41,31 | 4 | 12 | - |
| 4 | 51 | #16 | 3 | 7 | - |
| 5 | 29 | #45,46 | 4 | 9 | - |
| 6 | 66 | #21 | 3 | 9 | - |
| 7 | 56 | #14 | 3 | 1 | - |
| 8 | 50 | #12 | 3 | 6 | #11 cervical abrasion |
| 9 | 20 | #12 | 3 | 11 | - |
| 10 | 20 | #22 | 3 | 11 | - |
| 11 | 70 | #15 | 3 | 5 | #16,14 gingival recession |
| 12 | 65 | #41 | 3 | 25 | #31,42 gingival recession |
| 13 | 26 | #11,12 | 4 | 12 | - |
| 14 | 30 | #35 | 3 | 8 | - |
| 15 | 57 | #31,41 | 4 | 1 | - |
| 16 | 59 | #31,32 | 4 | 2 | - |
| 17 | 38 | #31 | 3 | 0.5 | - |
| 18 | 57 | #41 | 3 | 1 | #31 gingival recession |
| 19 | 55 | #21 | 3 | 0.3 | - |
| 20 | 64 | #26 | 3 | 0.3 | - |
| 21 | 58 | #31,32,41,42 | 6 | 18 | - |

두 전치부 지대치에서 관찰되었다. 치주 탐침을 이용한 치주낭 측정시의 변화나 타진시 반응, 치태지수의 변화를 보이는 보철물과 지대치는 없었다. 3개의 보철물에서 치은퇴축이 발견되었다.

2. 방사선학적 검사

보철물 장착 후, 6개월 경과시부터 방사선 사진 (periapical view, panoramic view)을 촬영하여 지대치 주변의 치조골 상실 여부를 평가하였다. 방사선 사진상 유의성 있는 골흡수를 보이는 unit은 발견되지 않았다 (Fig. 7).

고찰

앞서 시행한 *in vitro* 연구¹⁰에서 자연치의 언더컷과 구조물의 각기 다른 삽입로를 이용한 접착성 고정성 보철물이 일반적인 3본 고정성 보철물과 비슷한 정도의 향상된 유지력을 가짐이 보고되었다. 본 연구는 비교적 적은 수의 환자에서 단기간 동안 이러한 형태의 보철물을 이용한 임상 증례에서 나타날 수 있는 문제점을 보고하고자 함이다.

초기의 접착성 고정성 보철물은 치아삭제를 최소화하고 치아와 금속표면을 처치하여 결합력을 최대한 얻으려고 노력하

Table 2. Periodontal evaluation according to region in arch

| Location | Case number (n) | Increasing mobility of abutment (case) | Decreasing mobility of abutment (case) | Change of probing depth (case) | Increase of plaque index (case) |
|----------|-----------------|--|--|--------------------------------|---------------------------------|
| Incisor | 14 | 2 | 3 | 0 | 0 |
| Premolar | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Molar | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 21 | 2 | 3 | 0 | 0 |

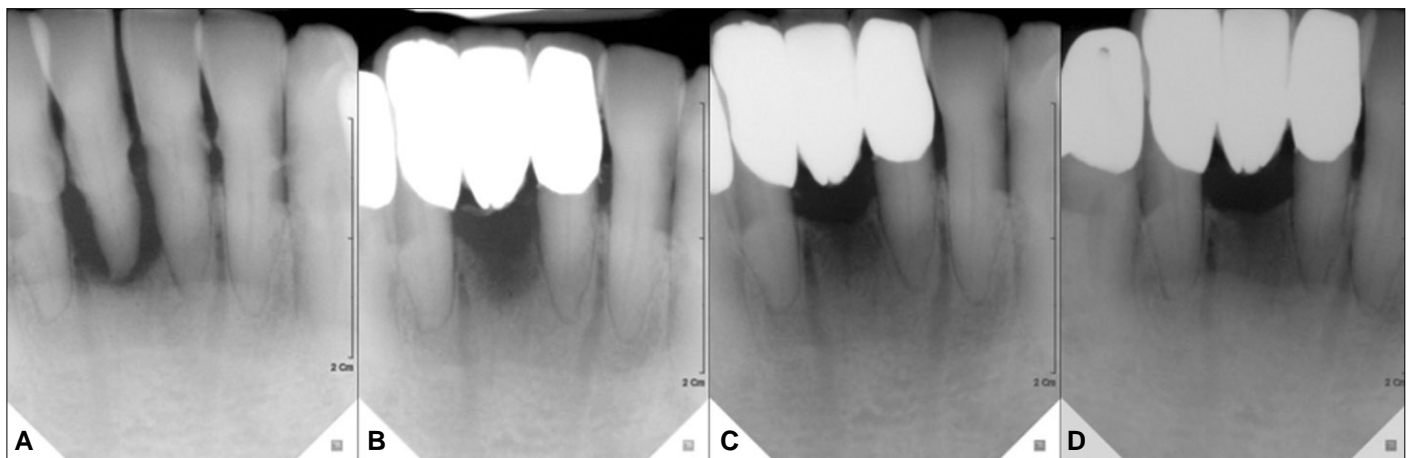


Fig. 7. Example of radiographic evaluation during follow-up period. A: before extraction of #41, B: After prosthetic treatment, C: 6-months follow-up, D: 2-years follow-up.

였다. 즉 치아의 법랑질을 인산으로 부식시키고 금속표면은 질산이나 황산 같은 강산을 이용하여 전기 분해하여 표면을 부식시켜 요철 구조를 형성 후 치아와 금속면의 요철구조에 기계적, 화학적 접착을 하는 레진 시멘트를 이용하여 탈락을 방지하려는 노력을 하였다.³⁵ 그러나 기존의 삽입로에 맞도록 삭제한 부분피개 보철물은 삽입로에 저항할 수 있는 형태적인 구조가 부족하여 시멘트에 의한 접착력 보다 큰 하중이 발생하면 쉽게 탈락하여 실패하는 문제점이 있다.¹¹ 특히 구강내에서 발생하는 습기, 온도 변화 및 반복하중에 대하여 사용한 레진 시멘트는 변성을 일으키게 되고 결과적으로 장기간의 관찰 시 4년간 36%, 8.5년간 50%의 높은 탈락률이 보고되고 있다.^{11,12}

Doh 등¹⁰의 *in vitro* 실험 연구에서 예상된 바와 같이 임상적으로 최대 25개월간 정기검진 결과 유지력의 상실 등의 이유로 탈락되거나 실패한 보철물은 없었다. 특히, 이번 임상연구에서는 *in vitro* 실험에서와 같은 협설면 양측으로 감싸는 형태가 아닌 wing이 설측만을 감싸는 형태의 유지부분을 가진 전치부 보철물이 많았으나, 임상적으로 탈락 등의 유지력의 문제를 야기하지 않았다.

일반적인 고정성 보철물의 경우 협, 설, 근심 및 원심면을 삭제하여 보철물을 제작하므로 서로 상응하는 면에 의하여 유지력 및 저항력이 발생하여 탈락 및 변형 없이 구강 내에서 장기간 사용할 수 있게 된다. 다시 말해서 보철물이란 시멘트의 접착력 보다 구조적인 저항 능력을 갖도록 제작하는 것이 무엇보다 중요하다 하겠다. 이런 측면에서 지대치의 undercut을 이용하여 각각의 유지장치(retainer)를 제작하고 가공치에 female부를 만들어 시멘트로 접착시키면 장착시에는 2개의 유지장치가 다른 삽입로를 위치되었지만 그 사이에 접착된 가공치 부분으로 인하여 일체형이 되어 탈락에 대하여 저항할 수 있는 보철물이 된다. 이러한 탈락에 저항할 수 있는 구조적인 특징을 가지고 있으므로 본 연구의 21증례, 71 unit 모두가 탈락되지 않은 것으로 볼 수 있다.

제안된 변형된 디자인의 접착성 고정성 보철물은 유지 부분과 가공치 부분의 접합면에서의 male, female part를 제작을 위하여 connector 부위의 부피가 커지게 되어, 치간유두 부위의 손상 및 치태관리의 어려움 등의 문제가 예상되고 이에 장기적인 치주적 평가가 필요하다고 판단되었다. 본 연구에 포함된 21개의 증례에서 치태지수는 모두 0을 보였고, 치주 탐침을 이용한 평가에서 치은 열구의 증가를 나타내지 않았다. 그러나 2개의 보철물에서는 지대치의 증가된 동요도가 관찰되었는데, 이는 전반적인 치주문제를 가진 불량한 예후의 전치부 치아를 보존하여 이를 지대치로 삼아 이행적 의미로의 보철수복 치료를 한 경우로서, 이전의 불량한 골지지에 의한 동요도 증가로 판단되었다.

변형된 디자인의 접착성 고정성 보철물은 모든 상실된 치아를 수복하기 위해 사용될 수 있지만, 특히 치아삭제가 어려운 crowding case와 주변 지대치아의 예후가 좋지 못하여 이행적 단계의 수복물이 필요한 경우, 저작력이 약한 전치부 및 소구

치에서 주로 사용되었다. 이 경우, 치아전체를 삭제하여 일반적인 3본 고정성 보철물을 제작하는 것에 비하여 치아 삭제량을 현저히 줄일 수 있어 특히 치은 퇴축이 심한 경우 생물학적 장점 및 치아삭제나 마취에 대한 거부감을 가진 환자의 진료에 유용하고, 치아 삭제에 소요되는 시간 뿐 아니라 치은 압박사의 적용 등 부가적 술식을 줄임으로써 시간 및 비용을 감소할 수 있는 장점이 있다. 또한 기존의 접착성 고정성 보철물과 비교하여 더 많은 건전 법랑질을 보존하여 레진 시멘트 사용시 접착력을 증가시키고 또한 각기 다른 삽입로를 가진 구조물을 순차적으로 접착시킴으로써 기계적 유지력을 증가시킬 수 있다.

그러나 치아 삭제를 최소화 함으로써 자연 치아의 외형을 변형시키게 되고 연결부의 부피가 커짐으로 인해 치간 유두의 자극이나 치태 조절의 어려움을 유발할 수 있다는 단점이 있다.

본 연구 결과, 단기간의 정기 검진에서 자연치의 언더컷과 구조물의 각기 다른 삽입로를 이용하는 변형된 형태의 접착성 고정성 보철물은 임상적으로 문제를 야기하지 않은 것으로 나타났다. 향후 다양한 증례와 좀 더 장기간의 관찰을 통한 연구가 필요하리라 사료된다.

결론

자연치아의 언더컷과 구조물의 각기 다른 삽입로를 이용한 접착성 고정성 보철물을 이용한 21개 증례, 71 unit에 대한 최대 25개월간의 후향적 연구에서 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 자연치아의 언더컷과 구조물의 각기 다른 삽입로를 이용한 접착성 고정성 보철물은 단기간의 follow-up에서 보철물의 탈락, 파절 등의 기계적인 실패가 일어나지 않았다.
2. 보철물 주변의 치주조직은 안정되고 비교적 건강한 상태를 유지하였다.
3. 방사선 사진상 유의성 있는 골흡수를 보이지 않았다.

참고문헌

1. Rochette AL. Attachment of a splint to enamel of lower anterior teeth. J Prosthet Dent 1973;30:418-23.
2. Howe DF, Denchey GE. Anterior fixed partial dentures utilizing the acid-etch technique and a cast metal framework. J Prosthet Dent 1977;37:28-31.
3. Livaditis GJ. A chemical etching system for creating micromechanical retention in resin-bonded retainers. J Prosthet Dent 1986;56:181-8.
4. Priest G. An 11-year reevaluation of resin-bonded fixed partial dentures. Int J Periodontics Restorative Dent 1995;15:238-47.
5. Botelho M. Resin-bonded prostheses: the current state of development. Quintessence Int 1999;30:525-34.
6. Arcoria CJ, Dewald JP, Vitasek BA, Wagner MJ. Effect of undercut placement on crown retention after thermocycling. J Oral Rehabil 1990;17:395-402.

7. el-Mowafy O, Rubo MH. Retention of a posterior resin-bonded fixed partial denture with a modified design: an in vitro study. *Int J Prosthodont* 2000;13:425-31.
8. Chow TW, Chung RW, Chu FC, Newsome PR. Tooth preparations designed for posterior resin-bonded fixed partial dentures: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2002;88:561-4.
9. Yi JW, Cho IH, Lee JH, Kim SK. A comparative study of the resistance to dislodgement of fixed prostheses using bio-pin. *J Korean Acad Prosthodont* 2005;43:176-90.
10. Doh RM, Lee KW. Dislodgement resistance of modified resin-bonded fixed partial dentures utilizing tooth undercuts: an in vitro study. *J Adv Prosthodont* 2009;1:85-90.
11. Hansson O, Bergström B. A longitudinal study of resin-bonded prostheses. *J Prosthet Dent* 1996;76:132-9.
12. Gilmour AS, Ali A. Clinical performance of resin-retained fixed partial dentures bonded with a chemically active luting cement. *J Prosthet Dent* 1995;73:569-73.

Modified resin-bonded fixed partial dentures utilizing tooth undercuts: a clinical case study

Re-Mee Doh, DDS, MSD, Keun-Woo Lee*, DDS, MSD, PhD

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

Purpose: The object of this clinical study was to evaluate the short-term outcome of modified resin-bonded fixed partial dentures which utilizes the original tooth undercuts and different path of insertion of components. **Materials and methods:** 71 units of modified RBFPDs that were used in 21 patients at the Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University were evaluated. The follow-up period was up to 25 months, the mean being 7 months. Survival rate, mobility, percussion, probing depth, bleeding on probing, plaque index was recorded and radiographs were taken to monitor alveolar bone loss. **Results & Conclusion:** Within the limits of this short term retrospective study, it was concluded that: 1. No mechanical failure such as debonding or fracture of the framework was found during the follow-up period. 2. The periodontal apparatus was stable and no clinical change was observed after prosthetic treatment. 3. No significant marginal bone loss was found in the radiographic evaluation. (*J Korean Acad Prosthodont* 2011;49:106-13)

Key words: Modified resin-bonded fixed partial dentures, Minimally invasive restoration, Tooth undercut, Path of insertion

*Corresponding Author: **Keun-Woo Lee**

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Yonsei University, 250 Seongsanno, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea

+82 2 2228 3158: e-mail, kwlee@yuhs.ac

Article history

Received November 26, 2009 / Last Revision January 6, 2010 / Accepted March 11, 2011