

## Fiber-reinforced composite resin을 이용한 전치부 결손 수복

박헌정 · 김종수 · 김용기

단국대학교 치과대학 소아치과학교실

Abstract

### REHABILITATION OF MISSING ANTERIOR TOOTH USING FIBER-REINFORCED COMPOSITE RESIN

Heon-Jeong Park, D.D.S., Jong-Soo Kim, D.D.S., Ph.D., Yong-Kee Kim, D.D.S., Ph.D.

*Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Dankook University*

One of the many dilemmas that the clinical restorative dentist must face is treating young adolescent patient who prematurely loses his permanent teeth.

Temporary prosthetic replacement can be achieved with removable denture, orthodontic band-wire fixed denture, adhesion bridge, composite resin splint with reinforcing material until the patients go through growth and development. But, all of these have limitations.

Advances in restorative materials and reinforcement materials have made possible new techniques which are as much esthetic, conservative and more economic and stronger than adhesion bridges. Two cases are being presented where gas-plasma treated, woven polyethylene fabric to reinforce composite resin was used to fabricate a temporary prosthetic restoration to replace a missing maxillary central incisor.

This relatively noninvasive and basically reversible procedure allows the patient to decide the final restoration as he or she goes through maturation of the hard and soft tissues.

**Key words** : composite resin, gas-plasma-treated woven polyethylene fabric, splint, reinforcement materials, temporary prosthetic replacement, young adolescent patient

## I. 서 론

아동의 전치부 결손은 선천적 결손, 외상으로 인한 치아상실, 치근단 병소로 인한 치아의 발거 등에 의해 발생된다. 이 중 외상에 의한 치아 상실은 주로 남자, 상악 전치부에 호발하는 것으로 알려져 있다<sup>1)</sup>.

치아가 상실된 후 상실된 치아를 대체하는 보철 수복물을 필요로 하게 되는데, 이는 발치 공간 인접 치아들의 이동을 방지하여 상실된 치아의 공간을 유지하고, 치아 결손부로 혀를 내미는 등의 습관 및 그로 인한 개교 발생을 방지하며 아동의 발음, 저작, 심미성 및 심리적 회복을 위해<sup>2)</sup> 필수적이다.

성인에서 주로 사용되는 통상적인 고정성 보철물은 인접 자연치의 삭제를 필요로 하며 아동의 악궁 성장 및 발육에 장애가 될 수 있고 미성숙된 악골과 치은 형태는 성장 후 치은연의 형태 변화를 야기하여 수복물의 금속 변연부가 노출되는 단점이 있다. 또한 치수강의 크기가 성인보다 커서 치아 삭제시 치수 노출의 위험성이 있다. 따라서 정상적인 성인 치열로 발육이 끝날 때까지는 이런 문제점들을 발생시키지 않는 임시 보철 수복물을 제작해 주는 것이 바람직하다.

임시 보철물로는 크게 가철식과 고정식 의치가 있다. 가철식 의치는 통상적인 가철식 의치 혹은 Hawley retainer 형태로 인공치를 포함시켜 제작을 하게 되며 다수의 상실 치아를 대체할 수 있고 성장, 발육에 따른 장치의 조절이 가능한 이점이 있는 반면, 장착 및 철거가 번거롭고 이물감이 심한 단점이 있다. 고정식 의치로는 교정용 wire와 band를 이용하거나, adhesion bridge(Maryland bridge), 인접치에 인공치 혹은 자연치를 splinting 하는 방법 등으로 제작할 수 있다. 교정용 wire와 band를 이용한 의치는 가철식 의치보다는 이물감이 적으나 유치열에서의 결손시 주로 사용되며, wire의 변형 가능성 및 의치상 부위의 청소가 어려운 문제점이 지적된다. adhesion bridge는<sup>3)</sup> 통상적인 고정성 보철물(crown and bridge)에 비해 인접치 삭제량이 적고 비용이 저렴하나, 접착력이 상대적으로 약하며 피개교합이 지나치게 큰 경우 전방부 교합에 문제가 있는 등의 단점이 있다. 인접치와 인공

치 혹은 자연치를 splinting 하는 방법은 역시 인접치의 삭제를 거의 필요로 하지 않으며 환자가 느끼는 이물감이 적고 제작이 간단하며 adhesion bridge 보다 가격이 저렴한 장점이 있다. 그러나 이 역시 접착력 불량과 다수 치아 상실의 수복에는 한계가 있는 등의 단점이 있다.

본 증례에서는 외상으로 인해 영구 전치가 조기 상실되어 단국대학교 치과병원 소아치과에 내원한 아동을 대상으로 제작한 가철성 의치의 장착이 실패한 후 polyethylene fiber strip으로 보강된 복합레진을 사용하여 인공치와 인접치를 splinting하는 방법으로 결손부를 수복한 바 비교적 양호한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 증례보고

### <증례 1>

환자는 내원 당시 12세 남아로 5개월 전 외상으로 인해 상악 우측 중절치를 발거한 후 1차 제작된 가철식 의치를 장착하고 있었다. 의치는 두 번이나 재제작을 한 상태로, 여전히 불편감을 호소하였으며 내원시 인공치아 부분이 파절된 상태였다 (Fig. 1).

임상 검사시 상하악 모두 영구치 교환이 완료된 상태였으며 치아 우식증이나 기타 부정교합의 특별한 소견은 없었다 (Fig. 2). 전치부 피개 교합은 적절한 상태로, 환자의 가철성 의치에 대한 심한 불편감과 환자의 연령 등을 고려하여 인접치와 인공치를 polyethylene fiber strip으로 보강한 복합레진으로 splinting 하는 방법을 사용하기로 계획하였다. Polyethylene fiber strip은 RIBBOND®(RIBBOND Inc., USA)를 사용하였다.

### \*제작 과정\*

1. 진단 모형을 채득하여 교합관계, 인접치 삭제 필요 여부 등을 파악하고 인공치(Endura®, Shofu Co., Japan)는 적절한 색조와 모양을 선택한 다음 모형상에서 치아 결손부에 맞추어 다듬어 놓는다(Fig. 3).
2. 인접치와 대합치간 교합 접촉이 있거나 근접한

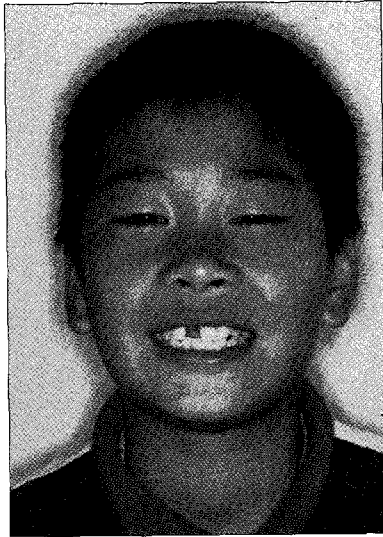


Fig. 1. Pre-op frontal view

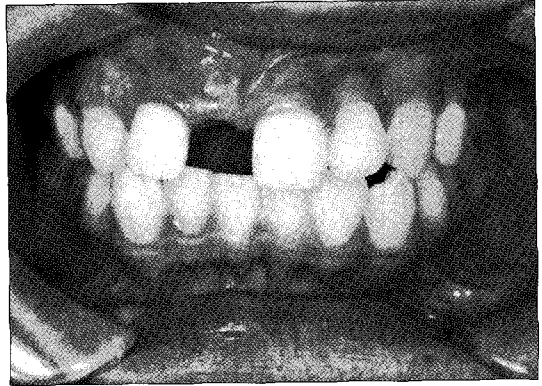


Fig. 2. Pre-op intraoral photograph

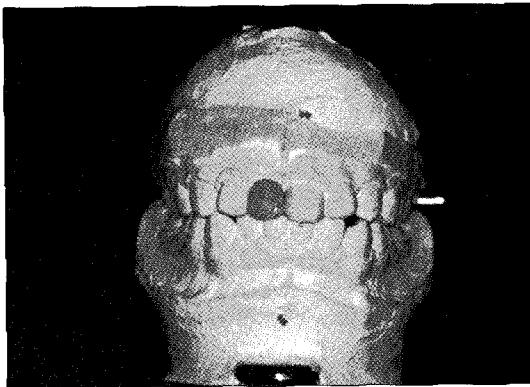


Fig. 3. Diagnostic mounting



Fig. 4. Acid etching

경우에는 부분적으로 소량의 범랑질을 삭제한다.

3. 인접치(#12,21)의 설면을 치면 세마한 후 37% phosphoric acid(Concise®, 3M, USA)로 산부식하고 수세 및 건조 과정을 거친 다음 bonding resin(Scotchbond multipurpose®, 3M, USA)을 도포, 광중합 한다(Fig. 4).
4. 폭 3mm의 Ribbond®를 #12에서 #21까지의 설면이 피개될 수 있는 정도의 길이로 자른다. Ribbond®는 오염에 민감하므로 필요한 만큼만 포장에서 꺼내어 Ribbond®절단용 가위로 잘라야 하며 손으로 만지지 않도록 주의한다.
5. #12, 21의 설면에 복합레진(restorative Z-100®, 3M, USA)을 얇게 한 층 적용한 후 잘라놓은 Ribbond®를 bonding resin에 적셔 치면에 적용된 복합레진 위로 밀착시킨다. 중합 전의 유연한 상태에서 적절한 위치와 형태를 잡도록 하고 교합을 시켜보아 대합치와의 접촉 여부를 확인한다. 정확한 위치를 잡은 후 여러 방향에서 광중합 한다.
6. 광중합이 완료된 Ribbond®는 복합레진처럼 딱딱하게 경화된 상태로, 치아 결손부(#11)의 Ribbond®는 순측면에 다시 복합레진을 얇게 적용후 그 순측으로 인공치를 접착, 광중합 한다.

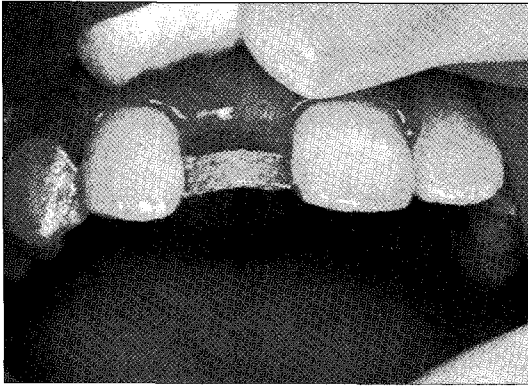


Fig. 5. Ribbond bonding

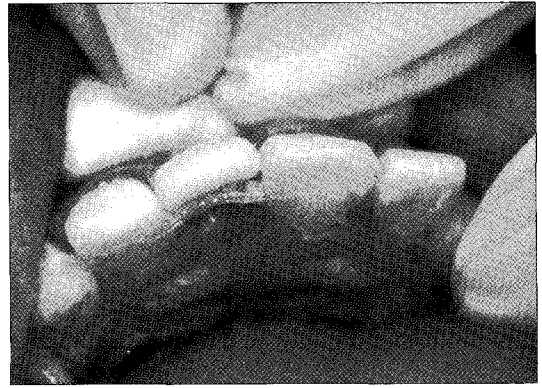


Fig. 6. Bonding of artificial tooth

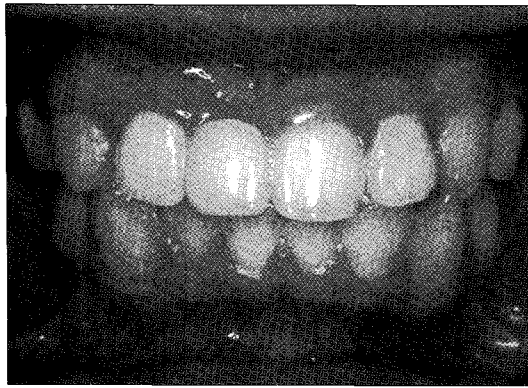


Fig. 7. Post-op intraoral photograph

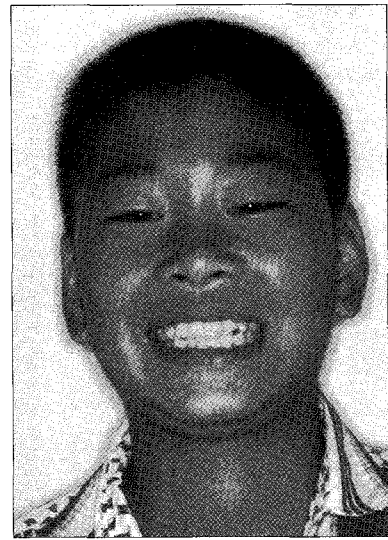


Fig. 8. Post-op frontal view

이 때 인공치와 복합 레진과의 접착력을 증진시키기 위해서는 인공치 설측을 50 $\mu$ m alumina oxide powder로 sandblasting(Microetcher™, Danville engineering Inc., USA)후 bonding resin을 도포하고 광중합해 접착한다(Fig. 5, 6).

7. 치아의 설면에 접착되어 있는 Ribbond®를 완전히 덮어줄 수 있도록 복합레진을 얇게 적용한 후 광중합한다. 순측에서도 인공치와 인접치 사이의 틈에 복합레진을 적용하고, 광중합하여 연결한다.
8. 대합치와 교합시켜 보고 교합 조절을 시행한다.

9. 복합레진 연마기구(Sof-Lex disc®, 3M, USA)를 사용하여 설면을 매끈하게 활택시킨다.
10. 환자에게 인공치로 심한 교합 접촉을 하지 않도록 주의 시키고 치아 결손부의 구강 위생 관리법 등을 교육시킨다 (Fig. 7, 8).

<증례 2>

내원 당시 10세된 남아로 2년 전 외상으로 인해 상악 좌측 중절치를 받기한 후 교정용 wire와 band를 이용한 고정식 의치를 장착하고 있다가 의치의 레진상 부분이 파절되어 내원하였다.

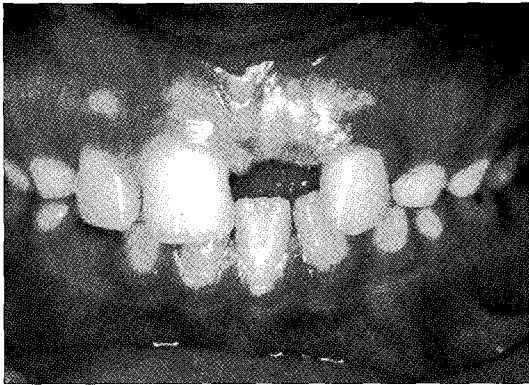


Fig. 9. Pre-op intraoral photograph

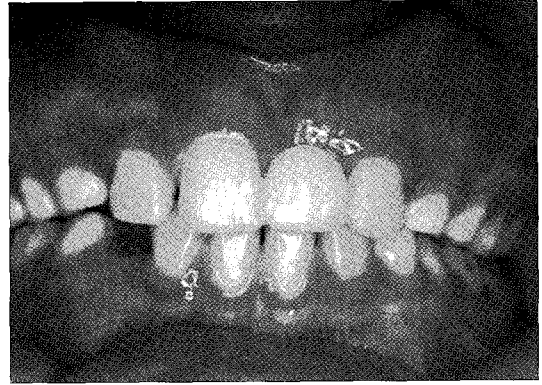


Fig. 10. Post-op intraoral photograph

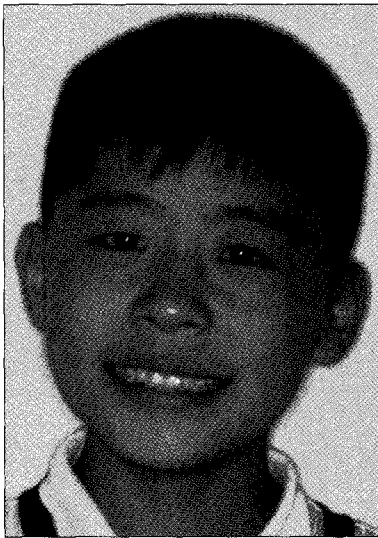


Fig. 11. Post-op frontal view

임상 검사시 상악 1대구치가 맹출하고 상악 4전치만 교환된 혼합치열 상태로 피개 교합이 다소 깊은 소견을 보였다(Fig. 9). 기존의 의치가 여러번 파절되어 재제작을 거친 상태였고 환자의 불편감도 심하여 영구 견치 맹출 전까지 임시로 사용할 수 있도록 인접치와 인공치를 Ribbond®로 보강한 복합레진 splinting방법으로 수복하기로 하였다(Fig. 10, 11).

### III. 총괄 및 고안

치아와 치아를 splinting하는 방법은 주로 치주

상태가 좋지 않은 치아나 외상 받은 치아를 고정하는데 사용되며 많은 변화를 거쳐왔다. 초기의 splint는 치아를 wire와 acrylic을 사용해 직접 묶어주는 형태였으며<sup>45)</sup> 산부식 기법의 도입으로 현재와 같은 복합레진과 wire를 이용한 splinting을 할 수 있게 되었고, 최근에는 좀 더 새로운 보강 재료들과 복합레진을 함께 사용한 splinting방법들이 개발되었다. Fiber glass, Trilene®(Uniroyal Chemical Co.), Kevlar®(DuPont Co.), Ribbond®(Ribbond Inc.) 등의 이들 보강재는 기존의 보강재보다 월등히 큰 강도를 보유하며, splint의 보강재 용도 외에 복합레진 속에 매몰하여 치아 상실부를 자연치®, 레진치®, 복합레진® 등으로 수복할 때의 보강재로도 사용된다. 이들 보강재의 사용 이전에도 1980년 Vecchia 등<sup>46)</sup>이 고정용 wire를 보강재로 하여 복합레진으로 인공치를 인접치와 연결하는 고정성 보철물을 소개한 바 있으나 이것은 임시의치의 성격이 강하였다.

여러 보강재료 중 본 증례에 사용된 Ribbond®는 polyethylene fiber를 여러 방향으로 직조한 끈 형태로, 표면에 gas plasma coating이 되어있어 bonding resin 및 복합레진과 물리적, 화학적으로 결합이 가능하다. Polyethylene fiber는 강철이나 polyaramid fiber보다 월등히 증가된 강도를 가지며(인장강도 3GPa)<sup>47)</sup>, 여러방향의 직조 형태로 구강 내에서 다양한 치면 굴곡에 적용하기 쉽다. 유연성이 있는 구조 때문에 수복물과 치아에 대한 stress를 완화시킬 수 있으며<sup>10,11)</sup>, 또한 색상이 흰색으로 bonding resin에 젖은 후에는 반투명해 지므

로 치면 설측에 적용시 색상이 비쳐보이지 않아 보다 심미적이다.

Ribbon®를 보강재로 사용해 다양하게 임상에 응용하고 있는데 주로 치주 splint, 복합레진 고정성 보철물의 보강재, 교정 치료 후 영구 보정시, 외상 특히 완전 탈구된 치아 고정시 등의 경우에 사용되고 있다<sup>2)</sup>.

Miller등은<sup>2,12)</sup> 외상으로 상악 전치를 상실한 아동에서 Ribbon®를 보강한 고정식 보철물 장착 증례를 보고하였으며, 1995년 Miller등은<sup>13)</sup> 치주 질환으로 발치된 치아를 Ribbon®를 이용해 인접치와 연결한 증례를 보고하였고, 1996년 Small은<sup>14)</sup> 축절치 선천적 결손부 implant 시술 전 임시 보철물로 Ribbon®보강 고정식 의치의 제작에 대해 보고하였다.

대부분의 증례 보고들에서는 간접법으로 모형상에서 보철물을 제작 후 구강내에 접착을 시키는 방법을 사용했는데, 이는 좀 더 정확한 보철물 제작이 가능하고 환자의 치료 시간을 단축시킬 수는 있으나 복합레진과 치면의 접착력 증진을 위해 sandblasting, 불산(hydrofluoric acid)처리 등의 과정을 거쳐야 한다<sup>2)</sup>. 환자 구강내에서 직접법으로 제작시에는 과정이 간단하고 번거로움을 피할 수 있으나 수정이 어렵다. 또 대부분 인공치(pontic)부분은 전술한 바의 자연치, 레진치, 복합레진 축조 중 복합레진 축조의 방법을 많이 사용하였는데 이는 복합레진과 다른 재료의 접착 보다는 한가지 재료만으로 견고성을 더욱 증가시키기 위함으로 여겨진다. 본 증례에서는 번거로움을 피하기 위해 직접법을, 축조시간 절약 및 자연치 색상과 유사한 복합레진 색조 선정의 어려움 등으로 레진 인공치를 사용하여 치료하였다.

Ribbon®로 보강한 복합레진 의치는 전술한 바의 다양한 장점들을 가지나 주로 치면의 설측으로 접착되므로 몇 가지 제한점도 갖고 있다. 여러 개의 치아가 결손된 경우의 사용에는 한계가 있고, 전치부 피개 교합이 크거나 전치부 교합 유도(anterior guidance)가 있는 경우 적용시 접착이 탈락되거나 레진이 마모될 수 있다. 또한 결국은 치아와 복합레진과의 접착에 의존하게 되므로 결합력의 한계가 있다는 점이다. 그러나 1992년 Galan 등은<sup>15)</sup> polyethylene fiber를 보강한 복합레진이 보강하지

않은 것에 비해 유의하게 높은 결합 강도를 가진다고 보고한 바 있다. 두 번째 증례는 다소 깊은 피개 교합과 전치부 교합 유도 상태를 보였으므로 의치 탈락의 위험성이 좀 더 클 것으로 보이며 지속적인 재내원 검사를 통한 확인이 필요할 것으로 여겨진다.

Ribbon®로 보강한 복합레진 의치는 적응증을 잘 선택해서 사용할 경우, 초기 영구치열에서 성인이 되어 스스로 원하는 보철물을 선택하기까지 아동의 성장 발육에 장애가 되지 않고 인접치 손상이 거의 없는 보다 심미적인 훌륭한 장기 임시 보철물의 역할을 충분히 할 수 있을 것으로 사료된다.

#### IV. 결 과

외상으로 상악 전치를 상실한 아동에서 polyethylene fiber 보강 복합레진 의치를 제작, 시술하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Polyethylene fiber 보강 복합레진 의치 수복으로 인접 지대치의 손상이 없이 보존적 수복이 가능하였다.
2. Polyethylene fiber 보강 복합레진 의치 수복은 기존 의치에 비해 불편감이나 이물감이 적고 심미적으로도 양호한 결과를 얻을 수 있었다.
3. 치면과 복합레진의 결합력 증진을 위하여 술식 과정에서 세심한 주의가 요구되며 수직피개가 깊거나 전치부 교합 유도가 있는 경우 복합레진이 쉽게 마모, 탈락될 수 있으므로 보다 신중한 적응증의 선택이 요구된다.

#### 참 고 문 헌

1. Josell SD, Abrams RG : Managing common dental problems and emergencies. *Pediatr Clin North Amer* 38(5):1325-1342, 1991.
2. Miller TE, Barrick JA : Pediatric trauma and polyethylene reinforced composite fixed partial denture replacements : A new method. *J Can Dent Assoc* 53:252-256, 1993.
3. Grenger NHJ : A method to compare cost-effectiveness of dental treatments : adhesive bridges

- compared to conventional bridges. *Comm Dent Oral Epidemiol* 20:280-283, 1992.
4. Stern IB : Status of temporary fixed splinting procedures in the treatment of periodontally involved teeth. *J Periodontol* 31:217-223, 1960.
  5. Baumhammers A : Cold-curing acrylic reinforced temporary wire ligation splints. *Dent Dig* 27:400, 1966.
  6. Heymann HO : Resin-retained bridges : The natural tooth pontic. *Gen Dent* 31(6):479-482, 1983.
  7. Heymann HO : Resin-retained bridges : The acrylic denture-tooth pontic. *Gen Dent* 32(2):113-117, 1984.
  8. Portnoy J : Constructing a composite pontic a single visit. *Dent Surv* 49(8):20-23, 1973.
  9. Vecchia LL et al : A transitional anterior fixed prosthesis using composite resin. *J Prosthet Dent* 44(3): 264-266, 1980.
  10. Mito RS, Caputo AA and James DF : Load transfer to abutment teeth by two non-metal adhesive bridges. *Pract Periodont and Aesth Dent* 3(7):31-37, 1991.
  11. Samadzadeh A, Kugel G, Hurley E : Fracture strengths of provisional restorations reinforced with plasma-treated woven polyethylene fiber. *J Prosthet Dent* 78:447-450, 1997.
  12. Miller TE, Margalit S : Emergency direct/indirect polyethylene-ribbon-reinforced composite resin fixed partial denture : a case report. *Compendium* 17(2):182-189, 1996.
  13. Miller TE, Hakimzadeh F, Rudo DN : Immediate and indirect woven polyethylene ribbon-reinforced periodontal-prosthetic splint : A case report. *Quint Int* 26:267-271, 1995.
  14. Small BW : Esthetic management of congenitally missing lateral incisors with single-tooth implants : A case report *Quint Int* 27:585-590, 1996.
  15. Galan D, Lynch E, Heath MR : Bond strength of fiber-reinforced composite resin restorations. *J Esthet Dent* 4:24-29, 1992.