

## DEĞİŞİK YAPIŞTIRMA MATERYALLERİ İLE YAPIŞTIRILAN PREFABRİK POSTLARIN TUTUCULUK ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Neşe Akal\*, Nurhan Öztaş\*\*, Tezer Ulusu\*\*\*

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı çinko fosfat siman (Adhesor Fine) ve rezin simanlar (Panavia EX ve EnForce) ile yapıştirılan Parapostların retansiyonunu değerlendirmektir. Otuz adet maksiller santral dişin kronları mine-sement hizasının 1 mm yukarisından kesildi ve endodontik tedavileri yapıldı. Örnekler 3 eşit gruba bölündü. Her gruptaki post farklı yapıştirma materyalleri ile yapıştirıldı. Kökler akrilik rezin bloklara gömüldü. Dişin uzun eksenı boyunca gerilim kuvveti uygulandı ve postun dişten ayrılması için gereken kuvvet kaydedildi. EnForce ile yapıştirılan örnekler diğer 2 gruptan anlamlı olarak daha fazla retansiyon gösterdi. Panavia EX ve Adhesor Fine ile yapıştirılan gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulgulanmadı.

Anahtar kelimeler: Post sistem, rezin siman

### SUMMARY

#### THE EVALUATION OF THE RETENTION OF PREFABRICATED POSTS CEMENTED WITH DIFFERENT CEMENTS

The mean purpose of this study was to asses the retention of Paraposts cemented with zinc phosphate cement (Adhesor Fine) and resin cements (Panavia EX and EnForce). The crowns of thirty extracted maxillar anterior teeth were removed 1 mm above the cemento-enamel junction and treated endodontically. The samples were divided into three equal groups. The posts in the each group were cemented with different luting agent. The roots were mounted an acrylic resin blocks. Tensile forces were applied along the long axis of each tooth and the force needed to dislodge the posts was recorded. The samples cemented with Enforce recorded significantly greater retention than the other two groups. There was no statistically significant difference between the groups cemented with Panavia EX and Adheoser Fine.

Key vvords: Post system, resin cement

### GİRİŞ

Çocuklarda travmaya bağı ön grup dişlerin yalanmalarına sık rastlanılmaktadır. Özellikle okul çağı çocuklarında düşme ve sportif faaliyetler sonucu daimi dişlerin kron kırıklarında artış görülmektedir<sup>1</sup>. Kronunda geniş madde kaybı gösteren dişlerde estetik problemin yanı sıra pulpanın açılmasına bağı olarak kanal tedavisi gerekebilmektedir. Bu durumda kanal tedavisi yapılan ve yetersiz koronal doku desteğı olan dişlerin restorasyonunda post-core sistemler ortaya çıkmaktadır. Postun genel amacı dayanıklılığı azalan ve fraktür prevalansı artan pulpasız dişlerin direncini arttırmak, fonksiyonel ve parafonksiyonel küvetlere karşı diş yapısını korumak ve krondaki restorasyonu kök ile birbirine bağlayacak bir yapı oluşturmaktır<sup>28</sup>. Bununla beraber çeşitli tıpe ve değışik yüzey özelliklerine sahip post sistemlerinin hiçbirinin ideal olmadığı, birçok

avantaj ve dezavantajalara sahip olduğu bildirilmektedir<sup>9,10</sup>.

Araştırmacılar paralel kenarlı post sistemlerinin, daralan post sistemleriyle karşılaştırıldığında kök kırığı insidansının azaldığını ileri sürmektedirler<sup>5,11</sup>. Vidalı postlarda vidalama sırasında dikkatli olunması gerektiğı, kanal duvarlarında mikrofaktürlere sebep olunabileceğı bildirilmektedir<sup>10,12</sup>. Prefabrik post sistemleri döküm post sistemlerine göre zaman, maliyet, yerleştirme kolaylığı gibi avantajları ve yüzden fazla çeşidi ile son yıllarda daha popüler olmaya başlamıştır<sup>6,9</sup>.

Yeni post sistemlerinin çoğu postun siman aracılığıyla köke yapışması üzerinde durmaktadır<sup>3,13</sup>. Postların yapıştirılmasında en yaygın kullanılan simanlar çinkofostat ve cam iyonomer simanlardır. Günümüzde ise postların simantasyonu için rezin bazlı simanların kullanımına ilgi artmaktadır<sup>5,14</sup>. Resin bazlı simanlarda yapıştirılan prefabrik postların çinkofostat simanlarla yapıştirılanlardan daha fazla retansiyon gösterdiği belirtilmektedir<sup>5</sup>. Bu tip simanların kanaldaki smear tabakayı kaldırarak ya-

\* GÜ Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Doç. Dr.

\*\* GÜ Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Yard. Doç.

\*\*\* GÜ Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Prof. Dr.

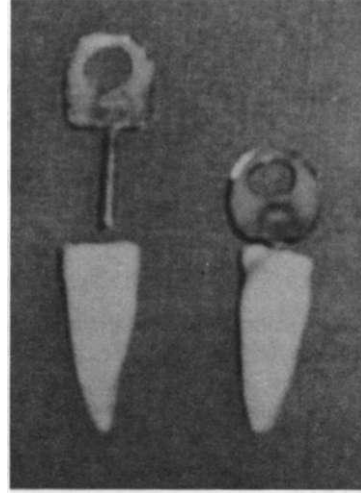
pıştırma simanının dentin tübüllerine akışını sağladığı, böylece mikromekanik tutuculuğu arttırabileceği, iyonik ve kovalent bağlanan dentin adhezivler kullanıldığında ise kimyasal retansiyonun da artacağı ifade edilmektedir<sup>8,15</sup>. Prefabrik post sistemlerinde; post ile post yuvası arasında özellikle kronal bölgedeki 2 mm'lik alanda kötü adaptasyondan dolayı başarısızlık oranı ileri sürülmektedir<sup>16,17</sup>. Adaptasyonun iyi olmadığı bu gibi durumlarda özellikle daha kuvvetli olan rezin simanların kullanımı tavsiye edilmektedir<sup>9</sup>.

Bu çalışmada, çinkofostat siman ve iki ayrı tip rezin siman kullanılarak yapıştırılan prefabrik bir post sistemi olan Parapostların retansiyonu karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiştir.

#### MATERYAL VE METOD

Çürüksüz, restorasyon yapılmamış ve herhangi bir çatlak olmayan benzer boyutta otuz adet yeni çekilmiş maksiller santral diş seçilerek preparasyon yapılan kadar distile su içerisinde oda sıcaklığında bekletildiler.

Dişlerin klinik kronları düşük hızlı su soğutmalı bir separe ile minesement hizasının 1 mm yukarısından kesildi. Rutin endodontik işlemlerin doğrultusunda pulpar uzaklaştırılarak, 40 no'lu Hedström (Thomas) kanal eğeleri ile kanallar genişletildi, %5.25'lik sodyum hipoklorit ile yıkandı ve kurutuldu. Kanallar, postu yapıştırıcı rezin simanın polimerizasyonunu olumsuz yönde etkilememek için ojenol içermeyen kanal dolgu patı (AH 26, DeTrey, Dentsply) ve gutaperka ile dolduruldu. 24 saat sonra kanal içerisindeki gutaperka uygun boyuttaki Gates-Glidden drilleri ile kaldırılarak post yuvaları açıldı. Dişlerin apikal 5 mm sinde gutaperka bırakılacak şekilde Gates-Glidden frezi üzerine bir stop yerleştirildi. Daha sonra araştırmada kullanılan prefabrik post sistemi olan Parapostların 5 no'lu frezi ile post yuvası genişletildi. Paralel kenarlı, testere dişi yüzeyli, paslanmaz çelikten yapılan sistemin çapı ortalama 1.25 mm olan 5 no'lu postu her dişe 8 mm girecek şekilde hazırlandı. Postlar uyumlandıktan sonra koronal uçları bir miktar kesilerek, gerilim kuvvetinin ölçümü sırasında örneklerin makineye yerleştirilmesi için metal halkalar lehimlendi (Resim 1).



Resim 1. Para-postlar için hazırlanan diş örnekleri.

Dişler üç gruba bölünerek, 1. gruptaki 10 diş çinko fosfat siman (Adhesor Fine, Spofa Dental) ile yapıştırıldı. Simanın likit ve tozu 1:4 oranında karıştırılarak bir kısmı lentülo ile kanala gönderildi, bir kısmı ise postun üzerine sürülerek post kanal içerisine yerleştirildi. Taşan siman alınarak 10 dakika parmak basıncı uygulandı.

2. gruptaki 10 diş ise rezin bazlı bir siman olan Panavia EX (Cavex, Kuraray) ile yapıştırıldı. Üretici firmanın önerisine göre önce ince uçlu bir enjektör ile kanallar 30 saniye süre ile asitlendi, 1 dakika süre ile yıkandı ve kağıt konilerle kurulandı.

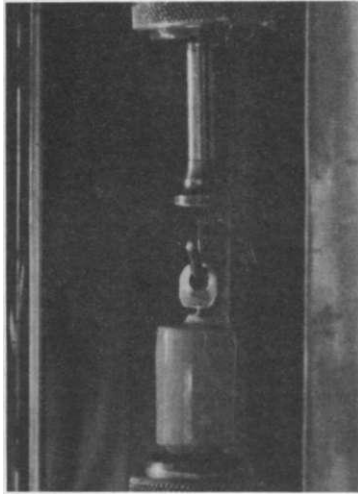
Panavia EX'in 1 ölçü tozu, 1 damla likit ile karıştırılarak lentülo ile kanal içerisine taşındı, bir kısım karışım postun üzerine sürülerek kanala yerleştirildi. 3 dakika parmak basıncı altında tutularak yumuşak olan fazla siman küçük bir fırça ile alındı. Polimerizasyonu oksijen ile geciktiğinden restorasyonun kenarlarına Oxyguard jel (Kuraray, Co) enjekte edildi. 3 dakika sonra siman sertleştiği için su spreyi ile Oxyguard uzaklaştırıldı.

3. gruptaki 10 dişte postlar diğer rezin bazlı bir siman olan EnForce (Sure Cure, Multi-Purpose Crown and Bridge Cement, Caulk, Dentsply) ile yapıştırıldı. Üretici firmanın önerisine göre setin içerisindeki ProBond primer ince uzun bir fırça yardımı ile 30 sn süre ile post yuvasındaki dentine uygulandı ve hava ile kurutuldu. Probond primer ayrıca 2 tabaka halinde metal post yüzeyine sürüldü. Kataliz ve bazından eşit miktarda karıştırılarak uygun bir el aleti ile kanal içerisine taşındı. Postun üzeri-

ne de siman sürülerek post yuvasına yerleştirildi. Fazla siman uzaklaştırıldı, parmak basıncı altında dişin bukkal, lingual ve okluzal yönlerinden 30 ar saniye süre ile ışınılandı. Kanal içerisinde ışının ulaşmadığı bölgelerin ise 5-6 dakika sonra kendiliğinden polimerize olduğu üretici firma tarafından bildirildiğinden ışını yansıtıcı kamalar kullanılmadı.

Tüm postların yapıştırma işlemi tamamlandıktan sonra 1 hafta süre ile 37°C distile su banyosunda bekletilerek akrilik bloklara gömüldü. Haunsfield tensometresinde 2.8 mm/dakikalık baş hızında post dişten ayrılana kadar materyale zıt yönde gerilim kuvveti uygulandı .

Postun dişten ayrıldığı andaki değer tensometrenin kuvvet ölçüm skalasından "kg" olarak kaydedildi.



Resim 2. Hounsfield tensometresinde gerilim kuvvetlerinin ölçülmesi.

Elde edilen değerler tek yönlü Varyans analizi ve takiben Student-t testleri ile istatistiksel olarak değerlendirildi.

## BULGULAR

Her üç yapıştırma materyali ile yapıştırılan örneklerin dişten ayrılması için gereken ortalama kuvvet miktarları ve standart sapmaları (Tablo I)'de görülmektedir.

Tablo I. Postların dişlerden ayrılması için gerekli kuvvet miktarları

Yapıştırma Sistemi	n	Ortalama ayrılma kuvveti (kg)	Standart Sapma
Adhesor Fine	10	27.95	1.87
Panavia EX	10	32.35	1.61
EnForce	10	48.35*	1.71

\*p<0.01

EnForce ile yapıştırılan gruptaki ortalama ayrılma kuvveti (48.35±1.71 kg). Panavia EX (32.35±1.61 kg) ve Adhesor Fine (27.95±1.87 kg) ile yapıştırılan gruplardan anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (p<0.01).

Rezin bazlı siman Panavia EX ve çinkofostat siman Adhesor Fine ile yapıştırılan gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

## TARTIŞMA

Endodontik tedavi uygulanmış dişler; çürük ve fraktüre bağlı aşırı kron harabiyeti ya da uygulanan endodontik teknikler nedeniyle bazı problemler sergilemektedir. Bunun sonucunda diş yapısında önemli bir kayıp ve ağız içi kuvvetler karşısında diş direncinde azalma olmaktadır. Böylece kanal tedavisi yapılmış ve yetersiz koronal doku desteği olan dişlerin restorasyonunda post-core sistemler gündeme gelmektedir. Endodontik tedavi yapılan dişleri zayıf olmasının ve fraktür direncinin azalmasının vital pulpa tarafından desteklenen sıvının kaybına ve kurummasına bağlandığı bildirilmektedir'. Bu görüş dişte kollajen bağlı sıvının %10 azaldığını bildiren Helfer ve arkadaşları<sup>18</sup> tarafından da desteklenmektedir.

Geleneksel döküm post ve core'lar yıllardır bu alanda en çok uygulanan restorasyon şekli iken günümüzde prefabrik postlar ve ona bağlanan kompozit ya da amalgam core sistemler daha çok ön plana çıkmıştır<sup>9</sup>. Döküm postların tedavi süresini uzattığı, kanal boşluğunun ölçüsünün alınması ve ikinci randevuyu gerektirdiği, maliyeti arttırdığı bilinmektedir.

Çalışmamızda kullandığımız Parapost sistem (Whaledent) Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılan en popüler prefabrik postlardandır. Parapostlar çeşitli çapta olup, paralel kenarlı, testere dişine benzer yüzeyli, paslanmaz çelikten yapılmıştır. Vidalanmadan pasif olarak yapıştırırlar.

İn vitro araştırmalar aktif postların tutuculuğunun daha fazla olduğunu bildirmekle beraber<sup>6,13</sup> iyi yerleştirilmiş pasif postların da başarıyla kullanılabilceğini göstermiştir<sup>5,7,8</sup>.

Pasif olarak yerleştirilen Para-post pinlerin, yerleştirme ve fonksiyonel basınçlar karşısında vidalı sistem Flexi-Post'lara nazaran daha elverişli stres dağılımı yaptığı öne sürülmüştür<sup>8,19</sup>. Pasif postlardaki bu üniform stres dağılımı post ile kanal duvarı arasındaki siman tabakasının tamponlayıcı etkisine bağlanmıştır<sup>7</sup>. Paralel postların gerilim kuvvetine direncinin daralan postlara göre 4.5 kat daha fazla olduğu, post üzerindeki girintilerin retansiyonu arttırdığı bildirilmektedir<sup>10</sup>. Johnson ve Sakamura<sup>20</sup> daralan postların siman bağı koptuğu zaman kanaldan çıkabileceklerini, paralel kenarlı postların ise siman bağlantısı kırılrsa da dış içinden çıkmadıklarını belirtmişlerdir.

Çocuk hastada sıklıkla rastlanan ön diş fraktürleri sonucunda kronun büyük hasar gördüğü durumlarda, uygulama pratikliği açısından çalışmamızda prefabrik postlar kullanılmıştır. Ayrıca döküm postlar daha çok oval kanallar için önerilmektedir<sup>10</sup>. Maksiller kesici dişler uygun kök kanal yapıları ile prefabrik post kullanımına elverişlidir.

Post boşluğunun hazırlanmasında dönen ve ısıtılmış enstrümanlar, çözücüler kullanılarak herbirinin apikal tıkanmaya etkisi araştırılmıştır. Hiçbir metod diğerine üstün bulunmamıştır<sup>21,22</sup>. Post preparasyonunun kanal dolgusundan hemen sonra ya da 24 saat sonra yapıldığında yine aralarında anlamlı bir fark gözlenmediği de bildirilmektedir<sup>14,23</sup>.

Post yapıştırılmasında kullanılan simanın kanala yerleştirilmesinde lentülo, endodontik sond ve koniler tavsiye edilmektedir<sup>24</sup>. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızda post boşlukları köklerin yaklaşık 2/3 ü oranında, fazla dentin yüzeyi kaldırmadan dönen enstrümanlarla hazırlanmış, kanal dolgu-

sundan sonra 24 saat beklenmiştir. Çinkofostat siman ve Panavia EX lentülo ile, Enforce ise endodontik sond ile kanala taşınmıştır. Termal siklusun postların ayrılmasında anlamlı bir farklılık yaratmadığı bildirildiğinden<sup>5</sup> örnekleriniz termal siklusa tabi tutulmamıştır.

Laboratuvar çalışmaları çeşitli post sistemlerinin retansiyonunu ve postun dizaynı, uzunluğu, çapı, kanal preparasyonu, simantasyon metodu ve kullanılan yapıştırma simanı gibi retansiyonu etkileyecek faktörleri araştırmaktadır<sup>14,25,26</sup>. Her postun stabilitesini karşılaştırmak için retansiyon değerlerinin ölçülmesi hızlı ve bilinen bir yöntemdir. Retansiyon değeri yüksek olan postlar okluzyonun yarattığı lateral stresler karşısında yerinden oynamaya karşı daha fazla direnç gösterirler<sup>27,28</sup>.

Çalışmamızda çinkofostat siman ile yapıştırılan örnekler, diğer gruplara göre daha az retansiyon göstermiştir. Deney grubumuzu oluşturan rezin simanlardan Panavia EX ile yapıştırılan postlar ise çinkofostat siman ile yapıştırılan gruba göre biraz daha yüksek retansiyon değerleri göstermekle beraber, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulgulanmamıştır.

Son yıllarda postların yapıştırılması için rezin bazlı simanların kullanımına ilgi artmaktadır. Özellikle postların kökteki post boşluğuna iyi uyumlanmadığı ve lateral hareketlerinin olabileceği durumlarda daha kuvvetli olan rezin simanların kullanılması önerilmektedir<sup>9</sup>. Geliştirilen yeni teknikler ve yeni materyaller dentine bağlanmayı kuvvetlendirmektedir. Bir rezin siman olan Panavia EX, adhezinde fosfat monomer içeren kuartz dolduruculu BIS-GMA yapısındadır. Dişe ve dental alaşımlara mekanik ve kimyasal olarak bağlandığı bildirilmektedir<sup>25</sup>. Post boşluğu %37'lik fosforik asit jel ile asitlendiğinde smear tabakayı kaldırarak dentin tübüllerini açığa çıkarır ve kanal ağızlarını genişletir. Böylece kanal duvarlarında oluşan mikroporoziteler rezin simanın mekanik bağlanmasını artırır. Ayrıca Panavia EX monomerindeki fosfat ile diş yapısındaki kalsiyumun etkileşmesi ve rezinin kopolimerizasyonu ile diş kimyasal olarak bağlanır.

En-Force ile yapıştırılan Para-postlar, diğer rezin siman ve çinko fosfat siman ile yapıştırılan post-

lardan anlamlı olarak daha yüksek retantif değerler göstermiştir. EnForce'da bulunan ProBond Primer smear tabakayı kaldırmayıp modifiye ederek adhezyonu arttıran hibrid tabakasının oluşumunu kolaylaştırır. Oluşan bu hibrid tabakanın dentine bağlanma kuvvetini arttırdığı ve rezin-dentin ara yüzünde stres kırıcı rol oynadığı bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir<sup>29-31</sup>. Ayrıca postun üzerine primerin uygulanmasıyla postta yaratılan tutucu yüzeyler retansiyon değerini yükseltebilir.

Rezin bazlı simanlar ile yapıştırılan postların yüksek retansiyonu yapılan diğer araştırmalarla da desteklenmektedir<sup>5,8,14,15</sup>. Postlar eğer kolay kırılan bir siman ile yapıştırılırsa normal okluzal kuvvetler karşısında siman parçalanacak ve desteksiz kalan post, stresleri kökün apikal yüzeyine yansıtarak kök kırıklarına sebebiyet verecektir<sup>15,32,33</sup>. Dentine yakın elastisite modülü olan rezin simanların lateral kuvvetler altında deformasyona daha dirençli olduğu öne sürülmektedir<sup>34</sup>.

Bizim çalışmamızda olduğu gibi; El-Mowafy ve Milenkovic<sup>5</sup> rezin simanlar kullanılarak yapıştırdıkları Para-Post sistemlerin çinko fosfat simana göre daha fazla retansiyon gösterdiğini bildirmişlerdir.

Görülmektedir ki özellikle çocuk hastalarda pratik bir yöntem olarak geniş madde kayıplı ve endodontik tedavi yapılmış dişlerin restorasyonlarında rezin simanlarla prefabrik postların kullanımı uygulama kolaylığı getirecek ve başarı oranını arttıracaktır.

#### KAYNAKLAR

1. Andreasen J.O.: Traumatic Injuries of the Teeth. Second Ed. WB Saunders Company, Philadelphia, 1981.
2. Assif D, Gorfil C: Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 71:565-567, 1994.
3. Cohen BI, Condos S, Musikant BL, Deutsch AS: Retentive properties of threaded split-shaft posts with titanium-reinforced composite cement. J Prosthet Dent 68:910-912, 1992.
4. Cohen BI, Condos S, Deutseh AS, Musikant BL: Retentive properties of a threaded split post with attachment sleeves cemented with various luting agents. J Prosthet Dent. 69:149-154, 1993.
5. El-Mowafy OM, Milenkovic M: Retention of Paraposts cemented with dentin-bonded resin cements. Operative Dent 19:176-182, 1994.
6. Keyf F, Şahin E: Retentive properties of three post-core systems. Aust Dent J 39:20-24, 1994.
7. Lawrell KA, O'Neilly P: Retentive characteristics of an internally threaded post system. J Prosthet Dent 69:258-261, 1993.
8. Standlee J.P, Caputo AA: Endodontic dowel retention with resinous cements. J Prosthet Dent 68:913-917, 1992.
9. Christensen GJ.: Posts, cores and patient care J ADA 124:86-88, 1993.
10. Kahn FH: Selecting a post system. JADA 122:70-71, 1991.
11. Sorensen J.A, Martinoff JT: Clinically significant factors in dowel design. J Prosthet Dent 52:28-35, 1984.
12. Karacaer Ö: Post-core yapımında kullanılan çeşitli materyaller ile diş dokusu arasındaki mikrosızıntının ve sistemin tutuculuğa katkısının in vitro olarak araştırılması. Doktora Tezi, G.U. Diş Hek. Fak., Ankara, 1989.
13. Cohen BI, Musikant BL, Deutsch AS: Comparison of retentive properties of four post systems. J Prosthet Dent 68:264-268, 1992.
14. Mendoza DB, Eakle WS: Retention of posts cemented with various dentinal bonding cements. J Prosthet Dent 72:591-594, 1994.
15. Standlee JP, Caputo AA: Effect of surface design on retention of dowels cemented with a resin. J Prosthet Dent 70:403-405, 1993.
16. Greenfeld RS, Roydhouse RH, Marshall FJ, Schoner B: A comparison of two post systems under applied compressive-shear loads. J Prosthet Dent 61:17-24, 1989.
17. Musikant BL, Deutseh AS: A new prefabricated post and core system. J Prosthet Dent 52:631-634, 1984.
18. Helfer AR, Melnick S, Seholder H: Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. Oral Surg 34:661-669, 1972.

19. Thorsteinsson TS, Yaman P, Craig RG: Stress analyses of four prefabricated posts. J Prosthet Dent 67:30-33, 1992.
20. Johnson JK, Sakamura JS: Dowel form and tensile force. J Prosthet Dent 40:645-649, 1978.
21. Mattison GD, Delivanis PD, Thacker RW, Hassell KJ: Effect of post preparation on the apical seal. J Prosthet Dent 51:785-789, 1984.
22. Suchina JA, Ludington JR: Dowel space preparation and the apical seal. J Endodon 11:11-17, 1985.
23. Portell FR, Bemier WE, Lorton L, Peters DD: The effect of immediate versus delayed dowel space preparation on the integrity of the apical seal. J Endodon 8:154-160, 1982.
24. Goldman M, DeVitre R, Tenca, J.: Cement distribution and bond strength in cemented posts. J Dent Res 63:1992-1995, 1984.
25. Burgess JO, Summitt JB, Robbins JW: The resistance to tensile, compression and torsional forces provided by four post systems. J Prosthet Dent 68:899-903, 1992.
26. Tjan AH, Nemetz H: Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with an adhesive composite resin cement. Quintessence Int 23:839-844, 1992.
27. Deutsch AS, Musikant BI, Cavallari J., Lepley JB: Prefabricated dovvels: a literatüre review. J Prosthet Dent 49:498-503, 1983.
28. Deutsch AS, Musikant BL, Cavallari J., Bernardi S: Retentive properties of a new post and core system. J Prosthet Dent 53:12-14, 1985.
29. Uno S, Finger W.J. : Function of the hybrid zone as a stress-absorbing layer in resin-dentin bonding. Quint Int. 26:733-738,1995.
30. Cobb DS, Vargas M A, Armstrong S R: Shear bond strengths between acidetched deproteinized dentin surfaces (abstract 186). J Dent Res. 74 : 35,1995.
31. Van Meerbeek B, Dhem A, Goret-Nicaise M, Braem M, Lambrechts P, Vanherle G: Comparative SEM and TEM examination of the ultrasructure of the resin-dentin interdiffusion zone J Dent Res. 72 : 495-501,1993.
32. Detusch AS, Cavallari J. Musikent BL, Silverstein L, Lepley J., Petroni G: Root fracture and the design of prefabricated posts. J Prosthet Dent 53: 637-640,1985.
33. Deutsch AS, Musikant BL, Cavallari J, Silverstein L, Lepley J., Ohlen K, Lesser M: Root fracture during insertion of prefabricated posts related to root size. J Prosthet Dent 53:786-789, 1985.
34. Standlee JP, Caputo AA, Collard EW, Pollack MH: Analysis of stress distribution by endodontic posts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 33:952-960, 1972.