



KANAL DENTİNİ VE FİBERLE GÜÇLENDİRİLMİŞ KOMPOZİT POST YÜZEYİNE UYGULANAN FARKLI YÜZEY İŞLEMLERİNİN POST-DENTİN BAĞLANTISINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE EFFECT ON THE BOND STRENGTH BETWEEN POST AND DENTINE OF DIFFERENT SURFACE TREATMENTS APPLIED ON FIBER REINFORCED COMPOSITE POST AND CANAL DENTINE

Makale Kodu/Article code: 698
Makale Gönderilme tarihi: 13.10.2011
Kabul Tarihi: 16.01.2012

Arş.Gör.Dt.Murat ALKURT*

Prof.Dr.Nuran YANIKOĞLU*

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, kanal dentinine ve Fiberle güçlendirilmiş kompozit post yüzeyine uygulanan farklı yüzey işlemlerinin post- dentin bağlantısına etkisini incelemektir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışma için alt premolar dişler kullanıldı, Kontrol grubu dışında kanal dentin yüzeyi ve post yüzeyine değişik yüzey işlemleri (%35 fosforik asit, 50 µm alüminyum partikülleri, NaOCL, EDTA ve nd-YAG laser) uygulandı. Buna göre örnekler her bir grupta 5 tane olmak üzere rastgele 11 gruba ayrıldı. Bu işlemlerden sonra dentin bağlayıcı ajanları kök kanalına uygulandı ve sonrasında 20 sn boyunca ışık uygulandı. Sonra resin kompozit, postların yüzeyine yerleştirildi ve post boşluğuna 2 mm. uzaktan 40 sn. ışıkla sertleştirildi.

Tartışma ve Sonuç: Bütün örnekler test edilmeden önce 37 ° C de distile suda bekletildi. Bağlantı gücünü test etmek için Çekme-sıkıştırma makinesi ile çekme testi yapıldı. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirildi. Nd-YAG lazerin uygulandığı gruptaki örneklerin en yüksek bağlanma dayanımı gösterdiği görüldü.

Anahtar Kelimeler: Fiberle güçlendirilmiş kompozit post, yüzey işlemleri, nd-YAG lazer

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluated the effect of different surface treatments of channel dentin and Fiber Reinforced Composite post on the bonding dentin and post.

Materials and Methods: Premolar teeth were used for the study. Apart from the control group, various surface treatments were applied to the surface of channel dentin and post surface of the channel (35% phosphoric acid, 50 µm aluminum particles, NaOCL, EDTA, nd-YAG laser). According to this, examples were divided into 11 groups including 5 for each group.

After all these, dentin bonding agents were applied to the root canal and then during 20 seconds and the light was applied with the light device. Then, it was placed on the surface of packable resin composite and light-activated.

Results and Conclusions: All samples were stored in distilled water at 37° C before being tested. To test the strength of the bonding, the tensile test was performed with tension compression machine. The data obtained were statistically evaluated. It indicated that in the group of samples applied nd: YAG laser, showed the highest bond strength.

Keywords: Fiber Reinforced Composite post, surface treatments, Nd-YAG laser

GİRİŞ

Fiber postların resin simanlarla kombinasyonlarının endodontik tedavili dişlerin restore edilmesinde çok geniş kullanım alanı vardır. Fiberle güçlendirilmiş kompozitler karbon, zirkonyum, kuartz ve cam içerebilir. Bu postlar çeşitli boyut ve genişlikte olabilirler.¹

Prefabrik postlar, intraoral kullanıldıklarından fazla zaman almamaları ve fiyatlarının düşük olması nedeniyle günümüzde sıkça tercih edilmektedirler.² Fiber ile güçlendirilmiş epoksi resin postlar elastik modüllerinin düşük olması nedeniyle kök kırıklarının oluşma riskini azatırlar ve alerjik reaksiyon oluşturmazlar.^{3,4}

*Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Erzurum



Kanal içindeki fiber postların retansiyonuna resin-siman-dentin bağlantısı kadar resin-siman-post arasındaki bağlantı da etkilidir. Fiber post kullanılmış endodontik tedavili dişlerde kök dentin kanalı duvarına adeziv sistemlerin bağlanma mekanizması şunlardır; lateral kanal yüzeylerine adezyon ve demineralize dentin yüzeyindeki hibritleşme.⁵⁻⁷

FRC (Fiber Reinforced Composite: Fiberle güçlendirilmiş Kompozit) post yüzeyine resin yapıştırıcı ajanın bağlantısını artırmak için birçok farklı yüzey uygulamaları yapılmıştır. Bunlar; kumlama, silan uygulaması, kumlama ile abrazyon ve sonrasında silan coupling ajanlar uygulanması şeklindedir.⁸

Birçok *in vitro* çalışmada postun retansiyonunu etkileyen faktörler arasında; postun uzunluğu,^{2,9} dizaynı,^{2,10,11} çapı^{2,9,10} ve post yüzeyine yapılan yüzey işlemleri gelmektedir.

Ayrıca, kullanılan simanın tipi postun retansiyonunu ve endodontik tedavili dişin fraktüre karşı direncini önemli derecede etkilemektedir.^{2,11} Resin simanın diğer simanlara göre post retansiyonunda ve dişin fraktüre karşı direncinin artmasında önemli derecede etkili olduğu bildirilmiştir.^{11,12-14}

Roberts ve arkadaşları,¹⁵ translüsent fiber postların kullanılmasının ışık ile aktive olan resin simanın kanal içerisindeki bağlantısını arttırdığını ifade etmişlerdir. Faria e Silva ve arkadaşları,¹⁶ yaptıkları çalışmada apikal bölgedeki polimerizasyonu gözlemlemişler, fiber postun dual resin simanla daha iyi bağlantı yaptığını belirtmişlerdir.

SEM analizlerinde; post boşluğunun hazırlanması sonrasında dentin kanallarında bağlantıyı etkileyen gutta perka, sealer ve kaba debristen oluşan smear tabakası bulunduğunu gözlemlenmiştir.¹⁷⁻¹⁹

Pürüzlendirme, kimyasal irrigasyon ve ultrasonik aletlerinin kullanımı ile kök kanalı dentinindeki smear tabakasının önemli derecede uzaklaştırıldığı belirtilmiştir. Kimyasal irrigasyonlar; sodyum hipoklorit, hidrojen peroksit, EDTA, klorheksidin glukonat, sitrik asit ve onların kombinasyonları olup smear tabakasının uzaklaştırılmasıyla dentin tubüllerinin içine penetre olurlar ve böylece mikromekanik retansiyonun artmasına sebep olurlar.¹⁸⁻²⁴

Çalışmamızın amacı *in vitro* ortamda kök kanal dentin yüzeyine ve fiberle güçlendirilmiş kompozit post yüzeyine uygulanan farklı yüzey işlemlerinin fiber post-siman dentin bağlantısına etkisini araştırmaktır.

MATERYAL VE METOD

Çalışma için 55 tane çekilmiş alt premolar dişler, Scaler aleti ile yüzey artıkları temizlendikten sonra 48 saat boyunca 4 °C derecede % 0.05 kloramin solüsyonu içerisinde dezenfeksiyon için bekletildi. Daha sonra kloramine solüsyonunun artıklarını elimine etmek için akan su altında 5 dakika boyunca yıkandı. Düşük devirli piyasemene takılı ikiyüzlü elmas disk ile bütün dişlerin kronları uzaklaştırıldı.

Çalışma uzunluğu 15 K file ile apikal foramen 1 mm daha kısa olacak şekilde belirlendi. Her kanalda 40 K file a kadar çalışma uzunluğu hazırlandı. Aletlerin kullanılmasından sonra her kanal 2 ml distile su ile yıkandı ve paper pointler ile kurulandı.

Kök kanalları gutta perka ve AH26 ile lateral kondenzasyon tekniği ile dolduruldu. Bu çalışmada uzunluğu ve çapı aynı olan fiber postlar (Hahnenkratt, Germany) kullanıldı.

Koronal gutta perka uzaklaştırılarak post boşluğunun hazırlanması için mekanik teknikler kullanıldı. İyi bir apikal dolumu amacıyla kanalın apikal pozisyonundan 15 mm kadar uzaklığına gutta perka bırakıldı. Post boşluğu, çapı 1.75 mm olan 4 parapost drill ile hazırlandı.

Dişler rastgele yöntemle her grupta 5 tane olacak şekilde 11 guruba ayrıldı.

1. grup: Kontrol gurubu; Kanal 10 ml su ile yıkanarak hazırlandı.
2. grup: %35'lik fosforik asit 30 saniye jel halinde dentin yüzeyine uygulandı. Sonra dentin yüzeyi 20 saniye boyunca yıkandı ve kurulandı.
3. grup: Kanal dentin yüzeyine 50 µm alüminyum partikülleri (Macro cab, Danville Engineering Inc, USA) 2.5 bar basınç ile uygulandı.
4. grup: Kanal dentin yüzeyine 50 µm alüminyum partikülleri 2.5 bar basınç ile uygulandı ve sonra Post yüzeyine % 5.25'lik NAOCL uygulandı.
5. grup: 5ml %17'lik EDTA ve takiben %5.25'lik NAOCL kanal dentin yüzeyine uygulandı sonra 10 ml su ile yıkandı. Post yüzeyine 50 µm alümina partikülleri 30 mm uzaklıktan 5 sn boyunca 2,5 bar basınç ile uygulandı.
6. grup: post yüzeyine 50 µm alümina partikülleri uygulandı.
7. grup: kanal yüzeyine Nd-YAG (DEKA,Smarty A10, Italy) lazer uygulandı, post yüzeyine işlem yapılmadı.



8. grup: post yüzeyine nd-YAG lazer uygulandı, kanal yüzeyine işlem yapılmadı
9. grup: hem post hem de kanal yüzeyine nd-YAG lazer uygulandı.
10. grup: Kök kanal dentin yüzeyi 5ml %17 EDTA ve sonrasında %5.25 NAOCL uygulandıktan sonra 10 ml su ile yıkandı
11. grup: Post yüzeyine % 5.25 NAOCL uygulandı, kanala uygulanmadı.

Bu işlemlerden sonra dentin bağlayıcı ajanları kök kanalına uygulandı ve sonrasında 20 sn boyunca Halojen ışık cihazı (Kulzer Co GmbH, Germany) ile ışık uygulandı. 20 mm uzunluğunda 1.4 mm çapında Cytec Blanco fiber post yüzeyine tepilebilir resin yerleştirildi ve 2 mm uzaktan 40 sn' ışıkla sertleştirildi.

Simantasyondan sonra doldurma materyalinin yerinden çıkmasını engellemek için kök yüzeyine çıkıntılar hazırlandı ve otopolimerizan akrilikten hazırlanan yapıya bağlandı.

Bütün örnekler test edilmeden önce 37 ° C de distile suda bekletildi. Bağlantı gücünü test etmek için Çekme-sıkıştırma makinesi (Universal Testing Machine INSTRON, USA) ile başlık hızı 2 mm/dakika olarak postun uzun eksenine paralel olacak şekilde çekme testi yapıldı. Kuvvet (Newton) olarak her bir post kanaldan ayrıldığı anda kaydedildi. Elde edilen veriler paired samples t testi kullanılarak değerlendirildi. ($\alpha=0.05$)

BULGULAR

Örneklere ait Minimum, maksimum, ortalama değerler ve standart sapma değerleri Tablo I'de görülmektedir.

Aluminyum partikülleri, EDTA ve sonrasında NAOCL uygulanan gruplardaki (3,5,6, ve 10. gruplar) örnekler ile kontrol grubu arasında bağlanma dayanımı açısından önemli farklılık bulunmamıştır. ($P>0.05$)

Fosforik asit, 50 µm aluminyum partikülleri, nd-YAG lazer ve post yüzeyine NAOCL uygulanan gruplar (2,4,7,8,9 ve 11. Grup) ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak farklılık vardır. ($P<0.05$)

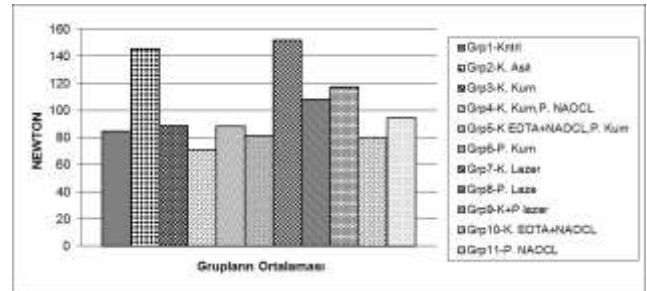
Kanal dentini-post arasındaki en yüksek bağlanma direnci değeri (152 N), sadece kanal yüzeyine nd-YAG lazer uygulanmış 7. gruptaki örneklerde görülmektedir. En düşük bağlanma değeri (71.20 N) ise kanal dentin yüzeyine 50 µm aluminyum partikülleri, post yüzeyine ise % 5.25 NAOCL

uygulanan 4. gruptaki örneklerde tespit edilmiştir. Gruplara ait ortalama çekme kuvveti değerleri Tablo II de karşılaştırılmıştır.

Tablo I. Grupların minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (N)

GRUPLAR	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortalama	Standart Sapma
1	80.00	90.00	84.80	3.70
2	137.00	155.00	145.40	7.30
3	80.00	101.00	88.80	7.79
4	65.00	78.00	71.20	5.26
5	79.00	100.00	88.20	8.87
6	75.00	88.00	81.60	5.32
7	141.00	160.00	152.00	7.61
8	100.00	117.00	108.20	6.30
9	110.00	124.00	117.60	5.32
10	75.00	87.00	80.00	5.70
11	91.00	100.00	94.80	6.83

Tablo II. Grupların ortalaması



TARTIŞMA

Simone ve arkadaşları,²⁵ GC fiber post, dt lightpost ve FRC postec 'in özellikle kanal tedavili dişlerin restorasyonunda güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir.

Tijan ve arkadaşları,²⁶ yaptıkları çalışmada postun uzunluğu ve yüzey konfigürasyonunun retansiyonda etkili olduğunu belirtmişlerdir. Nergiz ve arkadaşları,²⁷ yaptıkları başka çalışmada ise Postun

tutuculuk dayanıklılığının boyu ve çapı ile orantılı bir şekilde etkilendiğini bildirmişler ve postun uzunluğunun çapından daha önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada uzunluğu (20mm) ve çapı (1,4mm) aynı olan Cytec blanco fiber postlar (Hahnenkratt,Germany) kullanılmıştır.

Cohen ve arkadaşları,²⁸ yaptıkları çalışmada postun dizaynı ve kullanılan simanın postun tutuculuğunda önemli derecede etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Boschian ve arkadaşları,²⁹ fiberle güçlendirilmiş postların ışık ile aktive edilmiş rezin simanlar ile en yüksek bağlanma dayanıklılığı gösterdiğini bildirmişlerdir. Malmann³⁰ ise en yüksek bağlanma dayanıklılığını kendi kendine polimerize adesivlerin kullanıldığı translüsent FRC postlarda olduğunu belirtmiştir, self curing sistemde daha çok resin siman-post arasında homojen kırılma olduğunu buna karşılık ışıkla sertleşen simanlarda heterojen ve değişik kırılma şekli görüldüğünü belirtmiştir. Luca ve arkadaşları³¹ kimyasal bağlantının post ve siman bağlantısında iyi rol oynadığını ve karıştırma fazı içeren kataliz ve substranttan oluşan yapıştırma materyalinin karıştırma sırasında self curinglere (kendi kendine polimerize) göre hava kabarcığı daha fazla içerdiğini ve bunun sonucunda daha fazla karıştırma kusurları oluştuğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada dual-cure resin kompozitler (Clearfil SA,Kuraray, Japan) kullanılmıştır. Böylece ışıkla başlayan polimerizasyon daha sonra kendi kendine kanal içinde en ince yerlerde de devam etmektedir.

Ayrıca ojenol içeren kanal sealerin tam uzaklaştırılmadığında polimerizasyona zarar verdiği belirtilmiştir.³²

Kanal doldurulduktan sonra post boşluğunun oluşturulması için driller kullanıldığında smear tabakasının sealer açısından zengin olduğu, sürtünme ısı ile kavrulmuş guta perkanın uzaklaştırılmasının ise zor olduğu belirtilmiştir. Sealer ve/veya guta perka artıkları apikal üçlüde en yüksek oranda, koronal bölgede ise en düşük seviyede bulunmuştur. Yine dentin tubulleri içine guta perka ve sealer penetrasyonunun kanal yüzeyinde farklı irrigasyonlar uygulanmasından sonra değişik yüzey özelliği oluşturduğu ifade edilmiştir.³³

Kanal içinde servikal dentin ile diğer üçlü arasında morfolojik farklılıkların olabileceği,³¹ özellikle

resin uzantıların servikalde daha yoğun olduğu,^{34,35} bu nedenle koronal dentindeki bağlanma dayanımının diğer bölgelere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir.³⁶

Bu çalışmada örneklerin hepsinde post boşluğu hazırlanması sırasında yapılan işlemler aynıdır.

Özellikle epoxy resin bazlı fiber postların bağlanma dayanıklılığın geliştirilmesinde yüzey işlemlerinin önemli olduğu ve post yüzeyindeki micromekanik retansiyonun ve kimyasal kombinasyonun etkisinin pozitif olduğu belirtilmiştir.³⁷

Pritviraj ve arkadaşları³⁸ yaptıkları çalışmada post yüzeyine uygulanan aşındırıcı partiküllerin çalışmada kullanılan bütün post (fiber post,carbon fiber post,metal post) sistemlerinin yüzeyinde bağlanma dayanıklılığında bir artmaya neden olduğunu göstermişlerdir. Choi ve arkadaşları,³⁹ kumlama uygulanan fiber postların önemli derecede bağlanma dayanıklılığının olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada kumlama ve NAOCL uygulaması yapılan gruplar (3-6. gruplar ve 10.grup) ile kontrol gurubu arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Bazı araştırmacılar; asit ile pürüzlendirme ve sonra NAOCL uygulamasının bağlanma dayanıklılığını azalttığını belirtmişlerdir.⁴⁰⁻⁴³ Bunun yanında asit pürüzlendirme ve sonra NAOCL uygulamasının bağlanma dayanıklılığı üzerinde önemli bir değişiklik yapmadığını belirten araştırmalar da vardır.^{44,45}

Monticelli ve arkadaşları,⁴⁶ post yüzeyinin asitlenmesinin reaksiyona giren yüzeyin artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, kanala asit uygulanan grubun (2. grup) bağlanma direnci değerleri kontrol grubundan yüksektir.

Peter ve Barbakow,⁴⁷ Ni-Ti döner aletleriyle kanal hazırlanmasından sonra NAOCL, EDTA ve musluk suyu ile yıkanması arasında önemli derecede farklılıklar bulunduğunu belirtmişlerdir.

Calt ve Serper,⁴⁸ yaptıkları çalışmada EDTA ve sonrasında NAOCL kullanımının smear tabakasını çıkarılmasında kök kanalında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşılık EDTA ve NAOCL karışımının dentin yüzeyinde kolayca erozyon oluşturabildiği de ifade edilmiştir.⁴⁹

Hülsmann ve arkadaşları,⁵⁰ EDTA içeren ajanların sadece 1 ile 5 dk arasında kullanılması gerektiğini, EDTA'nın uzun süreli kullanımının bağlanma dayanıklılığını azalttığını, EDTA ve NAOCL solüsyonlarının smear tabakasının uzaklaştırılmasında



cervikal ve orta üçlüde önemli derecede etkin olduğunu ifade etmişlerdir.

Perdigao ve arkadaşları⁵¹ NAOCL uygulama zamanının artmasının bağlanma dayanıklılığını azalttığını, bunun nedeninin de dentin porları içindeki artık NAOCL'in, resin monomerlerin polimerizasyonunu tamamlamasına engel olması ve böylece siman ve dentin bağlanma dayanıklılığının etkilendiği düşüncesi olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, Kanal yüzeyine EDTA+ NAOCL uygulanan grup (10.grup) ve kumlama uygulanan grup (3. grup) ile kontrol grubu arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Yine kanal yüzeyinin kumlandığı ve post yüzeyine NaOCL uygulamasının yapıldığı grupta (4. grup) kontrol grubu arasında ise önemli bir farklılık yoktur. Bu grup en düşük bağlanma değerini göstermiştir.(65 N)

Visuril ve arkadaşları,⁵² lazer uygulanmış dentin dokusunun resin ile bağlanmasının iyi olduğunu ve dentine uygulanan ER-YAG lazer uygulamasının asit ile pürüzlendirmeye göre daha güçlü makaslama bağlanma dayanıklılığı gösterdiğini ifade etmişlerdir.

SEM analizinde, dentin tubullerinin lazer uygulamasından sonra açık olduğu görülmüştür. Asit uygulaması sonrası demineralizasyon olurken lazer ile irritasyona uğratılmış dentin yüzeyinde daha fazla oranda mineral olduğu belirlenmiştir. Bu durum, dentine primer adesiv ve kompozit bağlanımının daha fazla olacağını düşündürmüştür. Lazer uygulaması ile dentin kanallarının açılması, asitle pürüzlendirme ve yıkama gibi basamakların elimine edilmesi avantajını sağlar. Buna karşılık yan etki olarak lazer tedavisi uygulanmış dentin dokularında kırılma kavrulma şeklinde olan kimyasal ve fiziksel transformasyonun dişin bütünlüğüne etki ettiği belirtilmiştir.⁵²

Featherstone ve Nelson⁵³ yaptıkları çalışmalarında polarize ışık mikroskopunda lazerle irrite edilen dentinin derinliğinde önemli derecede artış olduğunu göstermişler ve lazer uygulanan bölgede mineral kaybında bir artma olduğundan bahsetmişlerdir. Ayrıca karbondioksit lazer'in dalga boyu ve derinliğinin diğer kullanılan lazer sistemlerine göre daha efektif tedavi sistemi olduğunu tavsiye etmişlerdir.

Ariyaratnam ve arkadaşları,⁵⁴ lazer uygulama sırasında minede sıcaklığın 700 °C dereceye ulaştığını, buharlaşmanın başladığını ve bazı buharların dentin yüzeyinde dar çatlaklardan dışarı çıkarak dentin

yüzeyinde pürüzlü görünümü etkilediğini belirtmişlerdir.

Bazı araştırmacılar, intertubuler dentinin peritubuler dentinden daha fazla su ve mineral ihtiva ettiğini ve bunun sonucunda peritubuler dentinde daha fazla madde kaybının oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu durumun bağlanma alanın artmasına neden olabileceği böylece dentinde ER-YAG lazer irritasyonu sonucu adesiv rezinin mekanik retansiyonunun olabileceği ifade edilmiştir.^{55,56}

Steiesch-Scnolz ve Haning⁵⁷ yaptığı çalışmada lazerle modifiye edilmiş dentin yüzeyinin asitle pürüzlendirilmesi ve sonra su ile yıkanmasının lazer uygulanması ile oluşan tabakanın yapısını bozduğunu belirtmiştir. Bundan dolayı da resin-dentin yüzeyindeki bağlantının zayıf olabileceğini savunmuştur.

Yapılan bu çalışmada, Kanal ve post yüzeyine uygulanan lazer ve ikisinin birlikte uygulandığı grubun (7,8,9. gruplar) kontrol grubu ile önemli farklılıkları vardır. En yüksek bağlanma değeri kanal yüzeyine lazer uygulanan grupta bulunmuştur (160 N).

Geleneksel yöntemlerle yapılan tedavi işlemlerinde hastalar için özellikle mekanik ses ve geleneksel kesim aletlerinin oluşturduğu diş kesim vibrasyonu rahatsız edici bir ortam sağlamaktadır. Bu durumun lazer tedavisi ile ortadan kaldırılmış olduğu fakat yine de bazı operatörler için düşük etki ve tedavi süresinde bir komplikasyon gerçekleşmesi gibi dezavantajları olabileceği göz ardı edilmemelidir.⁵⁸

SONUÇ

Çalışmamızın sınırları içinde aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur:

- Kanal dentin yüzeyine 2.5 bar basınç ile 50 µm alüminyum partikülleri, Post yüzeyine ise % 5.25 NAOCL uygulandığı 4. Grup en düşük bağlanma direnci göstermiştir.
- En yüksek bağlanma dayanımı ise Kanal yüzeyine nd-YAG lazer uygulanıp post yüzeyine işlem yapılmayan grupta bulunmuştur.
- Kanal ve post yüzeyine uygulanan lazer, asit uygulamasına alternatif bir yöntem olabilir.



KAYNAKLAR

- 1-Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994; 71: 565-567
- 2-Stockton LW. Factors affecting retention of post systems:a literature review. *J Prosthet Dent* 1999; 81(4): 380-5.
- 3-Ferrari M, Vichi A, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and cores. *Am J Dent* 2000; 13(Spec No): 15B-18B
- 4-Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod* 2004; 30(5): 289-301.
- 5-Mannocci F, Vichi A, Ferrari M. Carbon fiber versus cast post : a two years recall study. *Am J Dent* 2000; 13: 9B-13B.
- 6-Mannocci F, Innocenti M, Ferrari M, Watson TF. Confocal and scanning electron microscopic study of teeth restored with fiber posts, metal posts, and composite resins. *J Endod.* 1999; 25(12): 789-94.
- 7-Ferrari M, Mannocci F. A '1-bottle' adhesive system for bonding a fiber post into a root canal: a SEM evaluation of the post-resin interface. *Int Endod J.* 2000; 33(4): 397-400.
- 8- Foxton RM, Nakajima M, Tagami J, Miura H. Bonding of photo and dual-cure adhesives to root canal dentin. *Oper Dent* 2003; 28: 543-551.
- 9-Nergiz I, Schmage P, Ozcan M, Platzer U. Effect of length and diameter of tapered posts on the retention. *J Oral Rehabil* 2002; 29(1): 28-34.
- 10-Cohen BI, Musikant BL ,Deutsch AS. Comparison of retentive properties of four post systems. *J Prosthet Dent* 1992; 68(2): 264-268.
- 11-Cohen BI, Pagnillo MK, Newman I, Musikant BL, Deutsch AS. Retention of three endodontic posts cemented with five dental cements. *J Prosthet Dent* 1998; 79(5): 520-525.
- 12-Duncan JP, Pameijer CH. Retention of parallel-sides titanium posts cemented with six luting agent: in vitro study. *J Prosthet Dent* 1998; 80(4): 423-428.
- 13 -Rosin M, Splieth C, Wilkens M, Meyer G. Effect of cement type on retention of a tapered post with a self cutting double thread. *J Dent* 2000; 28(8): 577-582.
- 14-Mendoza DB, Eakle WS, Kahl EA, Ho R. Root reinforcement with a resin-bonded preformed post. *J Prosthet Dent* 1997; 78(1): 10-14.
- 15-Roberts HW, Leonard DL, Vandewalle KS, Cohen ME, Charlton DG. The effect of a translucent post on resin composite depth of cure. *Dent Mater* 2004; 20(7): 617-622.
- 16-Faria e Silva AL, Casselli DS, Ambrosano GM, Martins LR. Effect of the adhesive application mode and fiber post translucency on the push-out bond strength to dentin. *J Endod* 2007; 33(9): 1078-1081.
- 17-Cinzia Serafino, Giuseppe Gallina, Enzo Cumbo, Marco Ferrari. Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: A scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97(3): 381-387.
- 18-Hayashi M, Takahashi Y, Hirai M, Iwami Y, Imazato S, Ebisu S. Effect of endodontic irrigation on bonding of resin cement to radicular dentin. *Eur J Oral Sci* 2005; 113(1): 70-76.
- 19-Mayhew JT, Windchay AM, Goldsmith LJ, Gettleman L. Effect of root canal sealers and irrigation agents on retention of preformed posts luted with a resin cement. *J Endod* 2000; 26(6): 341-344.
- 20-Ayad MF. Lactic acid root canal irrigation for dowel and core treatment: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2004; 92(6): 540-545.
- 21-Cinzia Serafino, Giuseppe Gallina, Enzo Cumbo, Marco Ferrari. Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: A scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97(3): 381-387.
- 22-Morris MD, Lee KW, Agee KA, Bouillaguet S, Pashley DH. Effect of sodium hypochlorite and RC-prep on bond strengthsof resin cement to endodontic surfaces. *J Endod* 2001; 27(12): 753-7.
- 23-Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod* 2002; 28(1): 17-19.
- 24-Erdemir A, Ari H, Güngüneş H, Belli S. Effect of medications for root canal treatment on bonding to root canal dentin. *J Endod* 2004; 30(2): 113-116.
- 25- Simone G, Nicoletta C, Maria Crysanti C, Cecilia G, Marco F. Fatigue resistance and structural integrity of different types of fiber posts. *Dent Mater J* 2008; 27(5): 687-694.



- 26-Tjan AH, Whang SB. Retentive properties of some simplified dowel-core systems to cast-gold dowel and core. *J Prosthet Dent* 1983; 50(2): 203-206.
- 27-İ.Nergiz, P. Schmage, M. Özcan, U. Platzler. Effect of length and diameter of tapered posts on the retention. *J Oral Rehabil* 2002; 29(1): 28-34.
- 28-Cohen BI, Pagnillo MK, Newman I, Musikan BL, Deutsch AS. Retention of three endodontic posts cemented with five dental cements. *J Prosthet Dent* 1998; 79(5): 520-525.
- 29-Boschian Pest L, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M. Adhesive post-endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. *Dent Mater* 2002; 18(8): 596-602.
- 30- Mallmann A, Jacques LB, Valandro LF, Muench A. Microtensile bond strength of photoactivated and autopolymerized adhesive systems to root dentin using translucent and opaque fiber-reinforced composite posts. *J Prosthet Dent* 2007; 97(3): 165-172.
- 31-Luca Boschian Pest, Giovanni Cavalli, Pio Bertani, Massimo Gagliani M. Adhesive post-endodontic restoration with fiber post: push-out tests and SEM observations. *Dent Mater* 2002; 18(8): 596-602.
- 32-Kielbassa AM, Attin T, Hellwig E. Diffusion behavior of eugenol from zinc oxide-eugenol mixtures through human and bovine dentin in vitro. *Oper Dent* 1997; 22(1): 15-20.
- 33-Serafino C, Gallina G, Cumbo E, Ferrari M. Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: A scanning electron microscopic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97(3): 381-387
- 34-Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC, Mjor I. Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *Am J Dent* 2000; 13(5): 255-260.
- 35-Inoue S, Vargas MA, Abe Y, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G, Microtensile bond strength of eleven contemporary adhesives to dentin. *Am J Dent* 2003; 16(5): 329-334.
- 36-Gaston BA, West LA, Liewehr FR, Fernandes C, Pashley DH. Evaluation of regional bond strength of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod* 2001; 27(5): 321-324.
- 37-Matinlinna JP, Ozcan M, Lassila LVJ, Vallittu PK. The effect of a 3-methacryloxypropyltrimethoxysilane and vinyltriisopropoxysilane blend and tris (3-trimethoxysilylpropyl)isocyanurate on shear bond strength of composite resin to titanium metal. *Dent Mater* 2004; 20(9): 804-813.
- 38-Prithviraj DR, Soni R, Ramaswamy S, Shruthi DP. Evaluation of the effect of different surface treatments on the retention of posts: a laboratory study. *Indian J Dent Res* 2010; 21(2): 201-206.
- 39- Choi Y, Pae A, Park EJ, Wright RF. The effect of surface treatment of fiber-reinforced posts on adhesion of a resin-based luting agent. *J Prosthet Dent* 2010; 103(6): 362-368.
- 40-Perdigao J, Lopes M, Geraldini S, Lopes GC, Garcia-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. *Dent Mater* 2000; 16(5): 311-323.
- 41-Frankenberger R, Kramer N, Oberschachtsiek H, Petschelt A. Dentin bond strength and marginal adaptation after NaOCl pre-treatment. *Oper Dent* 2000; 25(1): 40-45.
- 42-Yiu CKY, Garcia-Godoy F, Tay FR, Pashley DH, Imazato S, King NM, Lai SCN. A nanoleakage perspective on bonding to oxidized dentin. *J Dent Res* 2002; 81(9): 628-632.
- 43-Phrukkanon P, Burrow MF, Hartley PG, Tyas MJ. The influence of the modification of etched bovine dentin on bond strengths. *Dent Mater* 2000; 16(4): 255-265.
- 44-Ishizuka T, Kataoka H, Yoshioka T, Suda H, Iwasaki N, Takahashi H, Nishimura F. Effect of NaOCl treatment on bonding to root canal dentin using a new evaluation method. *Dent Mater J* 2001; 20(1): 24-33.
- 45-Lai SCN, Mak YF, Cheung GSP, Osorio R, Toledano M, Carvalho RM, Tay FR, Pashley DH. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *J Dent Res* 2001; 80(10): 1919-1924.
- 46-Monticelli F, Toledano M, Tay FR, Cury AH, Goracci C, Ferrari M. Post-surface conditioning improves interfacial adhesion in post/core restorations. *Dent Mater* 2006; 22(7): 602-609.
- 47-Peters OA, Barbakow F. Effects of irrigation on debris and smear layer on canal walls prepared by two rotary techniques: a scanning electron microscopic study. *J Endod* 2000; 26: 6-10.
- 48-Calt S, Serper A. Time-dependent effects of EDTA on dentin structures. *J Endod* 2002; 28(1): 17-19.
- 49-Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Y, Johnson WB, Bozhilov K, Kim J, Shabahang S. A



- new solution for the removal of the smear layer. J Endod 2003; 29(3): 170-175.
- 50-Hülsmann M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indications for their use. Int Endod J 2003; 36(12): 810-830.
- 51-Perdigao J, Lopes M, Geraldini S, Lopes GC, Garcia-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. Dent Mater 2000; 16(5): 311-323.
- 52- Visuril SR, Gilbert JL, Wright DD, Wigdor HA, Walsh JT. Shear Strength of Composite Bonded to Er:YAG Laser-prepared Dentin. J Dent Res 1996; 75(1): 599-605.
- 53- Featherstone JD, Nelson DG. Laser effects on dental hard tissues. Adv Dent Res 1987; 1(1): 21-26.
- 54-Ariyaratnam MT, Wilson MA, Blinkhorn AS. An analysis of surface roughness, surface morphology and composite/dentin bond strength of human dentin following the application of the Nd:YAG laser. Dent Mater 1997; 13(1): 51-55.
- 55- Aoki A, Ishikawa I, Yamada T, Otsuki M, Watanabe H, Tagami J, *et.al.* Comparison between Er:YAG laser and conventional technique for root caries treatment *in vitro*. J Dent Res 1998; 77(6): 1404-1414.
- 56- Pashley DH, Sano H, Ciucchi B, Carvalho RM, Russell CM. Bond strength versus dentin structures: a modelling approach. Arch Oral Biol 1995; 40(12): 1109-1118.
- 57- Stiesch-Scholz M, Hanning M. In vitro study of enamel and dentin marginal integrity of composite and compomer restorations placed in primary teeth after diamond or Er:YAG laser cavity preparation. J Adhes Dent 2000; 2(3): 213-222.
- 58- Aoki A, Ishikawa I, Yamadal T, Otsukil M, Watanabe H, Tagamil J, Ando Y, Yamamoto H. Comparison between Er:YAG Laser and Conventional Technique for Root Caries Treatment *in vitro*. J Dent Res 1998; 77(6): 1404-1414.

Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Nuran YANIKOĞLU
Atatürk Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı,
Erzurum
Telf. 442. 2311780
e-mail: nyanikoglu@gmail.com

