

FARKLI SİMANLARIN BAĞLANMA KUVVETLERİNİN İN VİTRO OLARAK İNCELENMESİ

Hüseyin ÖLMEZ* Faik KORUNMUŞ**
Seval ÖLMEZ***

ÖZET: Bu çalışmada, çinko fosfat, polikarboksilat ve cam iyonomer simanların bağlanma kuvvetleri in vitro olarak incelenmiştir. Her madde için 10 ar adet alt 1. büyük azı dişi kullanılmış ve akrilik bloklar içerisine gömülen tüm dişlere ortodontik bantlar simante edilmiştir. Instron Cihazında gerilme kuvveti uygulanan üç maddenin bağlanma kuvveti arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Simantasyon, bağlanma kuvveti

SUMMARY: AN IN VITRO EVALUATION OF BOND STRENGTH OF DIFFERENT CEMENTS In this study, tensile bond strength of zinc phosphate, polycarboxilate and glass ionomer cements were tested in vitro. For each cement 10 permanent lower 1. molar teeth were used and orthodontic bands were cemented on all teeth which embeded in acrylic blocks The tensile strength was tested in Instron Machine and the tensile bond strength of three materials was found significantly different.

Key Words: Cementation, bond strength

GİRİŞ

Sabit ortodontik tedavi uygulamalarında ve sabit yer tutucu uygulamalarında kullanılan bantların dişler üzerine yapışması ve bantlar altında kalan minenin korunması yıllarca gündemde olmuştur.

1878 yılından başlayarak çinko fosfat simanlar uzun yıllar ortodontik bantların simante edilmesinde kullanılmışlardır.

Çinko fosfat simanlar fosforik asit simanları grubunun bir üyesidir. Siman tozu çinko oksit ve magnezyum oksittir. Siman tozunun içerisine sertleşme reaksiyonunu geciktirmek amacı ile alüminyum fosfat ve çinko fosfat, ağız likitlerinin etkisi ile oluşan çözünürlüğü azaltmak için ise metal oksitleri ilave edilmiştir. Simanın likidi ise alüminyum ve çinko iyonları ile tamponlanmış sudaki fosforik asit solüsyonudur. Toz ve likid karıştırıldığında alkali

toz yüzeyleri ekzotermik bir reaksiyonla likit içinde çözülür. Katılaştırmış siman esas olarak çinko fosfatın hidrate amorf bir ağıdır ve oldukça pöröz bir yapı arzeder (13, 20, 25, 31).

1968 yılında Smith (25) çinko polikarboksilat simanları kullanıma sunmuştur. Polikarboksilat simanlar resin simanlar grubunda incelenirler. Çinko fosfat simanlardan daha güçsüz ancak az iritandırlar. Kimyasal olarak çinko oksit ve poliakrilik asidin sudaki %40 lık solüsyonunun karışımı ile elde edilir. Çinko oksit ve poliakrilik asit, çinkopoliakrilat oluşturmak üzere reaksiyona girerler, bu reaksiyon yalnız simanın sertleşmesini sağlamakla kalmaz aynı zamanda simanın dişdeki Ca iyonlarına şelasyon ile bağlanmasını sağlar. Poliakrilik asit moleküllerinin paslanmaz çelik bantlar ile de şelat yapma özelliği vardır. Böylece oluşan bu kimyasal bağ polikarboksilat simanların uzun yıllar ortodontik bantların simantasyonunda kullanılmalarına neden olmuştur (6, 8, 27).

1971'de Wilson (29) ve Kent (13) tarafından formüle edilen cam iyonomer simanlar karyostatik olmaları ve dişle kimyasal olarak bağlanabilir olmaları nedeni ile tercih edilir olmuşlardır. Bu simanlar aynı zamanda asitlere dirençli ve oral dokularla geçimlidirler.

Cam iyonomer simanların tozu alüminyum silikat camından, likidi ise poliakrilik asitten oluşur. toz ve likid karışması ile elde edilen siman ASPA I (alüminosilikatpoliakrilat) olarak bilinir ve sertleşme süresi uzun olduğu için klinik kullanıma uygun değildir. Bu nedenle %5'lik Tartarik asit eklenerek sertleşme süresi daha kısa olan ASPA II üretilmiştir. Likidindeki poliakrilik asidin zamanla jel haline dönüşmesi sebebi ile ASPA II nin raf ömrü 10-30 hafta ile sınırlıdır. bu sakıncayı ortadan kaldırmak için likide metanol ilave edilerek ASPA III oluşturulmuştur, bununla da yetinilmeyerek likit, akrilik ve itakonik asitlerden meydana gelen bir kopolimere dönüştürülerek ASPA IV elde edilmiştir (12, 18, 21, 30).

G-200 olarak adlandırılan cam iyonomer siman tozunun silikat siman tozundan farkı yapı elemanlarının değişik oranlarda bulunması ve poliakrilik aside karşı daha reaktif olmasıdır. Likit ve toz karıştırıldığında kalsiyum polikarboksilat jel oluşur. Reaktif karboksil grupları dişle ilk kimyasal bağlanmayı sağlarlar. İlk 24 saat zarfında ise alüminyum polikarboksilat jel oluşur ve dişle daha kuvvetli bir fizik kimyasal bağlantı gerçekleşir (4, 24, 29).

* Dr. Dt. 600 Yt. As. Mevki Hst. Uzman Dr.
** Dr. Dt. 600 Yt. As. Mevki Hst. Uzman Dr.
*** Yrd. Doç. Dr. H.Ü. Dişhek. Fak. Pedodonti ABD. Öğretim Üyesi

Cam iyonomer simanlar kullanım alanlarına göre tip I, tip II ve tip III olarak sınıflandırılırlar. Tip I cam iyonomer simanlar karyostatik olmaları, dişe kuvvetli adhezyon göstermeleri nedeni ile ortodontik bantların yapıştırılmasında tercih edilir (2, 3).

Dekalsifikasyon konusunda yapılan çalışmalar, cam iyonomer simanların diğer simanlara göre daha üstün olduklarını göstermektedir (5, 9, 10, 16, 17, 10, 20, 22).

Simanların mine yüzeyine bağlanma kuvvetleri de birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (1, 4, 11, 23, 26).

Bu çalışmada ise sabit yer tutucu apareylerde ve ortodontik bantların yapıştırılmasında kullanılan çinko fosfat, polikarboksilat ve cam iyonomer simanların bağlanma kuvvetleri invitro bir çalışma ile incelenmiştir.

MATERYAL METOD

Çalışmamız materyalini oluşturan çeşitli nedenlerle çekilmiş 30 adet daimi alt 1. büyük azı dişi üç eşit gruba ayrılmıştır. 1. gruptaki dişler çinko fosfat, 2. gruptaki dişler polikarboksilat ve 3. gruptaki dişler cam-iyonomer simanla çalışılacak biçimde sınıflandırılmıştır.

Çekilmeleri üzerinden en çok 3 hafta geçen dişler oda sıcaklığında distile su içerisinde bekletilmişlerdir.

45 saniye pomza ile lastiklenerek temizlenen dişlere Dentaurum firmasının standart tipte ve farklı büyüklükteki alt büyük azı bantları uyumlanmış ve frezle bantların mesial ve distal yüzeylerine labiolingual yönde tam ortaya gelecek şekilde ve okluzal kenardan 3 mm. uzaklıkta karşılıklı iki delik açılmıştır.

Bu deliklerden 1.016 mm (0.4 inch) kalınlığında kıvrımı merkezde kalacak şekilde ligatür teli geçirilmiştir.

Hazırlanan bantlar 1. gruptaki dişlere çinko fosfat, 2. gruptaki dişlere polikarboksilat ve 3. gruptaki dişlere cam iyonomer simanlar ile yapıştırılmıştır.

-1. grup dişlerin simantasyonunda BAYER firmasının Lumnicon çinko fosfat simanı kullanılmıştır. Firmanın tarif ettiği üzere 18-20°C oda ısısında 3 kısım toza 2 kısım likit ilave edilerek karıştırılmıştır. Karışma zamanı 1 dakika 30 saniye ve çalışma zamanı 3,5 dakika olarak tayin edilmiştir.

-2. grup dişlerin simantasyonunda BAYER firmasının karboksilat simanı kullanılmıştır. Firmanın tarifine 25 °C dan daha düşük bir oda sıcaklığında 1 porsiyon toza iki damla likit ilave edilerek karıştırılmıştır. Karıştırma zamanı 30 saniye ve çalışma süresi 2 dakika olarak tayin edilmiştir.

-3. grup dişlerin simantasyonunda VOCO firmasının tip I Inofil cam iyonomer simanı kullanılmıştır. Firmanın tarifine

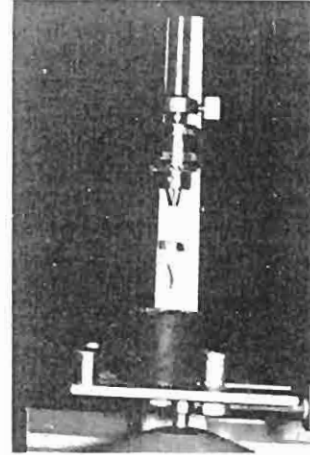
üzerine 23°C oda ısısında 1 ölçü kaşığı (özel) toza 1 damla likit ilave edilerek plastik spatül ile kağıt üzerinde karıştırılmıştır. Karıştırma zamanı 2.5 dakika olarak tayin edilmiştir.

Bantların yapıştırılmasını takriben tüm dişler okluzal diş yüzeyine dik kuvvet uygulanabilecek şekilde paralelometre yardımı ile akrilik bloklar içerisine gömülmüştür (Şekil-1).

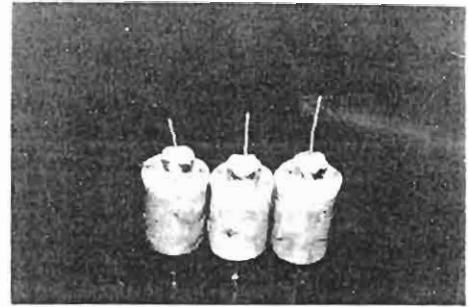
İki gün distile su içinde bekletilen dişler yapışma dayanıklılıklarını ölçmek amacı ile Türk Standartları Enstitüsü Laboratuvarında Instron cihazı ile çekme testine tabi tutulmuştur (Şekil- 2).

Gruplardaki bant yapışma dayanıklılığına ilişkin elde edilen bulguların ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Gruplara ait bantların yapışma dayanıklılığı değerleri arasındaki farklar Mann Whitney U testi aracılığı ile değerlendirilmiştir.



A



B

Şekil 1: A- Bantlanmış dişlerin paralelometre yardımı ile akrilik bloklara gömülmesi. B- Akrilik bloklara gömülmüş dişler.



Şekil 2: Instron cihazında gerilme kuvvetlerinin uygulanması.

BULGULAR

Her üç simanın çekme kuvvetlerine karşı dayanıklılıklarına ilişkin bulguların ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır (Tablo- I).

Tablo -I: Gruplara İlişkin Çekme Kuvvetlerine Karşı Dayanıklılık Değerleri (kg/cm²).

	X	SD
Çinko fosfat	18.14	3.86
Polikarboksilat	24.33	4.17
Cam iyonomer	28.97	4.32

Çinko fosfat simanların çekme kuvvetlerine karşı dayanıklılık değerleri ortalama 18.14±3.86 kg/cm², polikarboksilat simanların ortalama 24.33±4.17 kg/cm² ve cam iyonomer simanların ortalama 28.97±4.32 kg/cm² olarak bulunmuştur.

Gruplara ilişkin çekme kuvvetlerine karşı dayanıklılık değerleri birbirleri ile karşılaştırıldığında farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo-II).

Tablo -II: Gruplar Arasındaki Çekme Kuvvetlerine İlişkin Farkların Önem Kontrolleri.

	Polikarboksilat	Cam İyonomer
Çinko fosfat	U: 96 p<0.05	U: 90 p<0.05
Polikarboksilat		U: 93 p<0.05

TARTIŞMA

Araştırmamız çinko fosfat, polikarboksilat ve cam iyonomer siman grupları için ayrılmış 10 ar adet alt 1. büyük

azı dişleri üzerinde uygulanmıştır. Ortodontik bantlar yapılandırıldıktan sonra Instron cihazında çekme testine tabi tutulmuş, bulgular biyoistatistik yöntemlerle karşılaştırılmıştır.

Çekme kuvvetlerine karşı sırası ile cam iyonomer simanlar, polikarboksilat simanlar ve çinko fosfat simanlar dayanıklılık göstermişlerdir.

Literatür incelendiğinde, Aboush ve Jenkins (1)'in yaptığı çalışma Fuji II cam iyonomer simanın mineye bağlanma kuvveti 4.2MPa (42.58kg/cm²) olarak bildirilmiştir.

Bratkat ve Powers (7) polikarboksilat simanlar ve cam iyonomer simanların mineye bağlanma kuvvetleri ile ilgili yaptıkları çalışmada cam iyonomer simanların 3.2MPa (32.42 kg/cm²) değerindeki bağlanma kuvvetleri ile polikarboksilat simanlara karşı üstün oldukları bildirilmiştir. Ve bulgularımız ile uyumludur.

Tjan ve Morgan (26) metal ile güçlendirilmiş Ketac-Silver, Ketac-Cem, MiracleŞ- Mix ve Fuji I cam iyonomer simanların mineye bağlanma kuvvetlerini sırası ile 56.5, 48.6, 56.8 ve 64.6 kg/cm² bulunmuştur. Altay (4) ise Logofil U WM, Chemfil II ve Fuji II cam iyonomer simanların mineye bağlanma kuvvetlerini sırası ile 24.93, 33.66 ve 32.53 kg/cm² bulunmuştur. Araştırmamızda kullandığımız Voco İonofil cam iyonomer simanın bağlanma kuvveti ise 28.97 kg/cm² olarak bulunmuş ve Altay (4)'ün bulguları ile uyumludur. Tjan ve Morgan (26)'ın bulgularının farklı olması ise kullandıkları cam iyonomer simanların metalle güçlendirilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Cam iyonomer ile yapılan çalışmalarda simanın mineye dentinden daha iyi bağlandığı görülmektedir (4, 15, 26).

Cam iyonomer simanların bağlanma kuvvetlerinin diğer simanlardan daha üstün olma sebeplerinden biri de yapılarındaki poliasit ve cam formunun çeşitlendirilmesi esasına dayanılarak bulunduğu günden beri geliştirilme olanağını bulmalarıdır (14, 31).

Oysa çinko oksit ve fosforik asitin kimyası çeşitlendirilemeyecek kadar basittir.

Polikarboksilat simanlardaki karboksilat grubun hidrosiyapatteki kalsiyum ile şelasyon yapmaları polikarboksilat simanların, çinko fosfat simanlara oranla mineye daha iyi bağlandıklarını açıklamaktadır (27).

Cam iyonomer simanların bağlanmaları ise metal iyonlarının siman içindeki pendant yapıları karboksilat grupları ile negatif yüklü mine yüzeyi arasında oluşan tuz köprüleri yada poliakrilat zincirlerin ara yüzey ve birbirleri ile etkileşimi sonucu oluşan köprülerle gerçekleşir (28).

SONUÇ

Farklı simanların çekme kuvvetlerine karşı dirençlerinin test edildiği çalışmamızda, cam iyonomer simanların, polikarboksilat ve çinkofosfat simanlardan üstün oldukları tesbit edilmiştir.

Sabit ortodontik aparatların ve sabit yer tutucu aparatların uzun süre ağızda bırakılmaları gözönüne alındığında, sürekli flour salınımı yapabilen cam iyonomer simanların, ortodontide daha geniş kullanım alanı bulacakları kanaatindeyiz.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1- Aboush YEY, Jenkins CBG An Evaluation of the Bonding of Glass-ionomer Restoratives to Dentine and Enamel. J dent Res 67(9): 1161-1163 1988
- 2- Aktaner D Cam İyonomer Simanlar. Serleşme Reaksiyonu ve Özellikleri. EDED 11:153 1990
- 3- Aktaner D Cam İyonomer Simanlar Klinik Endikasyonları. EDFD 11: 239 1990
- 4- Altay N Tip II Cam İyonomer Simanların Süt Dişi Mine ve Dentinine Bağlanma Kuvvetlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi 1991
- 5- Artun J, Brbakken A Prevalance of Carious White Spots After Orthodontic Treatment With Multibonded Appliances. Eur J Orthod 8: 229-234 1986
- 6- Bayır G Konservatif Diş Tedavisi. İstanbul Dünya Tıp Kitabevi 1982
- 7- Bratkat MM, Powers JM In vitro bond strength of cements to treated teeth. Aus Dent J 31(6): 415-419 1986
- 8- Cengiz T Endodonti. İzmir Ege Üniversitesi Matbaası 1983
- 9- Clarkson BH, Silverstone LM Redistribution of Enamel Fluoride During White Spot Lesion Formation. Caries Res 15: 158-165 1981
- 10- Copenhaver DJ In Vitro Comprasion of Glass Lonomer Cement's Ability to Inhibit Decalcification Under Orthodontic Bonds. Am J Orthod 89: 528 1986
- 11- Fajen VB Dun Can Son MG An In Vitro Evaluation of Bond Strength of Three Glass Ionomer Cements. Am J Orthod 97: 316-322 1990
- 12- Günday M Kompozit Dolgu Maddelerinin Cam İyonomer Siman ile Dentine Bağlanması. Oral Dergisi 2: 24 1985
- 13- Kent BE, Wilson AD The properties of a Glass Ionomer Cement. Br Dent J 135: 322-326 1973
- 14- Kwan E, Branch J, Nissen-Meyer, IH Comparison Between a Zinc Phoshate Cement and a Glass Ionomer Cement for Cementation of Orthodontic Bands. Eur J Orthod 5: 307-313 1983
- 15- Lacefield WR, Reindl MC, Retief OH Tensile Bond Strength of a Glass Ionomer Cement. J Prost Dent 5(2): 194-198 1985
- 16- Lehman R, Duijsters PPE In Vitro Studies on Susceptibility of enamel to Caries Attack After Orthodontic Bonding Procedures. Am J Orthod 80: 61-72 1981
- 17- Majjer R, Smith DC A Comparison Between Zinc Phosphate and Glass Ionomer Cement in Orthodontics. Am J Orthod 93: 273-279 1988
- 18- McLean JW, Wilson AD Development and use of Water-Hardening Glass Ionomer Luting Cements. J Prosth Dent 52: 175-181 1984
- 19- Mizrahi E The Recementation of Orthodontic Bands Using Different Cements: Angle Orthod 49: 239-246 1979
- 20- Mizrahi E Enamel Demineralization Following Orthodontic Treatment. Am J Orthod 82: 62-67 1982
- 21- Mizrahi E Glass Ionomer Cements in Orthodontics. Am J Orthod 93: 505-507 1988
- 22- Oker MC Orthodontik Bantlar Altında Kullanılan Farklı Simanların White Spot Lezyon Gelişimi Üzerine Olan Etkilerinin Elektron Mikroskopik Olarak Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi 1993
- 23- Rezk-Lega F, Ogaard B Tensile Bond Force of Glass Ionomer Cements in Direct Bonding of Orthodontic Brackets. Am J Orthod 100: 357-362 1991
- 24- Roulet JF Infulunce of Oral Fluid on Composite Resin and Glass Ionomer Cement. J Prosthet Dent 52: 182-189 1984
- 25- Smith DC A New Dental Cement. Br Dent J 125: 381-384 1968 (21 nolu kaynaktan alınmıştır)
- 26- Tjan AHL, Morgan D Metal-Reinforced Glass Ionomers: Their Flexural and Bond Strengths to Tooth Substrates. J Prost Dent 59(2): 137-141 1988
- 27- Tsukibashi M, Tanı Y Physical of Polycarbox Late Cement Containing a Tanin-Fluoride Preparation. J Prosthet Dent 51: 503-508 1984
- 28- Wilson AD, Prosser HJ, Powis, DM Mechanism of Adhesion of Polyelectrolyte Cements to Hydroxyapatite. J Dent Res 62 (5): 590-592 1983
- 29- Wilson AD, Crips S, Prosser HJ, Lewis BG, Merson SA Aluminosilicate Glasses for Polyelectrolyte Cements. Ind ng Chem Prot Res Dev 19: 263-270 1980 (kaynak 18'den alınmıştır)
- 30- Wilson AD Developments in Glass Ionomer Cements. Int J Prost 2(5): 438-446 1989
- 31- Wisth PJ The Role of Zinc Phosphate Cement in Enamel Surface Changes on Bonded Teeth. Angle Orthod 40: 329-333 1970 (Kaynak 20 den alınmıştır)

YAZIŞMA ADRESİ:

Hüseyin ÖLMEZ
600 Yt. As. Mevki Hast.
Diş Kliniği
Dışkapı/ANKARA