

PAPER DETAILS

TITLE: DAIMI YAPISTIRMA ISLEMINDE KULLANILAN DÖRT FARKLI SIMANIN
MIKROSIZINTISININ KARSILASTIRILMASI

AUTHORS: Funda BAYINDIR,Doçdrzeynep Yesil DUYMUS,Nuran YANIKOGLU

PAGES: 0-0

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/27743>

DAİMİ YAPIŞTIRMA İŞLEMİNDE KULLANILAN DÖRT FARKLI SİMANIN MİKROSIZINTISININ KARŞILAŞTIRILMASI

Yrd.Doç.Dr.Funda BAYINDIR*

Doç.Dr.Zeynep YEŞİL DUYMUS *

Doç.Dr.Nuran YANIKOĞLU*

THE INVESTIGATION OF MICROLEAKAGE OF FOUR DIFFERENT CEMENTS FOR USE IN PERMANENT CEMENTATION

ÖZET

Bu çalışmada, daimi yapıştırma işlemi için kullanılan dört farklı simanın mikrosızıntısı değerlendirildi.

Yeni çekilmiş, çürüksüz 20 adet küçük azı üzerinde tam kuron preparasyonları yapıldı. Dökümler, wirolloy metal alaşımından hazırlandı ve Adhesor, Durelon, Ceramchem ve Harvardid simanları ile yapıştırıldı.

Kuronlanmış dişlere termosiklus uygulandı ve 24 saat % 2' lik metilen mavisi içinde bekletildi.

Dişler, tamamen otopolimerizan akrilik resin içine gömüldü daha sonra mesio-distal ve vestibulo-lingual yönde kesildi. Skalaya göre mikrosızıntı, stereo mikroskopta değerlendirildi.

İstatistiksel değerlendirmede Kruskal-Wallis varyans analizi kullanıldı.

Anahtar Kelimeler: Mikrosızıntı, Daimi simanlar, Kuron.

SUMMARY

In this study, microleakage of four different cements used for permanent cementation were evaluated.

Full crown preparation were made on twenty freshly extracted and non caries premolars. Casting were made in wirolloy alloy and were cemented with Adhesor, Durelon, Ceramchem and Harvardid cements.

The crowned teeth were termacycled and were stored for 24 hours in % 2 metilen blue.

The teeth were completely embedded in to otopolimerizan acrylic. Then they were cut in mesio-distal and vestibulo-lingual direction.

Microleakage was ranked according to scale under stereo microscope. In statistically evaluation, Kruskal-Wallis variance analysis was used.

Key Words: Microleakage, Permanent cement, Crowns.

GİRİŞ

Diş hekimliğinde, en büyük problemlerden biri, restorasyonlarda oluşan sızıntıdır.⁴

Oral sıvıların mikrosızıntısı; bakteri ve bakteri ürünlerinin pulpayı çevreleyen dentinden bir - yol bularak pulpaya geçişine kolaylık sağlamaktadır. Sızıntıyı önlemek ve pulpayı mikrobik yayılmadan korumak amacıyla bir takım astar ve lakların kullanılmasına rağmen bu materyallerde uzun süreli kullanımlarında etkisiz kalmaktadır. Restorasyonlarla dişler arasındaki defektler bakterilerin oldukça kolay çoğalabildikleri besi yerleri olmaktadır. Restorasyonların uyum bozukluğu ve mikrobik yayılım pulpanın hasar görmesiyle çok yakın ilişkidir. Bu nedenle kenar uyumu klinik kullanımda belirleyici bir rol oynamaktadır.^{2,3}

Günümüzde kuron ve köprü çalışmalarında yapıştırıcı ajan olarak bir çok materyal kullanılmaktadır. Bu materyallerin bir kısmı mikro mekanik olarak tutunmayı sağlarken, bir diğer grubunda kimyasal olarak sağlamaktadır.²¹

Dişle restorasyon arasında oluşan mikro sızıntının tesbit edilebilmesi amacıyla bugüne kadar invivo ve invitro yöntemler kullanılmıştır. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde radyoizotop yöntemi, kuron köprü restorasyonlarının gösterdikleri mikrosızıntının saptanmasında diğer yöntemlere göre belirgin sonuçlar vermesi yönünden fazla tercih edilmektedir.^{19,21,22,29,30}

Bu çalışma, kuron-köprü restorasyonlarının yapıştırılmasında kullanılan, çeşitli materyallerin diş-restorasyon arayüzünde ortaya çıkan mikrosızıntıyı engellemedeki etkinliğinin saptanması amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOD

Periodontal veya ortodontik nedenle çekilmiş, 20 tane çürüksüz küçük azı diş, çekim artıklarından temizlendikten sonra, çalışmada kullanılmak üzere 37°C de, distile su içerisinde bekletildi. Kökler polyetilenden elde edilen 20 mm çapındaki silindirik kalıp ile akrilik rezine gömülerek numaralandırıldı. Dişler standardize

* Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

edilmiş bir şekilde, hava-su soğutması altında elmas frezler yardımıyla dik açılı basamak hazırlanarak, tam kuron yapımı için prepare edildi. Suda çıkarılan örnekler kurulandı ve Wash ölçü yöntemi uygulanarak elastomerik ölçü maddeleriyle (Optosil-Xantopren; Bayer Dental D-5090 Laverkusen) ölçüleri alındı. Geliştirilmiş sert alçı (Bego Bremen Gold Schlagerei Herbst GmbH Co. Emil Sommer Bremen) üretici firmanın önerileri doğrultusunda karıştırıldı ve vibrasyonla alçı güdükler elde edildi. Güdükler, marjinal kenara 1 mm. kalıncaya kadar 3 kat die spacer (Ivoclar Schaan, Lienchtenstein) ile kaplandı. Başlıklar, ince tabaka halinde inley döküm mumu (Ash Pinnacle, Amalgamed dental) kullanılarak alçı güdükler üzerinde hazırlandı. Soy olmayan bir metal alaşımı (Wiroloy; Bego Germany) kullanılarak, yarı otomatik santrifüjlü döküm cihazında (Bego Fornex 35 M) döküm işlemi yapıldı.

Dökümler revetmandan çıkarıldıktan sonra, tijler karbon separe ile kesildi. Döküm yüzeyindeki oksit tabakası ve revetman artıkları kumlama cihazında (Minipol-Bego) giderildi. Separe, lastik disk, möl ve möletler kullanılarak yapılan tesviye işleminden sonra, metal kuronların orijinal dişler üzerindeki uyumları kontrol edildi.

Tablo I' de gösterilen simanlar $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ de oda ısısında imalatçı firmanın önerilerine uygun olarak hazırlandı, kuronlara koyularak dişler üzerine uygulandı ve dikey yönde 10 kg'lık basınç 10 dakika tatbik edildi. Yapıştırıcı madde artıkları bir sond yardımıyla temizlendi.

Tablo I. Çalışmada kullanılan yapıştırma maddeleri.

Yapıştırıcı siman	Marka	Üretici Firma
Çinko fosfat Polikarboksilat	Adhesor Durelon	Spofa-Dental-Praha Espe D-82229 Seefeld Madein Germany
Cam ionomer	Ceramchem	Dental Co. Ltd. Belvedere, Kent U. K. England
Silico fosfat	Harvardid	Rictegr Hoffmann Harvard Dental Gesellschaft

$37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ de distile suda iki hafta bekletilen örnekler, 5°C ve 50°C ' de 250 defa, 20 saniyelik bir programla³² termal sıklusa tabi tutularak, ağız ortamındaki ısı değişimlerine benzerlik

sağlandı. Termosiklus sonrası, örnekler tekrar $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ oda ısısında distile suya koyuldu. Suda çıkartılan örnekler kurutulduktan sonra, kuron kenarlarından 1 mm. uzaklıktan itibaren boya sızıntısının olmasını istemediğimiz kısımlara 3 kat tırnak cilası uygulandı. Örnekler, cilanın kurumasını takiben petri kutularında % 2' lik metilen mavisi içinde 24 saat bekletildi. Bu sürenin sonunda boya solüsyonu içerisinden çıkartılan örnekler, otopolimerizan şeffaf akrilik içerisine ayrı ayrı gömüldü. Test örnekleri dikey eksenleri boyunca, mezio-distal ve vestibulo-lingual yönde karbon separe ile hava su soğutması altında dört parçaya ayrıldı.

Mikrosızıntı değerleri, Tjan ve arkadaşları^{29,31} tarafından kabul edilen skalaya göre tek kişi tarafından kaydedildi:

- 0: Sızıntı yok,
 - 1: Aksial duvarın 1/3 ü sızıntılı,
 - 2: Aksial duvarın 2/3 ü sızıntılı,
 - 3: Aksial duvarın tüm uzunluğu boyunca sızıntı,
 - 4: Oklüzal yüzey üzerinde sızıntı.
- Biometrik değerlendirme için Kruskal-Wallis varyans analiz yöntemi kullanıldı.

BULGULAR

Biometrik değerlendirme için kullanılan Kruskal-Wallis varyans analiz sonuçları Tablo II' de gösterilmiştir.

Tabloda da görüldüğü üzere; Durelon simanının diğerlerinden farklı olduğu istatistiksel olarak tesbit edilmiştir ($p < 0.005$).

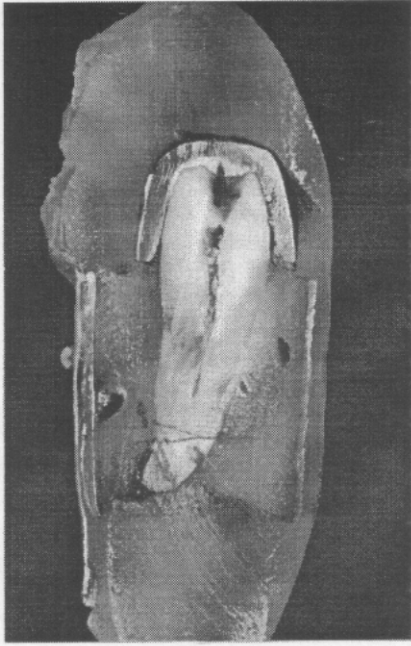
Bütün deney örnekleri test sonunda değişik derecelerde mikrosızıntı göstermesine karşın, en az mikrosızıntıyı ceramchem ve Adhesor simanının, en fazla mikro sızıntıyı ise Durelon simanının gösterdiği saptanmıştır (Tablo II).

Resim 1' de sızıntı derecesi tesbit edilen test örneği görülmektedir.

Tablo II. Kruskal-Wallis varyans analiz sonuçlarını gösteren tablo.

Yapıştırıcı simanlar	N	Med.	Z Değeri
Harvardid	5	0.00E+00	-1.79
Durelon	5	2.00E+00	2.40
Ceramchem	5	1.00E+00	-0.31
Adhesor	5	1.00E+00	-0.31

H= 8.92 d.f= 3 p= 0.031



Resim 1. Mikro sızıntı tesbit edilen örnek.

TARTIŞMA

Çalışmamız invitro şartlarda yapılmıştır. Bu konuda yapılan invivo çalışmalara da rastlanılmıştır.

Mc Curd ve arkadaşları,¹⁷ hayvan dişleri üzerinde yaptıkları kenar sızıntısı araştırmalarında invivo ve invitro değerlendirmelerde benzer sonuçlar elde etmelerine karşın, ağız ortamında görülen daha fazla ısı değişikliği nedeniyle yüksek oranda kenar sızıntısı görülebileceğini ifade etmişlerdir.

Crim ise,^{7,8} invitro kenar sızıntısı çalışmalarında invivo koşullara benzer ortam sağlanabileceğini ileri sürmüştür.

White ve arkadaşları,³³ döküm kuronlarda kullanılan yapıştırıcı simanlarda oluşan sızıntıyı invivo ve invitro olarak değerlendirmişlerdir. Çinko fosfat simanı ile yapıştırılan kuronlarda diğer simanlarla yapıştırılanlardan belirgin şekilde daha fazla sızıntı görüldüğünü tesbit etmişlerdir. Kompozit rezin ve cam ionomer hibrit yapıştırma ajanlarının ise dentinal bonding kullanılsın veya kullanılsın invivo sızıntıyı belirgin şekilde azalttığını ifade etmişlerdir.

White ve arkadaşları,³⁴ çalışmalarında geleceksel ve yeni sabit protez yapıştırma ajanlarının sızıntılarını invitro olarak incelemişler, çinko fosfat simanın yeni üretilen yapıştırma ajanlarına

göre daha fazla mikro sızıntı gösterdiğini, mikrosızıntının belirgin bir şekilde diş/ siment ara yüzünde lokalize olduğunu saptamışlardır.

Chan ve Swift,⁶ adesiv sistemlerin uygulanması ile (All Bond 2, Gluma 200 ve Scotchbond Multi Purpose) restorasyon marjinlerinde önemli derecede mikrosızıntının azaldığını tesbit etmişlerdir.

Ballard ve arkadaşları,¹ sızıntı ile termal genleşme katsayısı arasında sıkı bir ilişkinin olduğunu ifade etmişler ve değişik termal genleşme katsayılarına sahip altı restoratif materyali bazik fuksinle termosiklus yapıp relatif sızıntıyı karşılaştırmışlardır. Düşük termal genleşmeye sahip dental materyallerin (Örn: Cam ionomer) sızıntıyı kontrol edebileceği sonucuna varmışlardır.

Tjan ve Chiu,²⁹ değişik pin materyalleri ile restore ettikleri dişler üzerinde hazırladıkları altın döküm kuronları, 3 farklı simanla yapıştırmış ve sızıntı miktarlarını incelemişlerdir. Sızıntıda, siman tipinin, cor materyalinden daha önemli olduğunu saptamışlardır.

Bazı araştırmacılar, cam ionomer simanın termal genleşme katsayısının doğal dişe benzediğini ve bu durumun kenar sızıntısının azalmasına yol açtığını belirtmişlerdir.^{15,20}

Graver ve arkadaşları,¹¹ cam ionomer simanları yapıştırmada kullandıklarında diş siman aralığı boyunca boya penetrasyonu olmadığını belirtmişlerdir.

Reisbeck,²⁶ cam ionomer simanla yapıştırdığı kuronların 6 aylık gözlemlerinin başarılı olduğunu ifade etmiştir.

Kocabalkan ve Dönmez,¹³ yapmış oldukları çalışma sonucunda en az mikrosızıntının F-21 resin simanda olduğunu bunu cam ionomer simanın takip ettiğini saptamışlardır.

Araştırmacılar, simante edilmiş restorasyonların altındaki sıvı akışını ölçtükleri çalışmaları, en fazla sıvı akışının çinko fosfat simanda olduğunu görmüşler ve sızıntıya en çok izin verebilecek siman olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumu, çinko fosfat simanın diş dokusuna mekanik ve kimyasal olarak bağlanmasına ve sulu solüsyonlarda çözünbilmesine bağlamışlardır.^{21,22}

Mitchem ve Gronas,¹⁸ en az çözünen simanın cam ionomer siman olduğunu, Cannon,⁵ ise bunun aksini bildirmiştir.

White ve arkadaşları,³⁴ ayrıca Tjan ve arkadaşları,³⁰ çinko fosfat ve polikarboksilat siman arasında en fazla sızıntının polikarboksilat grubunda olduğunu tesbit etmişlerdir.

Bu çalışmada en az mikrosızıntının cam ionomer siman ve çinko fosfat simanda olduğunu bunları siliko fosfat grubunun takip ettiğini, en

fazla mikro sızıntının ise polikarboksilat grubunda olduğunu tesbit ettik. Bu sonuç yukarıdaki araştırmacıların görüşleri ile aynı doğrultuda olup aşağıdaki araştırmacıların görüşleri ile uyum göstermemektedir.

Crim ve Shay,⁹ cam iyonmer simanın, diş penetrasyon aralığında boya penetrasyonunu önlemede etkisiz olduğunu belirtmişlerdir.

Mikrosızıntının en fazla diş siman aralığında olduğu bildirilmektedir.²⁷

Bizim çalışmamızda da, çinko fosfat grubunda sızıntının, en fazla diş-siman aralığında olduğu gözlenmiştir.

Bir çok yapıştırıcı sistemde mikrosızıntı, diş siman arayüzünde gelişirken, polikarboksilat simanlarda bu olay metal-siman arayüzünde, diş siman arayüzünde veya siman tabakasının içerisinde gelişebilmektedir.^{12,24}

Çalışmamızda elde ettiğimiz, polikarboksilat simana ait yüksek mikro sızıntı değerleri bu bilgilerin ışığı altında açıklanabilir.

Araştırmacılar, üç simanın (çinko fosfat, polikarboksilat, cam iyonmer) kısa süreli 1,3,6 aylık sızıntıları arasında çok az farklılık olduğunu ifade etmişlerdir.¹⁶

Mondelli ve arkadaşları,¹⁹ çinko fosfat ile simantasyondan sonra 1 saatlik ve 21 günlük test periodları arasında sızıntı açısından farklılık gözleymemişlerdir. Bu nedenle, bizde çalışmamızda uzun süreli gözlemlmeyi uygun görmedik.

Oral sıvıların kapiller akışından meydana gelen kenar sızıntısı, pulpaya bakteri ve onların ürünlerinin kolayca difüzyonuna yol açar.³ Restorasyonların zayıf adaptasyonlarının ve buna bağlı mikrobial girişin, pulpal hasarla birlikte olduğu çalışmalarda ortaya konulmuştur.^{3,10} Bu nedenle kenar bütünlüğü klinik olarak önemlidir.

White ve arkadaşları,³⁵ marjinal açıklık ile sızıntı arasında ilişki olup olmadığını araştırmışlar, marjinal açıklık ile marjinal sızıntı arasında önemli bir ilişki bulamamışlardır. Marjinal açıklık, marjinal sızıntıda direkt olarak rol oynamamıştır. Sonuçta, dental restorasyon, yapıştırma aşamı ve diş yapısı arasındaki kompleks etkileşimin sızıntıyı etkilediğini ifade etmişlerdir.

Tjan ve arkadaşları,²⁹ metal kuronların kenarlarında, mikrosızıntının oluşmasında, termal siklusun önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Kwamura ve arkadaşları,¹⁴ üç simanla yaptıkları çalışmada aynı etkileri rapor etmişlerdir.

Crim ve arkadaşları,⁸ termal şokun kenar sızıntısına etkisinin çabuk geliştiğini ve siklus sayısı ile sürenin sızıntıyı etkilemediğini vurgulamışlardır.

Sızıntı çalışmalarında kullanılan yöntemler arasında, özellikle kuronlar için radyoizotop yöntemi tercih edilmektedir.^{19,30} Ancak pahalı oluşu başta olmak üzere, bazı dezavantajları nedeniyle bu yöntem uygulanamamıştır.

Mikrosızıntı saptama çalışmalarında kullanılan farklı test yöntemleri farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Buda kliniğe yönelik belirsizliği pekiştirmektedir.^{1,10}

Cam iyonmer simanlarla elde edilen yüksek tutuculuk ve oldukça düşük derecedeki mikrosızıntı değerleri, bu simanların diş yapısında bulunan kalsiyum kristallerine iyonik olarak bağlanması ve suda çözünürlüğünün az olması ile ilgilidir. Fakat bu simanların kullanımında post-operatif problemler ve pulpa reaksiyonlarını ilgilendiren bazı belirsizlikler vardır.²³ Cam iyonmer simanlar aşırı konik kesimlerde, kısa klinik kuronlu dişlerde çinko fosfat simanlara bir alternatif oluştururlar. Polikarboksilat simanlar, pulpa reaksiyonlarının oluşabileceği düşünülen durumlarda ve çiğneme basıncının sınırlı olduğu yerlerde kullanılabilir.²⁵

Smith'in ²⁸ ifade ettiği gibi "Henüz ideal özelliklere sahip dental siman yoktur." Her bir materyal özelliklerinin bilgisi ile klinik ihtiyaçlar doğrultusunda kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Ballard RH, Leinfelder KF, Russel CM. Effect of thermal expansion on microleakage. J Am Dent Assoc 1988; 116: 871-7.
2. Bergenholz G, Cox CF, Loesche WJ, Syed SA. Bacterial leakage around dental restorations: Its effect on the pulp. J Oral Pathol 1982; 11: 439-50.
3. Brånström M. Communications between the oral cavity and the dental pulp associated with restorative treatment. Oper Dent 1984; 9: 57-68.
4. Buonocora MG, Sheykholeslam Z, Glana R. Evaluation of an enamel adhesive to prevent marginal leakage: An in vitro study. J Dent Child 1973; 40: 119-24.
5. Cannon RWS. Dental standards and selection of dental materials. Quint Int 1981; 12: 61-9.
6. Chan KC, Swift EJ. Marginal seal of new generation dental bonding agents. J Prosthet Dent 1994; 72: 420-3.
7. Crim GA, Mattingly JL. Evaluation of two methods for assessing marginal leakage. J Prosthet Dent 1981; 45: 160-3.
8. Crim GA, Garcia-Godoy F. Microleakage: The effect of storage and cycling duration. J Prosthet Dent 1987; 57: 574-6.

9. Crim GA, Shay JS. Microleakage pattern of a resin-veneered cavity liner. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 273-6.
10. Felton DA, Boyne MS, Konay BE, Zopatero DA. Crown for clinically investigatory microleakage. *J Prosthet Dent* 1991; 66: 34-8.
11. Graver H, Trowbridge HH, Alperstein K. Microleakage of casting cemented with glass ionomer cements. *Oper Dent* 1990; 15: 2-9.
12. Krabbendam CA, Ten Harkel HC, Duijsters PPE, Davidson CL. Shear bond strength determination on various kinds of luting cements with tooth structure and cast alloys, using a new testing device. *J Dent* 1987; 15: 77-81.
13. Kocabalkan E, Dönmez F. Kuron yapıştırılmasında kullanılan materyallerin mikrosızıntısının in vitro olarak saptanması. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 1994; 4: 39-43.
14. Kwamura RM, Swartz ML, Phillips RW, Davis WH: Marginal seal of cast full crown an in vitro study. *Gen Dent* 1983; 31: 282-4.
15. Maldonado A, Swartz M, Phillips RW. An in vitro study of certain properties of a glass ionomer cement. *JADA* 1978; 96: 785-91.
16. Mash LK; Beninger CK, Bullard JT, Staffanous RS. Leakage of various types of luting agent. *J Prosthet Dent* 1981; 66: 763-6.
17. Mc Curd CE, Swartz ML, Phillips RW. A comparison of in vivo and in vitro microleakage of dental restorations. *JADA* 1974; 88: 592-602.
18. Mitchem JC, Gronas DG. Clinical evaluation of cement solubility. *J Prosthet Dent* 1978; 40: 453-6.
19. Mondelli J, Ishikiriama A, Junior JG. Marginal microleakage in cemented complete crows. *J Prosthet Dent* 1978; 40: 632-6.
20. Mount GJ. Longevity of glass-ionomer cements. *J Prosthet Dent* 1986; 55: 682-5.
21. Norman RD. Properties of cements mixed from liquids with altered water content. *J Prosthet Dent* 1970; 24: 410-8.
22. Omura I, Yamauchi J, Harada I, Wada T. Adhesive and mechanical properties of a new dental adhesive. *J Dent Res* 1984; 630: 223.
23. Pameijer CH, Stanley HR. Primate pulp response to anhydrous chembond. *J Dent Res* 1984; 63 (Special Issue 171): 1.
24. Pegonara LF, Barrack GA. Comparison of bond strength of adhesive cast restorations using different desing, bonding agents and luting cements. *J Prosthet Dent* 1987; 57: 133-8.
25. Qilo G. Luting cements. A review and comparison. *Int Dent J* 1991; 41: 81-8.
26. Reisbeck MH. Working qualities of glass ionomer cements. *J Prosthet Dent* 1981; 46: 525.
27. Shorthall AC, Fayyad MA, William JD. Marginal seal of injection molded crowns cemented with three adhesive systems. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 24-7.
28. Smith DC. Dental Cements. Current status and future prospects. *Dent Clin Nort Am* 1983; 27: 763-87.
29. Tjan AHL, Chiu J. Microleakage of care materials for complete cast gold crowns. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 659-64.
30. Tjan AHL, Miller GD, Whang SB, Sarkissian R. The effect of thermal stress on the marginal seal of cast gold full crowns. *J Am Dent Assoc* 1980; 100: 48 51.
31. Tjan AH, Dunn JR, Grant BE. Marginal leakage of cast gold crowns luted with and adhesive resin cement. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 11-4.
32. Wendt SL, McInnes IM, Dickinson GL. The effect of thermocycling in microleakage analysis. *Dent Marker* 1992; 181-4.
33. White SN, Sorensen JA, Kong SK, Caputo AA. Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 156-61.
34. White SN, Sorensen JA, Kong SK, Caputo AA. Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents. *J Prosthet Dent* 1992; 67: 156-61.
35. White SN, Ingles S, Kipris V. Influence of marginal open in gonmicroleakage of cemented artificial crowns. *J Prosthet Dent* 1994; 71: 257-64.