

# FARKLI POLİSAJ YÖNTEMLERİ UYGULANAN SERAMİKLERDE YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜNÜN İNCELENMESİ

## EVALUATION OF SURFACE ROUGHNESS OF CERAMICS FOLLOWING DIFFERENT POLISHING METHODS

FİLİZ AYKENT\*, ÖZGÜR İNAN\*, ASLIHAN ÜŞÜMEZ †, MÜJDE SEVİMEY †

### ÖZET

Seramik restorasyonlarda daimi simantasyondan sonra da okluzal uyumlama yapılması ve porselenin intraoral olarak polisajı gerekli olabilir. Bu nedenle porselenin intraoral olarak nasıl en ideal polisajının yapılabileceğini bilmek önemlidir. Ceramco, Vitadur-N, Ivoclar, In-Ceram ve Cerec (Pro-CAD) porselenlerinin kullanıldığı bu çalışmada; her porselen grubu için 1x1cm genişliğinde ve 1mm kalınlığında 40'ar adet porselen örnek hazırlandı. Standart olarak tesviyeleri tamamlanan tüm örnekler 50µ'luk Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kullanılarak kumlandı ve "ultrasonic cleaner"da temizlendi. Her porselen grubundaki örnekler 10'arlı 4 gruba ayrıldılar. 1. gruptaki örnekler EDENTA porselen polisaj kiti kullanılarak dakikada 15.000 devirli tur motorunda 60sn polisaj işlemine tabi tutuldu. 2. gruptaki porselenler ise her markanın talimatına uygun olarak glaze işlemine tabi tutuldu. 3. gruptaki örnekler ise 1dak. süre ile 2W gücündeki Nd:YAG lazer ışınlarına maruz bırakıldı. Son grup örnekler ise hiçbir işleme tabi tutulmadan kontrol grubu olarak bırakıldılar. Örneklerin Mitutuyo Surfrest cihazı kullanılarak yüzey pürüzlülükleri ölçüldü. Sonuçlar ANOVA ve Tukey istatistik analizleri kullanılarak değerlendirildi. Tüm porselen tiplerinde glaze yapılan gruplar ile lastikle polisajı yapılan gruplar arasında fark bulunamadı (p>0.05). Ancak lazer işlemine tabi tutulan gruplar, hem glaze hem de lastikle polisajı yapılan gruplardan daha pürüzlü bulundu (p<0.05). Kontrol grubu örnekleri de diğer üç gruptan önemli ölçüde pürüzlü bulundu (p<0.05). Porselen tipleri arasında ise Vitadur-N ve Ceramco diğer porselen çeşitlerinden daha pürüzlü bulundu (p<0.05). Bunları sırasıyla Ivoclar, In-Ceram ve Cerec porselenleri izledi. Bu porselen tipleri arasında ise pürüzlülük yönünden fark bulunamadı (p>0.05).

**Anahtar kelimeler :** Dental porselen, yüzey pürüzlülüğü, lazer

### SUMMARY

Occlusal adjustment and intraoral polishing of a ceramic restoration can be necessary following cementation. Therefore it is important to identify the best method of intraoral polishing for ceramic restorations. In this study forty samples from each of Ceramco, Vitadur-N, Ivoclar, In-Ceram and Cerec (Pro-CAD) porcelains at 1x1cm width and 1mm thickness were prepared. The samples were subject to sandblasting (50µ Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) and ultrasonic cleaning following standard finishing. Samples in each porcelain group were divided into 4 subgroups of 10. The samples in the first groups were polished with EDENTA ceramic polishing kit at 15.000 rotation per minute (rpm) for 60 seconds. The second subgroups underwent glazing according to the manufacturer's instructions. The samples in the third subgroups were subjected to Nd:YAG laser irradiation at 2W for a minute. Last samples were not subjected to any procedure and kept as control. Surface roughness of polished samples were carried out with Mitutuyo Surfrest device. Results of the measurements were subjected to ANOVA and Tukey statistical analysis. No significant differences were found between the glazed and rubber polished ceramics (p>0.05). However laser-polishing groups were significantly rougher than the glazed and rubber polished samples (p<0.05). And the control groups were significantly rougher than all other groups (p<0.05). Vitadur-N and Ceramco porcelains were found to have higher surface roughness among different porcelains (p<0.05). Ivoclar, In-Ceram and Cerec followed these respectively. No significant difference of surface roughness were found between the latter porcelains (p>0.05).

**Key words :** Dental porcelain, surface roughness, lasers

\* Doç.Dr. Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

† Dt. Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

## GİRİŞ

Seramik restorasyonlarda simantasyondan sonra da okluzal uyumlamalar yapmak gerekebilir. Porselen yüzeyinin glaze tabakasının bozulması, karşıt dişlerde aşınmaya ve plak retansiyonuna yol açacaktır<sup>6,7,11,14</sup>. Bu aşındırılmış porselen yüzeylerinin tekrar polisajının ise intraoral olarak yapılması düşünülebilir. Günümüzde bu amaç için geliştirilmiş çok sayıda ticari polisaj kiti mevcuttur<sup>9</sup>. Sulik ve Plekavich<sup>16</sup>, Klausner ve arkadaşları<sup>12</sup>, Bessing ve Wiktorsson<sup>2</sup> yaptıkları çalışmalarında farklı polisaj kitleriyle parlatılmış porselen yüzeyleri ile glaze yapılmış porselen yüzeyleri arasında fark bulamamışlardır. Ancak son yıllarda çok sayıda geliştirilmiş bu farklı polisaj sistemlerinin, yeni seramik sistemleri üzerinde etkisi konusunda bilgi eksikliği mevcuttur<sup>9</sup>.

Son yıllarda, alternatif bir teknik olarak seramik yüzeyinde lazer kullanımı ile seramik yüzeyinin fiziksel özelliklerinin geliştirilerek yüzey pürüzlülüğünün azaltıldığı açıklanmıştır<sup>4,10</sup>. Ayrıca lazer kullanımı ile seramik yüzeyinde mikroçatlakların oluşumu engel lenerek mekanik direnç de artmaktadır<sup>4,8</sup>.

Dişhekimliğinde en sık kullanılan lazer tiplerinden biri olan Nd:YAG lazer hem yumuşak dokulardaki operasyonlarda hem de sert doku yüzeylerinde kullanılabilir<sup>5,13</sup>.

Bu çalışmada, farklı porselen yüzeyleri bir polisaj kiti, Nd:YAG lazer sistemi ve glaze yöntemleri kullanılarak parlatılmış ve yüzeylerin pürüzlülüğü ölçülerek hangi sistemin yüzey düzgünlüğünün sağlanmasında daha başarılı olduğunun araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı ve KOSGEB (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı) laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

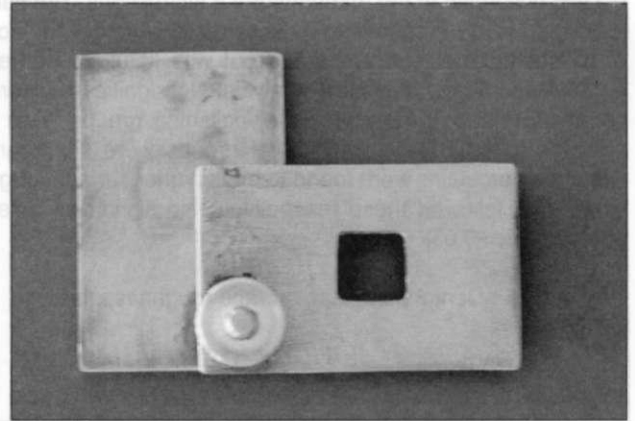
Çalışmada kullanılan porselen grupları Tablo I'de verilmiştir. Tüm porselen gruplarından 40'ar adet ör-

nek üretici firma talimatlarına uygun olarak hazırlandı. Örnekler bir kalıp (Şekil 1) kullanılarak standart 1x1cm genişliğinde ve 1mm kalınlığında olacak şekilde hazırlandı. Tüm örneklerin tesviyeleri dakikada 15.000 devir hızındaki tur motorunda aynı grenli elmas frezler kullanılarak aynı araştırmacı tarafından yapıldı. Tesviyeleri tamamlanan örnekler 15 dakika ultrasonik cleanerda tutuldu. Tüm örnekler tesviye işleminden sonra, elmas frezlerin yüzeyde oluşturdukları çizikleri düzeltmek için 50µ'luk Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> kullanılarak kumlandı. Sonra tekrar 15 dakika ultrasonik cleanerda temizlendiler. Blok halinde üretilmiş Cerec porseleni ise yine aynı boyutlarda Isomet<sup>®</sup> kesme cihazı yardımıyla kesildiler. Bu örnekler de aynı şekilde tesviye ve kumlama işlemine tabi tutuldular.

Tüm porselen gruplarından hazırlanan 40 örnek rasgele 10'arlı 4 gruba ayrıldılar. I. grup örnekler EDENTA<sup>®</sup> porselen parlatma lastikleri kullanılarak parlatıldı. Porselen lastikleri aynı sırada kullanılarak porselen yüzeylerine her bir lastik dakikada 15.000 devir hızında 60 saniye uygulandı. II. grup porselenler üretici firma talimatlarına göre glaze işlemine tabi

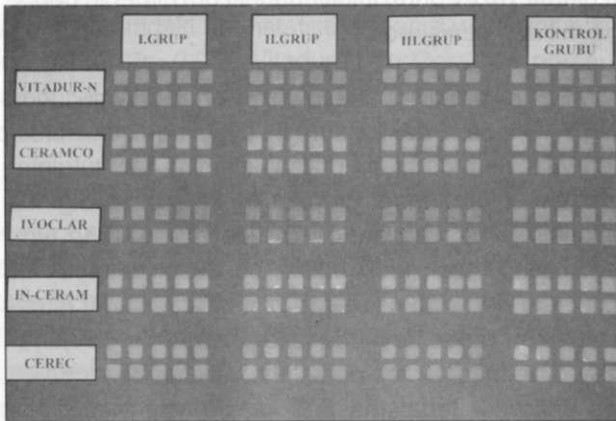
Tablo I. Çalışmada Kullanılan Porselenler

Ceramco	Ceramco Inc. Burlington, NJ 08016
Vitadur-N	Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH&Co. Germany
Ivoclar	Ivoclar Aktiengesellschaft Schaan/Leichtenstein
In-Ceram	Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH&Co. Germany
Cerec (ProCAD)	Ivoclar Aktiengesellschaft Schaan/Leichtenstein

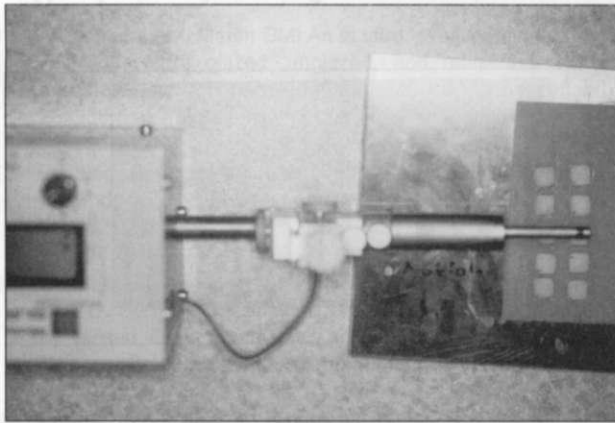


Şekil 1. Standart porselen örneklerin hazırlanmasında kullanılan kalıp

tutuldu. III. gruptaki porselen örnekler ise Nd:YAG lazere<sup>‡</sup> tabi tutuldu. Her bir örnek yüzeyine lazer 1mm uzaklıktan 2 watt gücünde 1 dakika süre ile uygulandı. IV. gruptaki örnekler ise hiçbir işleme tabi tutulmadan kontrol grubu olarak bırakıldı (Şekil 2). Tamamlanan örneklerin yüzey pürüzlülüğü Mitutoyo yüzey analizer cihazı<sup>§</sup> ile ölçüldü (Şekil 3). Herbir örnek iki noktadan ölçüldü ve ortalamaları alındı. Elde edilen yüzey pürüzlülük ( $\mu\text{m}$ ) değerleri Balanced Analysis of Variance ve Tukey istatistiksel analizleri yardımıyla değerlendirildi.



Şekil 2. Tamamlanmış porselen örnekler



Şekil 3. Porselen örneklerin yüzey pürüzlüğünün ölçümü

## BULGULAR

Tablo II'deki varyans analizi tablosunda serbestlik derecesi (SD), kareler ortalaması (KO), F ve P değerleri verilmiştir.  $p < 0.001$ 'den bulunduğu için hem polisaj yöntemleri hem de porselen çeşitleri arasında fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Gruplar arasındaki farkın tespiti için de Tukey testi yapılmıştır. Tablo III'de polisaj yöntemlerine ait n değerleri, grup ortalamaları ve standart sapma değerleri verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi lastik ile polisajı yapılan örnekler (I. Grup) ve glaze ile polisajı yapılan örnekler (II. Grup) arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Ancak III. Grup ile (lazer ile polisajı yapılan örnekler), hem ilk iki grup hem de kontrol grubu arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Yine hiçbir polisaj işlemine tabi tutulmayan kontrol grubu ile diğer gruplar arasındaki fark da istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Tablo IV'de ise porselen gruplarına ait n değerleri, grup ortalamaları ve standart sapma değerleri verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi en pürüzlü yüzeye sahip Vitadur-N porseleni bulunurken, en az pürüzlü yüzeye sahip porselen de Cerec olarak bulunmuştur. Cerec porseleni ile Vitadur-N ve Ceramco porselenleri arasındaki fark istatistiksel açıdan

Tablo II. Gruplar Arası Varyans Analizi Tablosu

Varyans Kaynağı	S.D.	K.O.	F	P
Porselen Grupları	4	28.839	8.37	0.000
Polisaj Grupları	8	81.878	23.77	0.000
PorselenxPolisaj Grupları	12	1.807	0.52	0.897
Hata	180	3.444		
Toplam	199			

Tablo III. Polisaj Gruplarına Ait Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Çalışma Grupları	N	Grup Ortalaması	Standart Sapma
I. Grup	50	3.73a	1.60
II. Grup	50	3.62a	1.46
III. Grup	50	4.71b	1.80
Kontrol Grubu	50	6.38c	2.73

Not: Aynı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değilken, farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir.

‡ Buehler Isomet - 1000, Buehler Ltd.

§ EDENTA AG Dental Produkte, CH-9434 AU, Switzerland

¶ Hercules 5060 Heraeus Surgical Inc., Milpitas C.A., U.S.A.

¶ Mitutoyo Corporation, Minatoku Tokyo, 108 Japan

**Tablo IV.** Porselen Çeşitlerine Ait Ortalama ve Standart Sapmalar

Porselen Grupları	N	Grup Ortalaması	Standart Sapma
Vitadur-N	40	5.83a	2.72
Ceramco	40	5.01ab	2.29
Ivoclar	40	4.40bc	2.14
In-Ceram	40	4.22bc	1.88
Cerec	40	3.59c	1.39

Not: Aynı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değilken, farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir.

önemli bulunurken ( $p < 0.05$ ), In-Ceram ve Ivoclar arasındaki fark önemli bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Yine Vitadur-N porseleni ile Ceramco arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmazken ( $p > 0.05$ ); Ivoclar, In-Ceram ve Cerec porselenlerinden istatistiksel açıdan önemli ölçüde pürüzlü bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

## TARTIŞMA

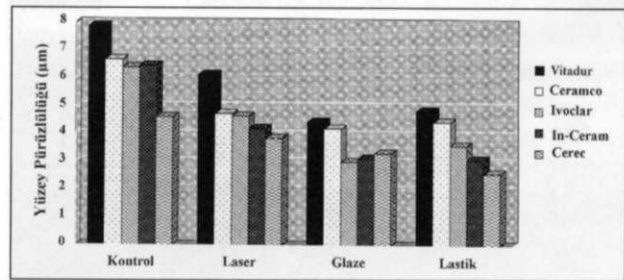
Ward MT ve arkadaşları<sup>17</sup> yaptıkları çalışmalarında glaze ve farklı porselen polisaj kitleri kullanarak parlattıkları porselen yüzeylerinin pürüzlülüklerini araştırmışlardır. Çalışmalarında kullandıkları üç porselen çeşitinde de polisaj kitleri kullanılarak parlattıkları yüzeyleri, glaze işlemine tabi tuttukları örneklerden daha düzgün yüzeylerde olduklarını bulmuşlardır. Ayrıca incelenen porselen çeşitlerinden Ceramco porseleni, diğer iki porselenden (Duceram ve Vintage) biraz daha pürüzlü bulmuşlardır. Bu araştırmacıların çalışmalarına benzer şekilde literatürde pek çok sayıda çalışmada<sup>2,12,15,16</sup>; çeşitli polisaj kitleri kullanılarak polisajları yapılan porselen yüzeylerinin glazelenmiş porselen yüzeyleri kadar hatta daha düzgün yüzeylere sahip oldukları gösterilmiştir. Bu araştırmada da önceki çalışmaların sonuçlarına benzer olarak lastik polisaj kiti kullanarak polisajı yapılan tüm porselen yüzeylerinin glazeli porselen yüzeyleri ile eşit yüzey düzgünlüğünde olduğu bulunmuştur.

Son yıllarda bazı araştırmacılar, klasik polisaj metodları ile çok sert olan porselen yüzeylerinde mikroçatlaklar meydana getirilmeden yüzey düzgünlüğünün sağlanamayacağını ifade etmişlerdir<sup>3,4,8</sup>. Bu

araştırmacılar uygun dalga boylarındaki lazer enerjisi ile porselen yüzeylerinde çatlaklar oluşturmadan polisajın sağlanabileceğini ve bunun da porselenin mekanik direncini artıracaklarını ifade etmişlerdir<sup>3,4,8</sup>.

Folwoczny ve arkadaşları<sup>4</sup> yaptıkları çalışmada, In-Ceram Spinell, Empress, In-Ceram Alumina ve Vita-Mark II porselen yüzeylerini 308nm XeCl excimer lazer ile farklı densitelerde polisaj işlemine tabi tutmuşlardır. Çalışmanın sonucunda kullanılan lazer enerjisinin yoğunluğuna ve seramik tipine bağlı olarak yüzey pürüzlülüklerindeki düzelmelerin değiştiğini ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada porselen yüzeylerine 2 W gücünde Nd:YAG lazer 1 dakika süre ile uygulanmıştır. Porselen yüzeylerinde hiçbir polisaj işlemine tabi tutulmadan bırakılan kontrol grupları ile karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan önemli ölçüde bir düzelmeye elde edilmiştir. Ancak elde edilen bu düzelmeye lastik ve glaze ile elde edilen yüzey düzgünlükleri kadar olmamıştır. Bu dalga boyunda lazer enerjisi ile en iyi yüzey düzelmeleri Cerec porselen örnekleri üzerinde elde edilmiştir (ortalama 3.85  $\mu\text{m}$ ). Oysa aynı dalga boyundaki lazer ile Vitadur-N porselen yüzeylerindeki ortalama pürüzlülük değeri 6.13  $\mu\text{m}$  olmuştur (Şekil 4).



Şekil 4. Çalışma gruplarının grafiksel karşılaştırılması

## SONUÇLAR

1. Çalışmada karşılaştırılan porselen polisaj yöntemlerinden, glaze ve lastik ile polisaj arasında tüm porselen gruplarında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

2. lazer ile polisajı yapılan tüm porselen grupları glaze ve lastik ile polisajı yapılan gruplardan istatis-

tiksel açıdan önemli düzeyde daha pürüzlü bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

3. Hiçbir polisaj işlemi yapılmadan bırakılan kontrol grubu örnekler diğer tüm gruplardan istatistiksel açıdan önemli ölçüde pürüzlü bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

4. Porselen çeşitlerinden Vitadur-N ve Ceramco en pürüzlü bulunurken bunları Ivoclar, In-Ceram ve en az pürüzlü olarak Cerec porseleni izlemiştir.

5. Cerec porseleni ile Ivoclar ve In-Ceram porselenleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmazken ( $p>0.05$ ), Vitadur-N ve Ceramco porselenleri arasındaki fark ise istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

6. lazer ile polisajı yapılan örneklerin yüzeyleri kontrol grubu ile kıyaslandığında daha düzgün oldukları bulunmuştur, ancak bu düzelme glaze ve lastikle elde edilen yüzey düzgünlüğü kadar olmamıştır. Bu nedenle olduğu düşüncesindeyiz. farklı densitede lazer enerjilerinin deneneceği daha ileri çalışmalara gerek vardır diyebiliriz.

#### KAYNAKLAR

1. Al-Wahadni AM, Martin DM. An in vitro investigation into the wear effects of glazed, unglazed, and refinished dental porcelain on an opposing material. J Oral Rehabil 26: 538-546, 1999.
2. Bessing C, Wiktorsson A. Comparison of two different methods of polishing porcelain. Scand J Dent Res 91: 482-487, 1983.
3. Cappelli E, Orlando S, Mattei G, Montozzi M, Pinzari F, Sciti D. Surface modifications of carbide ceramics induced by pulsed laser treatments. Applied Physics A Materials Science&Processing 69: 515-519, 1999.
4. Folwaczny M, Mehl A, Haffner C, Hickel R. Polishing and coating of dental ceramic materials with 308 nm XeCl excimer laser radiation. Dent Mater 14: 186-193, 1998.
5. Frentzen M, Koort HJ. Laser in dentistry: new possibilities with advancing laser technology? Int Dent J 40: 323-332, 1990.
6. Fuzzi M, Zaccheroni Z, Vallania G. Scanning electron microscopy and profilometer evaluation of glazed and polished dental porcelain. Int J Prosthodont 9: 452-458, 1996.
7. Goldstein GR, Barnhard BR, Penugonda B. Profilometer, SEM, and visual assessment of porcelain polishing methods. J Prosthet Dent 65: 627-634, 1991.
8. Heitz J, Pedarnig JD, Bäuerle D, Petzow G. Excimer-laser ablation and micro-patterning of ceramic Si3N4. Applied Physics A Materials Science&Processing 65: 259-261, 1997.
9. Hulterström AK, Bergman M. Polished system for dental ceramics. Acta Odontol Scand 51: 229-234, 1993.
10. Jagannadham K, Narayan J. Mechanisms improvement of fracture strength in laser surface modified ceramics. J Am Ceram Soc 72: 1185-1191, 1989.
11. Jagger DC, Harrison A. An in vitro investigation into the wear effects of unglazed, glazed, and polished porcelain on human enamel. J Prosthet Dent 72: 320-323, 1994.
12. Klausner LH, Cartwright CB, Charbeneau GT. Polished versus autoglazed porcelain surfaces. J Prosthet Dent 47:157-162, 1982.
13. Prause AM. Diş hekimliği ve laser sistemleri. Dişhekimliğinde Klinik Derg 13: 44-47, 2000.
14. Raimondo RL, Richardson JT, Weidner B. Polished versus autoglazed dental porcelain. J Prosthet Dent 64: 553-557, 1990.
15. Scurria MS, Powers JM. Surface roughness of two polished ceramic materials. J Prosthet Dent, 71: 174-177, 1994.
16. Sulik WD, Plekavich EJ. Surface finishing of dental porcelain. J Prosthet Dent 46: 217-221, 1981.
17. Ward MT, Tate WH, Powers JM. Surface roughness of opalescent porcelains after polishing. Oper Dent 20: 106-110, 1995.

#### GİRİŞ

Başarılı bir kök kanal tedavisi için ana aşamaların birisi de kök kanalının foramen apikale den koruyucu giriş kavitesine kadar üç boyutlu ve sızdırmaz bir şekilde doldurulmasıdır. Kök kanal tedavisi

inde ortaya çıkan bəgərisizliklərin kök kanalının yetersiz təmizlənməsinə və ya kök kanalının yetersiz bəgərisizliklərinə bağlı olaraq yavaş yavaş genişlənməsinə və ya kök kanalının yetersiz bəgərisizliklərinə bağlı olaraq yavaş yavaş genişlənməsinə bağlıdır.

#### Yazışma adresi

Doç. Dr. Filiz Aykent  
SÜ Diş Hekimliği Fakültesi  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
42079 Kampüs - KONYA