



## KÖK KANAL TEDAVİSİNDE ER:YAG LAZERİN SMEAR TABAKASI ÜZERİNE ETKİSİ: SEM ÇALIŞMASI

### EFFECT OF ER:YAG LASER ON SMEAR LAYER REMOVAL OF EXTRACTED HUMAN TEETH ROOT CANALS: A SEM STUDY

Prof. Dr.İlknur TANBOĞA\*  
Arş. Gör. Dr.Basak ALTINOK\*\*  
Doç. Dr.Yıldız GARİP BERKER\*\*\*\*

Arş. Gör. Dr.Figen EREN\*\*  
Yrd. Doç. Dr.Sertaç PEKER\*\*\*  
Arş. Gör. Dt.Gürol ÖZYÖNEY\*\*\*\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 441  
**Makale Gönderilme tarihi:** 23.11.2010  
**Kabul Tarihi:** 24.01.2011

#### ÖZET

**Amaç:** Kök kanal tedavisinin başarısı, kanal sisteminin temizlenmesi, şekillendirilmesi ve üç boyutlu sızdırmaz bir şekilde doldurulmasına bağlıdır. Kullanılan kök kanalı temizleme ve şekillendirme yöntemleri, kanal duvarlarının yüzeyini örten smear tabakasının oluşmasına neden olmaktadır. Bu tabakanın kaldırılması amacıyla, farklı yöntemler ve solüsyonlar kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Er:YAG lazerin ve %5.25 NaOCl ve %17 EDTA kombinasyonunun smear tabakası üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada 21 adet yeni çekilmiş tek köklü daimi diş kullanıldı. Kök kanalları nikel-titanyum döner alet sistemi ile crown-down tekniği kullanılarak genişletildi. Kök kanalları, her bir kanal eğesinin kullanımından sonra NaOCl ile irrigate edildi ve her bir deney grubunda 7 diş olacak şekilde rastgele 3 gruba ayrıldı. Kök kanallarında smear tabakasını kaldırmak amacıyla (1) 5mL %17' lik EDTA, (2) 5 mL %5.25' lik NaOCl ve (3) Er:YAG lazer kullanıldı. Her bir kök kanalının koronal, orta ve apikal 1/3' ünden SEM cihazı ile mikrofotografılar alındı ve smear tabakası açısından değerlendirildi.

**Bulgular:** NaOCl ve EDTA ile NaOCl ve Er:YAG lazer grupları arasında kök kanallarının koronal, orta ve apikal 1/3' ünde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ancak grupların koronal, orta ve apikal 1/3' leri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

**Sonuç:** Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, Er:YAG lazerin kök kanallarındaki smear tabakasının kaldırılmasında etkili olduğu gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Er:YAG lazer, smear tabakası, SEM

#### ABSTRACT

**Purpose:** The success of endodontic treatment depends on the root canal system being thoroughly cleaned, disinfected and obturated. It has been recognized for many years that root canal instrumentation produces a smear layer that covers the surfaces of prepared canal walls. Various methods have been used to remove the smear layer. The purpose of this study was to determine the effectiveness of Er:YAG laser to remove the smear layer, compared with that of 17% ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA) and 5.25% sodium hypochlorite (NaOCl).

**Material and Methods:** Twenty one extracted single-rooted human teeth were prepared by a crown-down technique using rotary nickel-titanium files. Sodium hypochlorite was used as the intracanal irrigant. The roots were divided randomly into 3 groups of 7 roots each. Then the canals were treated with (1) 5mL 17% EDTA, (2) 5 mL 5.25% sodium hypochlorite (NaOCl) and (3) Er:YAG laser. The presence or absence of smear layer in the coronal, middle and apical portion of each canal was examined with a scanning electron microscope.

**Results:** There were statistical significant differences between NaOCl and EDTA and NaOCl and Er:YAG laser groups of the coronal, middle and apical one-thirds of the root canals. Statistical analysis showed no significant differences of smear layer scores between coronal, middle and apical one-thirds of EDTA, NaOCl and Er:YAG laser groups.

**Conclusion:** Based on the results of this study, Er:YAG laser is effective for removal of smear layer from root canals.

**Key Words:** Er:YAG laser, smear layer, SEM

\* Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul,

\*\* Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul,

\*\*\*Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul,

\*\*\*\* Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul,

\*\*\*\*\* Serbest Dişhekim Dr. (Çalışmanın yapıldığı dönemde Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı)



## GİRİŞ

Kök kanal tedavisinin başarısı, kanal sisteminin temizlenmesi, şekillendirilmesi ve üç boyutlu sızdırmaz bir şekilde doldurulmasına bağlıdır<sup>1</sup>. Bu amaçla çok değişik aletler ve yöntemler kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar, günümüzde kullanılan kök kanalı temizleme ve şekillendirme yöntemlerinin, kanal duvarlarının yüzeyinde smear tabakası oluşturduğunu göstermiştir<sup>2-5</sup>. Smear tabakası; dentin talaşı, pulpa dokusu atıkları ve bakteriyel komponentler içermektedir<sup>6</sup>. Bu tabakanın kaldırılması amacıyla, kök kanal aletleri ile birlikte kimyasal bazı irrigasyon solüsyonlarının kullanılması gerektiği bildirilmiştir<sup>7-12</sup>.

Kök kanal tedavilerinde, %1-5.25 konsantrasyonlardaki sodyum hipoklorit (NaOCl), bakterisid etkisi ve organik komponentleri çözebilme özellikleri nedeni ile yaygın olarak kullanılmaktadır<sup>13, 14</sup>. Fosforik asit, sitrik asit ve etilen diamin tetra asetik asit (EDTA) gibi dekalsifiye etme özelliği olan solüsyonların, smear tabakasının uzaklaştırılmasında etkili olduğu belirtilmiştir<sup>15, 16</sup>. Diğer açıdan, yapılan araştırmalarda NaOCl ve EDTA kombinasyonunun smear tabakasını kısmi olarak ortadan kaldırdığı bildirilmiştir<sup>17, 18</sup>.

Farklı lazer tiplerinin, dentin üzerindeki ve endodontideki uygulama alanları ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır<sup>1,9,19</sup>. Bunlardan Nd:YAG ve Er:YAG lazerler daha yaygın kullanım alanı bulmuşlardır. Dederich ve arkadaşları<sup>20</sup>, Nd:YAG lazerin kök kanal duvarlarında erime, rekristalizasyon ve gleyzenmiş yüzeylerin elde edilmesine neden olduğunu, Takeda ve arkadaşları<sup>9,21</sup> ise, Er:YAG lazerin, Nd:YAG lazer ile karşılaştırıldığında kök kanal duvarlarındaki smear tabakası ve debrisin uzaklaştırılmasında daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Er:YAG lazerin ve % 5.25 NaOCl ve % 17 EDTA kombinasyonunun smear tabakası üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 21 adet yeni çekilmiş, tek köklü daimi diş kullanıldı. Dişler çekildikten sonra üzerlerindeki doku artıkları el aletleri ve fırça yardımı ile uzaklaştırıldı. Temizliğin ardından dişler %0.5' lik kloramin T solüsyonunda 24 saat boyunca bekletilerek dezenfekte edildikten sonra kullanıncaya kadar oda sıcaklığında %0.9' luk serum fizyolojik solüsyonunda saklandı. Kök kanal yapısını ve sayısını belirleyebilmek

için tüm dişlerin aproksimal ve bukkal doğrultularda dijital radyografileri alındı.

## Örneklerin Hazırlanması

Dişlerin kuron kısımları mine-sement birleşiminden yüksek devirli ve su soğutmalı steril bir elmas frez ile kesildi. Kök pulparı ekstripe edilerek çalışma boyları, 15 nolu K-tipi eğe (Mani Inc., Japan) ile apikalden 1 mm kısa olacak şekilde belirlendi. Daha sonra kök kanalları ProTaper (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) nikel-titanyum döner alet sistemi ile (S1 den F3'e), crown-down tekniği kullanılarak genişletildi. Kök kanalları, her bir kanal eğesinin kullanımından sonra 1ml % 5.25' lik NaOCl ile irrigate edildi. Kanal preparasyonunun tamamlanmasından sonra, son irrigasyon 3 ml % 5.25' lik NaOCl ile yapıldı ve NaCl kristallerinin oluşmasını önlemek amacı ile 3 ml distile su ile yıkanarak steril paper pointlerle (Roeka, Germany) kurulandı.

Hazırlanan kök kanalları her bir deney grubunda 7 diş olacak şekilde rastgele 3 gruba ayrıldı. Grup 1 deki örnekler (Kontrol Grubu) son solüsyon olarak 5 ml %17' lik EDTA solüsyonu ile, Grup 2 deki örnekler ise son solüsyon olarak 5 ml % 5.25' lik NaOCl ile yıkandı. Grup 3 teki örnekler ise 200 µm kalınlığında fleksibl fiber uç kullanılarak (Resim 1) Er:YAG lazer sistemi (Fotona Medical Lasers, Fidelis PLUS Er:YAG and Nd:YAG Dental Laser, Ljubljana, Slovenia) uygulandı. Üretici firma talimatnamesine göre 2,94 µm dalga boyunda çalışan cihazda, kök kanal yüzeyinde 10Hz/80mJ enerji değerleri kullanıldı. Fiber uç, kök kanal boyunda ve yüzeye paralel olarak yerleştirildi. Bu uygulama esnasında, apekte aktive edilen lazer cihazı, kök kanalının tüm yüzeyine fiber ucun temas etmesi amacıyla apikalden koronal yöne doğru ileri geri ve küçük dairesel hareketlerle 15 sn boyunca hareket ettirildi (Resim 2).

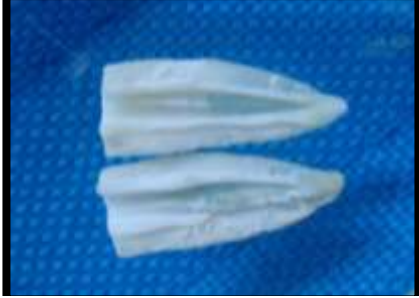


Resim 1. Fleksibl fiber uç.



Resim 2. Er:YAG lazerin kök kanalı içerisinde kullanımı.

Çalışma gruplarının hazırlanmasından sonra tüm örneklerin bukkal ve lingual yüzeylerinde elmas frez kullanılarak ve kanala penetrasyonun olmamasına dikkat edilerek uzunlamasına çentikler açıldı. Ardından kökler keski yardımı ile iki eşit parçaya ayrılarak apeks kısmı net olan örnekler çalışmaya dahil edildi (Resim3).



Resim 3. Keski yardımı ile iki parçaya ayrılan kökler.

### SEM İncelemesi

Tüm örnekler 0,02 mikron (226.8 A°) kalınlığında altın ile kaplandı ve SEM cihazında (JEOL JSM-5910, Tokyo, Japan) x1000 magnifikasyonda ince lenerek her bir kök kanalının koronal, orta ve apikal 1/3'ünden mikrofotograflar alınarak smear tabakası açısından değerlendirildi. İnceleme sonuçları Takeda ve arkadaşlarının<sup>9</sup> kullandıkları skorlama yöntemine göre değerlendirildi (Tablo 1).

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007&PASS 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken, niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Mann Whitney U test kullanıldı. Anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

Tablo 1. Skorlama Sistemi

Skor	Kriter
0	Smear tabakası yok, dentin tübülleri açık, tamamen ortadan kalkmış veya erimiş
1	Orta dereceli smear tabakası var, dentin tübüllerinin sınırları belirgin, bazı bölgelerde ortadan kalkmış veya erimiş
2	İnce smear tabakası, dentin tübüllerinin sınırlarını kaplayarak belirginliklerini azaltmış
3	Dentin tübüllerinin sınırlarını tamamen örten kalın smear tabakası

### BULGULAR

Kök kanal tedavisinde smear tabakasının kaldırılması amacı ile kullanılan EDTA, NaOCl ve Er:YAG lazerin SEM ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği çalışmada, gruplara göre koronal, orta ve apikal 1/3 skorların değerlendirilmesi Tablo 2' de gösterilmiştir.

Grupların koronal 1/3 skorları arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmamaktadır ( $p < 0.01$ ). NaOCl grubunun koronal 1/3 skoru, EDTA ve Er:YAG Lazer Gruplarının koronal 1/3 skorlarından anlamlı şekilde yüksektir ( $p < 0.01$ ). EDTA ve Er:YAG Lazer Gruplarının koronal 1/3 skorları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

Grupların orta 1/3 skorları arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p < 0.01$ ). NaOCl grubunun orta 1/3 skoru, EDTA ( $p < 0.01$ ) ve Er:YAG Lazer Gruplarının ( $p < 0.05$ ) orta 1/3 skorlarından anlamlı şekilde yüksektir. EDTA ve Er:YAG Lazer Gruplarının orta 1/3 skorları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

Grupların apikal 1/3 skorları arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p < 0.01$ ). NaOCl grubunun apikal 1/3 skoru, EDTA ve Er:YAG Lazer Gruplarının apikal 1/3 skorlarından anlamlı şekilde yüksektir ( $p < 0.01$ ). EDTA ve Er:YAG Lazer Gruplarının apikal 1/3 skorları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

Grupların koronal, orta ve apikal 1/3 skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ), (Tablo 3).

SEM örnekleri incelendiğinde, son solüsyon olarak 5 ml %17' lik EDTA solüsyonunu takiben 5ml %5.25' lik NaOCl ve 5ml distile su ile irrigate edilen örneklerin koronal 1/3' ünde,

kök kanal duvarlarının genellikle temiz olduğu ve smear tabakasının olmadığı gözlemlenmiştir (Resim 4).

EDTA Grubunda, örneklerin orta 1/3' ünde, kök kanal duvarlarının genel olarak smear açısından temiz olduğu, ancak bazı örneklerde dentin tübüllerinin içinde smear kalıntıları kaldığı izlenmiştir (Resim 5).

Tablo 2. Gruplara göre Koronal, Orta ve Apikal 1/3 skorlarının değerlendirilmesi

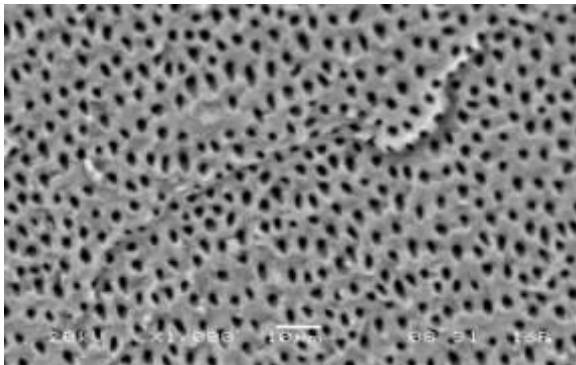
	Grup 1 (EDTA)	Grup 2 (NaOCl)	Grup 3 (Er:YAG)	<sup>+</sup> p	Grup1- Grup 2 <sup>++</sup> p	Grup 1- Grup 3 <sup>++</sup> p	Grup 2- Grup 3 <sup>++</sup> p
	Ort±SS (Medyan)	Ort±SS (Medyan)	Ort±SS (Medyan)				
Koronal	0,60±0,55 (1)	2,20±0,45 (2)	0,60±0,55 (1)	<b>0,006**</b>	0,006**	1,000	0,006**
Orta	0,80±0,45 (1)	2,60±0,55 (3)	1,00±0,70 (1)	<b>0,007**</b>	0,006**	0,606	0,013*
Apikal	1,40±0,55 (1)	3,00±0,00 (3)	1,40±0,55 (1)	<b>0,005**</b>	0,005**	1,000	0,005**

<sup>+</sup>Kruskal-Wallis test kullanıldı <sup>++</sup>Mann-Whitney U test \*\*p<0.01

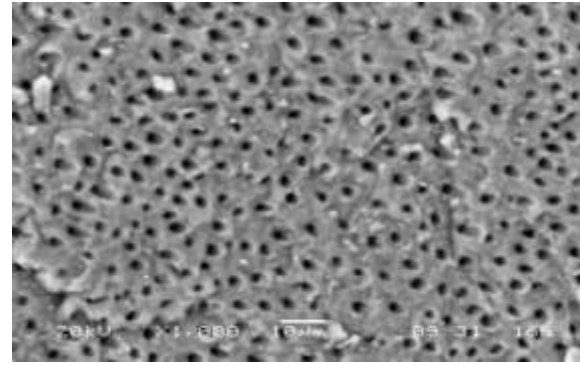
Tablo 3. Gruplara göre Koronal, Orta ve Apikal 1/3 skorlarının değerlendirilmesi

	Koronal	Orta	Apikal	<sup>+</sup> p	Koronal- Orta <sup>++</sup> p	Koronal- Apikal <sup>++</sup> p	Orta- Apikal <sup>++</sup> p
	Ort±SS (Medyan)	Ort±SS (Medyan)	Ort±SS (Medyan)				
Grup 1 (EDTA)	0,60±0,55 (1)	0,80±0,45 (1)	1,40±0,55 (1)	<b>0,513</b>	0,513	0,058	0,093
Grup 2 (NaOCl)	2,20±0,45 (2)	2,60±0,55 (3)	3,00±0,00 (3)	<b>0,221</b>	0,221	0,140	0,134
Grup3 (Er:YAG)	0,60±0,55 (1)	1,00±0,70 (1)	1,40±0,55 (1)	<b>0,339</b>	0,339	0,058	0,339

<sup>+</sup>Kruskal-Wallis test kullanıldı <sup>++</sup>Mann-Whitney U test



Resim 4. EDTA Grubu, koronal 1/3 (X1000 magnifikasyon).



Resim 5. EDTA Grubu, orta 1/3 (X1000 magnifikasyon).

Örneklerin apikal 1/3' ünde dentin tübüllerinin açık ve smear tabakası ile çevrelenmiş olduğu izlenmektedir (Resim 6).

5 mL %5.25' lik NaOCl ile irriye edilen örneklerin koronal 1/3'ünde, tübüllerin çevresinde kalın smear tabakası izlenmektedir (Resim 7).

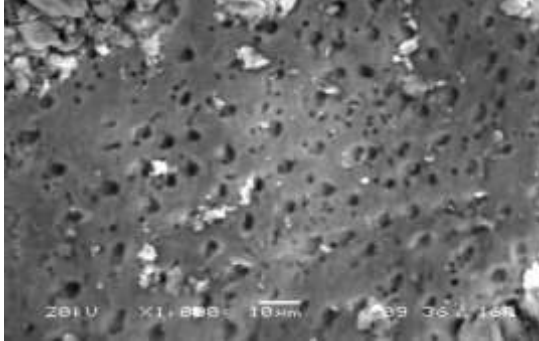
NaOCl Grubunda, örneklerin orta 1/3' ünde, dentin tübüllerinin çoğunun üzerini örten kalın smear tabakası izlenmektedir (Resim 8).

NaOCl Grubunda, örneklerin apikal 1/3' ünde, dentin tübüllerini tamamen örten kalın smear tabakası izlenmektedir (Resim 9).

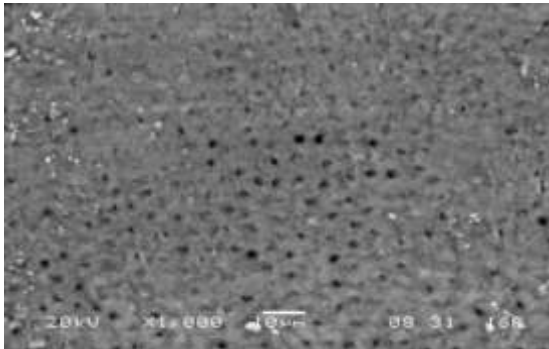
Er:YAG Lazer Grubunda, koronal 1/3' te smear tabakasının tamamen ortadan kalktığı temiz ve açık dentin tübülleri izlenmektedir (Resim 10).

Er:YAG Lazer Grubunda, örneklerin orta 1/3' ünde, kök kanal duvarlarında açık ve temiz dentin tübülleri izlenmektedir (Resim 11).

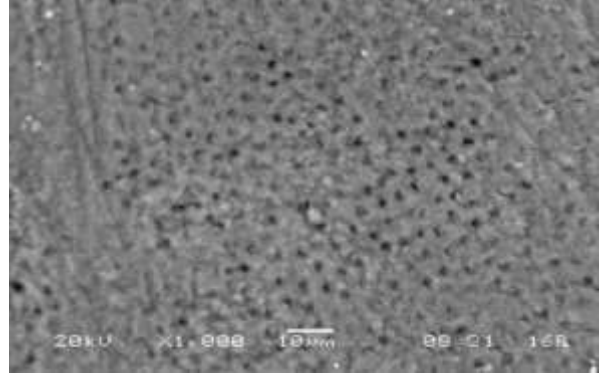
Er:YAG lazerin uygulandığı örneklerin apikal 1/3' ünde smear tabakasının yok olduğu ve dentin tübüllerinin ağızlarının ortaya çıktığı görülmektedir (Resim 12).



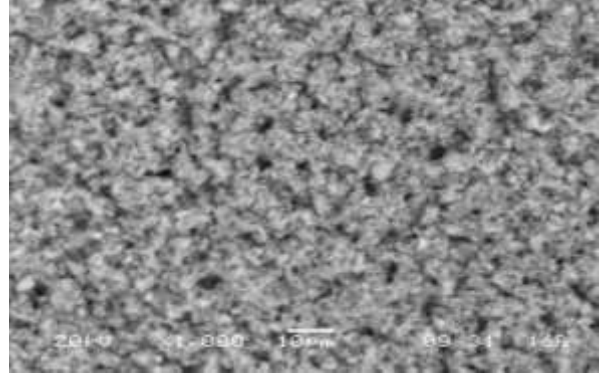
Resim 6. EDTA Grubu, apikal 1/3 (X1000 magnifikasyon).



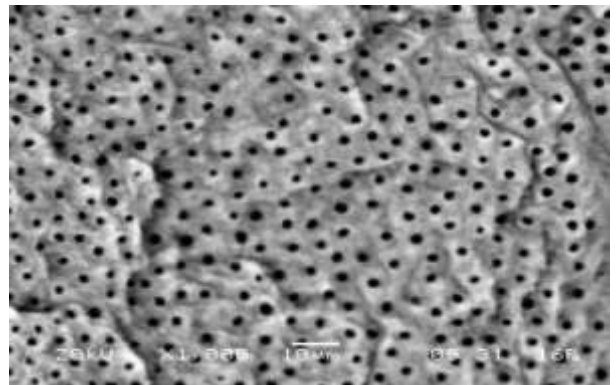
Resim 7. NaOCl Grubu, koronal 1/3 (X1000 magnifikasyon).



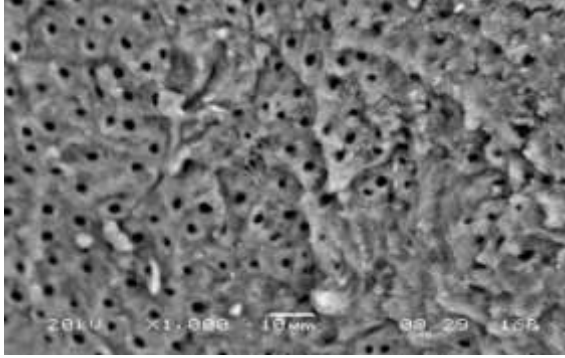
Resim 8. NaOCl Grubu, orta 1/3 (X1000 magnifikasyon).



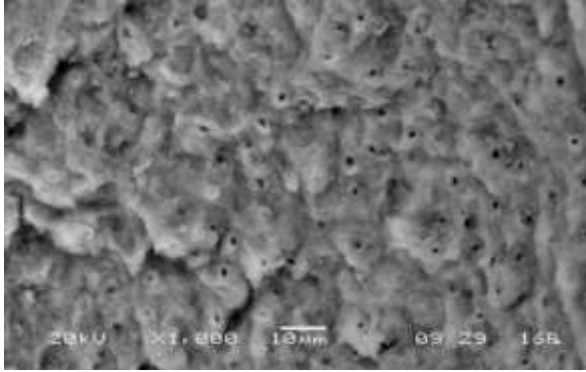
Resim 9. NaOCl Grubu, apikal 1/3 (X1000 magnifikasyon).



Resim 10. Er:YAG Lazer Grubu, koronal 1/3 (X1000 magnifikasyon).



Resim 11. Er:YAG Lazer Grubu, orta 1/3 (X1000 magnifikasyon).



Resim 12. Er:YAG Lazer Grubu, apikal 1/3 (X1000 magnifikasyon).

## TARTIŞMA

Günümüzde kullanılan kök kanalı genişletme yöntemlerinin, özellikle de döner alet sistemlerinin, kök kanal duvarlarında daha fazla smear tabakası oluşumuna sebep oldukları bildirilmiştir<sup>22</sup>. Literatür incelendiğinde, bu tabakanın kaldırılması konusunda farklı fikirler mevcuttur. Smear tabakasının varlığında, dentindeki geçirgenliğin azalmasına bağlı olarak, bakterilerin alttaki dentin kanalcıklarına geçişinin engellendiği bildirilmiştir<sup>23</sup>. Ancak smear tabakasının kendisi de bakteri içerebildiği gibi<sup>24</sup>, kök kanal duvarlarına mikroorganizmaların yapışmasına da yardımcı olabilmektedir<sup>25</sup>. Bu tabakanın varlığı, irrigasyon solüsyonlarının penetrasyonunu engellemekte<sup>26</sup>, kanal içi antiseptiklerin ve dolgu maddelerinin kök kanal duvarına olan adaptasyonunu bozmaktadır<sup>24</sup>. Economides ve arkadaşları<sup>27</sup>, smear tabakasının kaldırılmasıyla,

daha başarılı kanal dolgusu yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda, hiçbir enstrümantasyon tekniğinin ve irrigasyon solüsyonunun, kök kanal sistemindeki debris ve smear tabakasını tamamen ortadan kaldıramadığı bildirilmiştir<sup>10,11,13,14,28</sup>. Siqueira ve arkadaşları<sup>29</sup>, %5' lik NaOCl solüsyonu ile irrigate edilen 5 farklı enstrümantasyon tekniğinin eğri kök kanallarının apikal 1/3' ündeki temizleme özelliklerini değerlendirmişler ve kullanılan yöntemlerin hiçbirinin özellikle internal anatomide varyasyonlar olması durumunda kök kanal sistemindeki debrisleri tamamen uzaklaştıramadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızın sonuçları Siqueira ve arkadaşlarının<sup>(29)</sup> çalışmalarında elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Kök kanal preparasyonu sonrasında irrigasyon solüsyonu olarak NaOCl kullanılması sonucunda kök kanal duvarlarının koronal, orta ve apikal 1/3' te tamamen smear tabakası ile kaplı olduğu bulunmuştur.

Takeda ve arkadaşları<sup>9</sup> yaptıkları çalışmada, kök kanallarının şekillendirilmesinde her bir eğden sonra 3 ml % 5.25 NaOCl ve %3 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile irrigate etmişler ve farklı gruplarda son solüsyon olarak % 17 EDTA, %6 fosforik asit ve %6 sitrik asit kullanarak smear tabakası üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonunda hiçbir irrigasyon solüsyonunun smear tabakasının tamamını etkili bir biçimde ortadan kaldıramadığını bildirmişlerdir. Mayer ve arkadaşları<sup>(30)</sup>, ultrasonik aletlerle aktive edilmiş % 5.25 NaOCl ve %17 EDTA irrigasyon solüsyonlarının, prepare edilmiş kök kanallarındaki debris ve smear tabakasını tamamen ortadan kaldıramadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda, bu araştırmalardan farklı olarak, son irrigasyon solüsyonu olarak %17 EDTA kullanılması sonucunda, %5.25 NaOCl solüsyonuna göre smear skorlarının, koronal, orta ve apikal 1/3' te istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur.

Son yıllarda lazerlerin, prepare edilmiş kök kanal duvarlarından debris ve smear tabakasını uzaklaştırma ve dezenfeksiyon özellikleri nedeni ile kök kanal tedavilerinde kullanımları önerilmektedir<sup>1,9,19</sup>. Esteves-Oliveira ve arkadaşları<sup>31</sup>, Nd:YAG, Er:YAG ve diode lazerlerin kök kanallarındaki dentinin morfolojisi ve geçirgenliği üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonunda kullanılan lazerlerin, apikal 1/3' te dentin geçirgenliğinin artırılmasında etkili olmadıklarını, koronal ve orta 1/3' te ise Er:YAG lazerin geçirgenliği artırırken, Nd:YAG lazerin azalttığını

bildirmişlerdir. Ayrıca, periapikal lezyonlu dişlerde Nd:YAG lazerin kök kanal dentininde erimiş alanlar oluşturması nedeni ile kanal dolumu sonrasında bakteriyel penetrasyonu azaltabileceğini belirtmişlerdir.

Kıvanç ve arkadaşları<sup>19</sup>, Er:YAG ve Nd:YAG lazerlerin uygulandığı kök kanal duvarlarında debris ve smear tabakası üzerindeki etkilerini değerlendirmişler ve lazer uygulanmamış grup ile (irrigasyon solüsyonu olarak %5.25 NaOCl in kullanıldığı) lazer grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Sadece NaOCl kullanılan grup ile Nd:YAG lazer grubunun sonuçlarının birbirine çok benzer olduğu, Er:YAG lazer grubunun smear değerlerinin ise, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Takeda ve arkadaşları<sup>32</sup> ise Er:YAG lazerin kök kanal duvarlarındaki smear tabakasının uzaklaştırılmasındaki etkinliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, NaOCl irrigasyon solüsyonu ile karşılaştırıldığında orta ve apikal 1/3' te smear tabakasının kaldırılmasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da bu sonuçları destekler nitelikte Er:YAG lazerin uygulandığı örneklerin koronal, orta ve apikal 1/3 smear skorları, %5.25 NaOCl in skorlarına göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

Lazer uygulaması, aynı dokuda farklı parametrelerde (uygulanım şekli, süresi, dalga boyu, enerji miktarı gibi), farklı etkilere neden olmaktadır. Çalışmamızda Er:YAG lazer, üretici firma tavsiyeleri doğrultusunda 10Hz/80mJ enerji değerlerinde kullanıldı ve Takeda ve arkadaşlarının<sup>9</sup> çalışmaları ile uyumlu olacak şekilde 15 sn süre ile uygulandı. Ancak çalışmamızda, kök yüzeyinde meydana gelen ısıl değişiklik ölçümü yapılmadı. Bununla birlikte yapılan bazı araştırmalarda, lazer ekipmanlarının uygun parametrelerde kullanılması ile sağlıklı periodontal dokulara zarar gelmediği ve kök kanallarındaki ısı artışının 5°C den düşük olduğu bildirilmiştir<sup>33, 34</sup>.

Sonuç olarak, kök kanal duvarlarında üretici firma talimatlarına göre uygulanan Er:YAG lazer ve EDTA, smear tabakasının uzaklaştırılmasında başarılı bulunmuştur. Ancak lazerlerin, endodontide kullanımı ve başarısı ile ilgili daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.

#### KAYNAKLAR

1. Takeda FH, Harashima T, Eto JN, Kimura Y, Matsumoto K. Effect of Er:YAG laser treatment on

the root canal walls of human teeth: a SEM study. *Endod Dent Traumatol* 1998;14(6):270-273.

2. McComb D, Smith DC. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J Endod* 1975;1(7):238-242.
3. Mader CL, Baumgartner JC, Peters DD. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. *J Endod* 1984;10(10):477-483.
4. Cengiz T, Aktener BO, Pikin B. The effect of dentinal tubule orientation on the removal of smear layer by root canal irrigants. A scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 1990;23(3):163-171.
5. Sen BH, Wesselink PR, Türkün M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 1995;28:141-8.
6. Mello I, Robazza CR, Antoniazzi JH, Coil J. Influence of different volumes of EDTA for final rinse on smear layer removal. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2008;106 (5):40-3.
7. Torabinejad M., Cho Y., Khademi AA., Bakland LK., Shabahang S. The Effect of Various Concentrations of Sodium Hypochlorite on the Ability of MTAD to Remove the Smear Layer. *J Endod* 2003;29(4):233-239.
8. Mancini M., Armellin E., Casaglia A., Cerroni L., Cianconi L. A comparative study of smear layer removal and erosion in apical intraradicular dentine with three irrigating solutions: a scanning electron microscopy evaluation. *J Endod* 2009;35(6):900-903.
9. Takeda FH., Harashima T., Kimura Y., Matsumoto K. A comparative study of the removal of smear layer by three endodontic irrigants and two types of laser. *Int Endod J* 1999;32:32-39.
10. Violich DR, Chandler NP. The smear layer in endodontics-a review. *Int Endod J* 2010;43:2-15.
11. Nadalin MR, Perez DE, Vansan LP, Paschoalato C, Souza-Neto MD, Saquy PC. Effectiveness of different final irrigation protocols in removing debris in flattened root canals. *Braz Dent J* 2009;20:211-214.
12. Baratto-Filho F, Carvalho Jr JR, Fariniuk LF, Sousa-Neto MD, Pécora JD, Cruz-Filho AM. Morphometric analysis of the effectiveness of different concentrations of sodium hypochlorite associated



- with rotary instrumentation for root canal cleaning. *Braz Dent J* 2004;15:36-40.
13. Yamada R, Armas A, Goldman M, Lin PS. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigating solutions. Part 3. *J Endod* 1983;9:137-42.
  14. Baumgartner JC, Mader CL. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. *J Endod* 1987;13:147-57.
  15. Aktener BO, Bilkay U. Smear layer removal with different concentrations of EDTA. *J Endod* 1993;19:228-31.
  16. Wayman BE, Kopp WP, Pinero GJ, Lazzari EP. Citric and lactic acids as root canal irrigants in vitro. *J Endod* 1979;5:258-60.
  17. Ciucchi B, Khettabi M, Holz J. The effectiveness of different endodontic irrigation procedures on the removal of the smear layer: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 1989;22:21-8.
  18. Sen BE, Wesselink PR, Turkun M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 1995;28:141-8.
  19. Kivanc BH, Ulusoy ÖİA, Görgül G. Effects of Er:YAG laser and Nd:YAG laser treatment on the root canal dentin of human teeth: a SEM study. *Lasers Med Sci* 2008;23:247-252.
  20. Dederich DN, Zakariasen KL, Tulip J. Scanning electron microscopic analysis of canal wall dentin following neodymium-yttrium-aluminum-garnet laser irradiation. *J Endod* 1984;10:428-431.
  21. Takeda FH, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. Comparative study about the removal of smear layer by three types of laser devices. *J Clin Laser Med Surg* 1998;16:117-122.
  22. Peters OA, Barbakow F. Effect of irrigation on debris and smear layer walls prepared by two rotary techniques. A scanning electromicroscopic study. *J Endod* 2000;26:6-10.
  23. Pashley DH, Michelich V, Kehl T. Dentin permeability: effect of smear layer removal. *J Prosthet Dent* 1981;46:531-37.
  24. Torabinejad M, Handysides R, Khademi A, Bakland LK. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;94:658-66.
  25. Yang SE, Bae KS. Scanning electron microscopy study of the adhesion of *Prevotella nigrescens* to the dentin prepared root canals. *J Endod* 2002;28(6):433-37.
  26. Haapasalo M, Ørstavik D. In vitro infection and disinfection of dentinal tubules. *J Dent Res* 1987;66:1375-79.
  27. Economides N, Liolios E, Kolokuris I, Beltes P. Long-term evaluation of the influence of smear layer removal on the sealing ability of different sealers. *J Endod* 1999;25:123-25.
  28. Garip Y, Sazak H, Gunday M, Hatipoğlu S. Evaluation of smear layer removal after use of a canal brush: an SEM study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:e62-e66.
  29. Siqueira JF, Araujo MC, Garcia PF, Fraga RC, Saboia Dantas CJ. Histological evaluation of the effectiveness of five instrumentation techniques for cleaning the apical third of root canal. *J Endod* 1997;23:499-502.
  30. Mayer BE, Peters OA, Barbakow F. Effects of rotary instruments and ultrasonic irrigation on debris and smear layer scores: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J* 2002;35:582-9.
  31. Esteves-Oliveira M, de Guglielmi CA, Ramalho KM, Arana-Chavez VE, de Eduardo CP. Comparison of dentin root canal permeability and morphology after irradiation with Nd:YAG, Er:YAG and diode lasers. *Lasers Med Sci* 2010;25:755-760.
  32. Takeda FH, Harashima T, Kimura Y, Matsumoto K. Efficacy of Er:YAG laser irradiation in removing debris and smear layer on root canal walls. *J Endod* 1998;24(8):548-551.
  33. Miserandino L, Abt E, Wigdor H, Miserandino C. Evaluation of thermal cooling mechanisms for laser application to teeth. *Lasers Surg Med* 1993;13:83-8.
  34. Ramskold LO, Fong CD, Stromberg T. Thermal effects and antibacterial properties of energy levels required to sterilize strained root canals with an Nd:YAG laser. *J Endod* 1997;23:96-100.

#### Yazışma Adresi:

Dr. Figen EREN  
Marmara Üniversitesi  
Dış Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti AD,  
Büyükciftlik Sok. No:6 Kat:4  
Nişantaşı/İSTANBUL  
e-mail: erenfigen@yahoo.com

