

ÜÇ FARKLI REZİN ESASLI KÖK KANAL PATININ ANTİMİKROBİYAL ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

AN ASSESSMENT OF ANTIMICROBIAL EFFICACY OF THREE DIFFERENT RESIN BASED ROOT CANAL SEALER

*Emre BODRUMLU**

Aysun AVŞAR†

Türkan EĞİLMEZ‡

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı, iki geleneksel resin esaslı kanal patıyla karşılaştırarak, yeni resin esaslı kök kanal dolgu patının antimikrobiyal etkinliğini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Agar difüzyon yöntemi kullanılarak çalışma yapıldı. AH 26, AH plus ve yeni geliştirilen resin esaslı kanal patı olan MM-seal patları, çalışmada kullanıldı. Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis, Escherichia coli, Streptococcus sanguis ve Pseudomonas aeruginosa mikroorganizmaları kullanıldı. Yeni karıştırılan patlar, test mikroorganizmalarının inokule edildiği agar petrilere hazırlanan çukurlara yerleştirildi. 24, 48 ve 72. saat inhibisyon süresinden sonra, oluşan inhibisyon zonları gözlemlendi ve ölçüldü.

Bulgular: Tüm kök kanal patlarının birbirinden farklı antimikrobiyal etkinliği görülmektedir ($p<0.05$). Çalışmamızda kullanılan kök kanal patları karşılaştırıldığında, MM-seal'in en düşük antimikrobiyal etkinlik oluşturduğu ve AH 26'nın da en yüksek antimikrobiyal etkinliğe sahip olduğu görüldü.

Sonuç: Yeni resin esaslı kök kanal dolgusu olan MM-seal, kök kanal sisteminde mikrobiyal büyümenin önlenmesinde, karşılaştırılan iki resin esaslı kanal patına göre, büyük bir katkısı bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Agar difüzyon, AH 26, AH plus, antimicrobial, kök kanal patı, MM-seal.

SUMMARY

Objective: The aim of this study was to assess the antimicrobial activity of a new resin-based root canal sealer by comparing it with two conventional resin-based sealers.

Material and Method: The study was conducted using the agar diffusion inhibitory test. The sealers used were AH 26, AH plus, and the new resin sealer, MM-seal. The microorganisms used were Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis, Escherichia coli, Streptococcus sanguis and Pseudomonas aeruginosa. The freshly-mixed sealers were placed into the prepared wells on the agar plates which were inoculated with the test microorganisms. After incubation periods of 24 hours, 48 hours, and 72 hours, the zones of the growth inhibition were observed and measured.

Results: All the root canal sealers exhibited different antimicrobial efficacy ($p<0.05$). In comparison to the root canal sealers used in the study, MM-seal exhibited the lowest antimicrobial effect and AH 26 exhibited the highest antimicrobial effect.

Conclusion: It is concluded that the new resin-based root canal sealer, MM-seal, has no greater effect to inhibit microbial growth in the root canal system than the two conventional resin-based sealers to which it was compared.

Key Words: Agar diffusion, AH 26, AH plus, antimicrobial, root canal sealer, MM-seal.

Makale Gönderiliş Tarihi : 09.04.2007

Yayına Kabul Tarihi: 07.01.2008

* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

† Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

‡ Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Dt.

GİRİŞ

Endodontik tedavinin başarılı olabilmesi için kök kanal sistemindeki mikroorganizmaların elimine edilmesi gereklidir. Bu amaçla, mekanik şekillendirme ile birlikte irrigasyon işleminin yapılması, gerekiyorsa seanslar arası kanal içi medikaman uygulaması ve ardından da kök kanal sisteminin hermetik şekilde doldurulması gereklidir¹⁸. Ancak yapılan bu işlemlere rağmen dentin tübüllerinde mikroorganizmalar kalabilmektedir¹⁵. Bu nedenle, kanalların doldurulmasında kullanılan kök kanal dolgu patlarının antimikrobiyal etkisinin de bulunması önem taşımaktadır.

Endodontik tedavide kök kanallarının doldurulmasında değişik antimikrobiyal etkiye sahip birçok kanal patı kullanılmaktadır. Bu patlardan resin esaslı olanları; tıkama özelliklerinin iyi olması, boyutsal stabilite göstermesi, antimikrobiyal etkinliği bulunması ve yeterli radyoopasitesi olması sebebiyle tercih edilmektedir^{2,7,14,20}. Resin esaslı kanal patlarına yeni bir alternatif olarak üretilen MM-seal patının epoksi polimer resin, etilen glikol salisilat, kalsiyum fosfat, bizmut subkarbonat ve zirkonyum oksit bileşenlerinden oluşmaktadır. Bu patın antimikrobiyal özelliği hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmamızın amacı, yeni üretilen resin esaslı kök kanal patı olan MM-seal ile diğer iki resin esaslı patı karşılaştırılarak MM-seal'in antimikrobiyal etkinliğinin değerlendirilmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

AH 26 (Dentsply De Trey GmbH, Germany), AH plus (Dentsply De Trey GmbH Germany) ve MM-seal (Micro-Mega Besancon, USA) patları, antimikrobiyal etkinliklerinin karşılaştırılarak incelenebilmesi için kullanılmıştır. Agar difüzyon yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, Refik Saydam Kültür Koleksiyonundan temin edilen aerobik veya fakültatif aerob olan *Staphylococcus aureus* (ATCC 95106), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Streptococcus sanguis* (ATCC 10556) ve *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 15442) bakteri suşları kullanıldı.

Besiyeri olarak % 5 defibrine koyun kanlı Buffered-Charcoal-Yeast Extract (BCYE) agar kullanıldı. Katılaştıktan sonra sterilite kontrolünün sağlanması için 24 saat etüvde bekletilen besiyeri içerisine, her petride üç pat olacak şekilde, 5 mm çapında ve 2 mm derinliğinde çukurlar hazırlandı. Buyyona ekilerek, 24 saat 37°C'de etüvde bekletilen ve ertesi gün homojen bulanıkta üretilmiş bakteri süspansiyonları (0.5 MacFarland (1.5x10⁸ bakteri/ml), steril svap ile besiyerlerine yayıldıktan sonra, üretici firma-

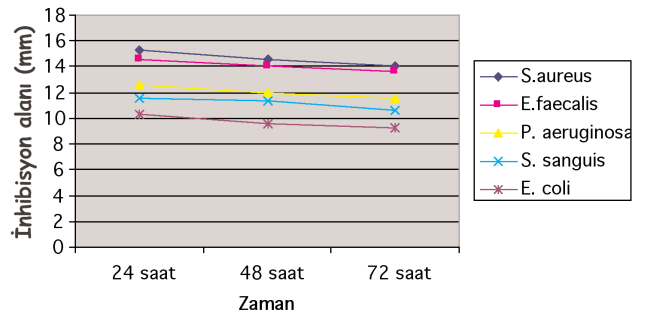
nın önerileri doğrultusunda karıştırılan patlar, iğnesi çıkarılmış insülin enjektörleri yardımıyla açılan çukurlara eşit miktara dolduruldu. Kontrol amacıyla birer çukur boş bırakıldı.

Bütün petripler 37°C'de 24, 48 ve 72 saat olacak şekilde etüvde bekletilerek, bu zaman dilimlerinde oluşan inhibisyon zonlarının çapları milimetrik bir cetvelle ölçüldü. Her mikroorganizma için 3 ayrı petri kullanılarak elde edilen değerlerin ortalamaları alındı.

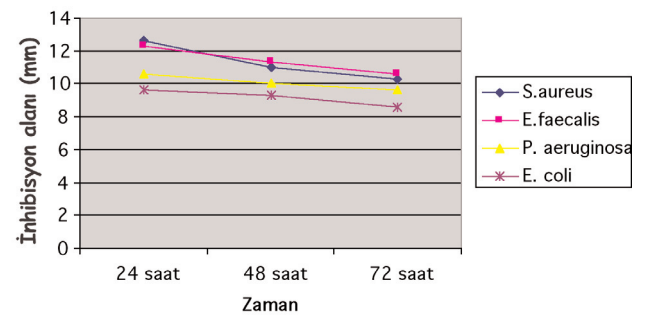
Kök kanal patlarının farklı zaman periodlarındaki antimikrobiyal etkinliğin karşılaştırılması, ANOVA, Duncan ve Wilcoxon testleri ile değerlendirildi.

BULGULAR

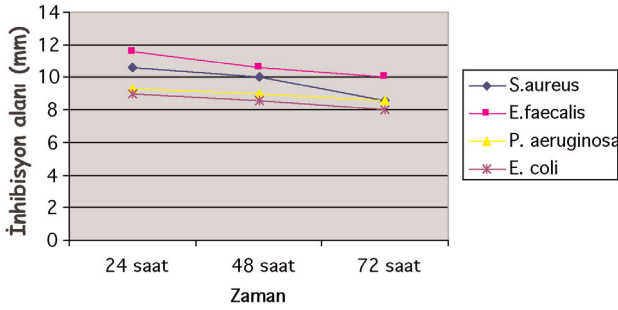
Test edilen kanal patlarının 24, 48 ve 72. saatlerdeki farklı mikroorganizmalara karşı oluşturdukları inhibisyon zonlarının milimetrik ölçümlerinin ortalama değerleri Tablo I'de gösterilmiştir. Ayrıca, kullanılan kanal patlarının bakterilere karşı zaman dilimlerine göre oluşturduğu antimikrobiyal etkinlikleri Grafik 1, 2 ve 3'de gösterilmiştir.



Grafik 1: AH 26 kanal patının kullanılan bakterilere karşı zaman dilimlerinde oluşturduğu antimikrobiyal etkinliği.



Grafik 2: AH plus kanal patının kullanılan bakterilere karşı zaman dilimlerinde oluşturduğu antimikrobiyal etkinliği.



Grafik 3: MM-seal kanal patının kullanılan bakterilere karşı zaman dilimlerinde oluşturduğu antimikrobiyal etkinliği.

Tablo I: Kök kanal patlarının mikroorganizmalar üzerinde 24., 48. ve 72. saatlerde oluşturdukları inhibisyon zonlarının milimetrik ölçümlerinin ortalama değerleri

Mikroorganizma	Period (mm)	AH 26 (mm)	AH plus (mm)	MM-seal Patlar arası ilişki	
<i>S. aureus</i> (ATCC 95106)	24	15.3	12.6	10.6	$p < 0.05$
	48	14.6	11.0	10.0	
	72	14.0	10.3	8.6	
<i>E. faecalis</i> (ATCC 29212)	24	14.6	12.3	11.6	$p < 0.05$
	48	14.0	11.3	10.6	
	72	13.6	10.6	10.0	
<i>P. aeruginosa</i> (ATCC 15442)	24	12.6	10.6	9.3	$p < 0.05$
	48	12.0	10.0	9.0	
	72	11.6	9.6	8.6	
<i>S. sanguis</i> (ATCC 10556)	24	11.6	10.6	9.6	$p < 0.05$
	48	11.3	10.0	9.3	
	72	10.6	9.6	9.0	
<i>E. coli</i> (ATCC 25922)	24	10.3	9.6	9.0	$p < 0.05$
	48	9.6	9.3	8.6	
	72	9.3	8.6	8.0	

Zaman dilimlerine göre patlar arası ilişki $p < 0.05$

Yapılan istatistiksel analizde kanal patları arasında antimikrobiyal etkinlik açısından önemli bir farklılık bulunmuştur ($p < 0.05$). Bununla birlikte, kanal patlarının zaman dilimlerine göre gösterdikleri antimikrobiyal etkinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p < 0.05$).

Duncan testine göre, antimikrobiyal aktivite yönünden her üç inkübasyon periodu sonunda en etkin kanal patının AH 26 olduğu tespit edilmiştir. MM-seal ve AH plus'ın AH 26'ya oranla daha az etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca kullanılan kanal patlarının antimikrobiyal etkinliklerinin 24 saat içinde en fazla olduğu ilerleyen saatlerde azaldığı gözlenmiştir.

TARTIŞMA

Kök kanal patları kök kanal sistemi içerisinde hermetik bir tıkama sağlamak için kullanılmaktadır. Ayrıca, ideal bir kök kanal patının kuvvetli antimikrobiyal özelliklere sahip olması gerektiği bildirilmektedir. Bununla birlikte, yüksek antimikrobiyal etkinliğine karşın, düşük doku

toksitesine de sahip olması beklenmektedir⁶.

Kök kanal patlarının çeşitli bakterilerin kullanılmasıyla yapılan antimikrobiyal etkinliklerinin değerlendirilmesinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlar içerisinde sıklıkla kullanılan metod, değişkenlerin kolaylıkla kontrol edilebilmesi nedeniyle, agar difüzyon yöntemidir^{3,8,12}. Ancak bu yöntemin inokülasyon yoğunluğu standardizasyonun zorluğu, uygun besiyerinin seçilmesi, agar vizkozitesi, petrideki örneklerin sayısı ve boyutu, ve inkübasyon zamanı ve ısı gibi bir takım sınırlamaları olduğu belirtilmiştir^{16,21}. Ayrıca ölçülebilen bakteriyel inhibisyon zon genişliğinin, antibakteriyel ajanın kimyasal içeriğindeki molekül büyüklüğü ve bu moleküllerin difüzyon kapasitesi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir⁴. Al-Khatib ve arkadaşları¹ ise, test materyalinin agar plakalara bağlanma kabiliyetine ve testte kullanılan mikroorganizmaların tiplerine bağlı olarak materyalin antimikrobiyal etkisinin değişebildiğini göstermiştir. Ancak en büyük avantajı, antimikrobiyal etkinliklerin materyaller arasında doğrudan karşılaştırılabilmesidir.

Kök kanallarında ve periapikal bölgede hastalıkların gelişmesinde aerob, fakültatif aerob ve zorunlu anaerob bakteriler rol oynamaktadır¹⁹. Ayrıca, bu bakteriyel flora arasında bulunan *E. faecalis*, başarısız kök kanal tedavilerinde sıklıkla izole edilebilen¹⁹ ve kullanılan birçok antimikrobiyal ajana karşı dayanıklı mikroorganizmaların başında gelmektedir⁶. Çalışmamızda seçilen bakteriler, enfekte kök kanal florasında sıklıkla karşılaşılabileceğimiz mikroorganizmalardan seçilmiştir.

Kanal patlarının antimikrobiyal etkinliklerinin zamanla azalmasını açıklarken, patların pH'sının antimikrobiyal etkiye sebep olduğu belirtilmiştir¹⁷. Bunun da kanlı agar içeriğinin zamanla patların pH seviyesini nötrleştirmesine, difüzyon gücünü sınırlamasına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Al-Khatib ve arkadaşları¹ AH 26'nın *S. aureus*'a karşı antibakteriyel etkiye sahip olduğunu belirtirken, Heling ve Chandler¹⁰ bu patın *E. faecalis*'e karşın antimikrobiyal etkinliği bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bodrumlu ve Semiz³ ise, AH 26 ve AH plus'ın *E. faecalis*'e karşı antimikrobiyal etki gösterdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca, Kaplan ve arkadaşları¹¹ AH plus ve AH 26'nın kalsiyum hidroksit esaslı patlara göre *S. aureus*'a karşı daha yüksek antimikrobiyal etkinlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde edilen bulgular, bu araştırmalarla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda kullandığımız, kimyasal içerikleri farklı üç rezin esaslı kanal patının da farklı düzeylerde an-

timikrobiyal etkinlikleri bulunmaktadır. AH plus ve AH 26 gibi resin bazlı materyallerin antibakteriyel etkinliklerinin mutagenik bileşeninde bulunan bisphenol A diglisidil eter'e bağlı olabileceği⁹ ve polimerizasyon sırasında formaldehit salımıyla^{5,13} antimikrobiyal etkinlik gösterdiği düşünülmektedir. MM-seal'in antimikrobiyal etkinliğinin de içeriğindeki kalsiyum fosfat bileşiminden kalsiyum iyonu salımı sonucu, ortamın pH'sını etkilemesi sonucu görüldüğü kanatındeyiz.

Sonuç olarak, yeni geliştirilen resin esaslı kök kanal patının antimikrobiyal etkinliği çok fazla olmadığından, antimikrobiyal etkinliğin istendiği durumlarda farklı kanal patlarının kullanılmasının daha uygun olacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- 1- al-Khatib ZZ, Baum RH, Morse DR, Yesilsoy C, Bhambhani S, Furst ML. The antimicrobial effect of various endodontic sealers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 70: 784-790, 1990.
- 2- Bala O, Can EH, Emekdaş G, Görgül G. Farklı içerikli kök kanal materyallerinin antimikrobiyal etkileri. T Klin Diş Hek Bil 4: 22-26, 1998.
- 3- Bodrumlu E, Semiz M Antibacterial activity of a new endodontic sealer against Enterococcus faecalis. J Can Dent Assoc 72: 637, 2006.
- 4- Chong BS, Owadally ID, Pitt Ford TR, Wilson RF. Antibacterial activity of potential retrograde root filling materials. Endod Dent Traumatol 10: 66-70, 1994.
- 5- Cohen BI, Pagnillo MK, Musikant BL, Deutsch AS. Formaldehyde evaluation from endodontic materials. Oral Health 88: 37-39, 1998.
- 6- Fuss Z, Weiss EI, Shalhav M. Antibacterial activity of calcium hydroxide-containing endodontic sealers on Enterococcus faecalis in vitro. Int Endod J 30: 397-402, 1997.
- 7- Gernhardt CR, Kruger T, Bekes K, Schaller HG. Apical sealing ability of 2 epoxy resin-based sealers used with root canal obturation techniques based on warm gutta-percha compared to cold lateral condensation. Quintessence Int 38: 229-234, 2007.
- 8- Gomes BP, Pedrosa JA, Jacinto RC, Vianna ME, Ferraz CC, Zaia AA, Souza-Filho FJ. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of five root canal sealers. Braz Dent J 15: 30-35, 2004.
- 9- Heil J, Reifferscheid G, Waldmann P, Leyhausen G, Geurtsen W. Genotoxicity of dental materials. Mutat Res 5: 181-194, 1996.
- 10- Heling I, Chandler NP. The antimicrobial effect within dentinal tubules of four root canal sealers. J Endod 22: 257-259, 1996.
- 11- Kaplan AE, Picca M, Gonzalez MI, Macchi RL, Molgatini SL. Antimicrobial effect of six endodontic sealers: an in vitro evaluation. Endod Dent Traumatol 15: 42-45, 1999
- 12- Lai CC, Huang FM, Yang HW, Chan Y, Huang MS, Chou MY, Chang YC. Antimicrobial activity of four root canal sealers against endodontic pathogens. Clin Oral Investig 5: 236-239, 2001.
- 13- Leonardo MR, Bezerra SLA, Filho MT, Santana da Silva R. Release of formaldehyde by 4 endodontic sealers. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 88: 221-225, 1999.
- 14- Leyhausen G, Heil J, Reifferscheid G, Waldmann P, Geurtsen W. Genotoxicity and cytotoxicity of the epoxy resin-based root canal sealer AH plus. J Endod 25: 109-113, 1999.
- 15- Oguntebi BR. Dentine tubule infection and endodontic therapy implications. Int Endod J 27: 218-222, 1994.
- 16- Pumarola J, Berastegui E, Brau E, Canalda C, Jimenez de Anta MT. Antimicrobial activity of seven root canal sealers. Results of agar diffusion and agar dilution tests. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 74: 216-220, 1992.
- 17- Solak H, Oztan MD. The pH changes of four different calcium hydroxide mixtures used for intracanal medication. J Oral Rehabil 30: 436-439, 2003.
- 18- Sundqvist G, Figdor D. Endodontic treatment of apical periodontitis. In: Orstavik D, Pitt Ford TR, ed., Essential Endodontology. Oxford: Blackwell Publishing, 2003, 242-247.
- 19- Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjogren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 85: 86-93, 1998.
- 20- Tanomaru-Filho M, Jorge EG, Guerreiro Tanomaru JM, Goncalves M. Radiopacity evaluation of new root canal filling materials by digitalization of images. J Endod 33: 249-251, 2007.
- 21- Weiss EI, Shalhav M, Fuss Z. Assessment of antibacterial activity of endodontic sealers by a direct contact test. Endod Dent Traumatol 12: 179-184, 1996.

Yazışma adresi

Yrd. Doç. Dr. Emre BODRUMLU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı,
55139 Kurupelit-Samsun
Tel.: 0.362 312 19 19 / 3287
Fax: 0.362 457 60 32
e-posta: bodrumlu@omu.edu.tr