

KÖK KANAL DOLGU MATERYALLERİNİN ANTİBAKTERİYEL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF ANTIBACTERIAL EFFECTS OF ROOT CANAL SEALING MATERIALS

^{1*}Bayram İNCE, ²Sema ÇELENK, ³Şebnem NERGİZ

¹Yrd.Doç. Dr., Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D., Diyarbakır.

²Doç. Dr., Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti A.D., Diyarbakır.

³Araş.Gör. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji A.D., Diyarbakır.

Özet

Bu çalışmayı yapmamızın asıl amacı; beş farklı yapıdaki kök kanal dolgu materyalinin değişik test mikroorganizmaları üzerindeki antibakteriyel aktivitelerini değerlendirmektir. Bu hedefe uygun olarak temin edilen beş adet bakteri ve bir adet maya mantarının Müller-Hinton agar besiyeri üzerine ekimi yapıldı.

Antibakteriyel etkinliği değerlendirilecek olan materyaller beş farklı gruba ayrıldı. (1. grup Sealapex, 2. grup Diaket, 3. grup MTA Angelus, 4. grup EndoREZ, 5. grup Guttaflow). Üretici firmaların önerileri doğrultusunda hazırlanan materyaller, petri kutularındaki besiyerleri üzerindeki deliklere yerleştirildi ve 37°C sıcaklıkta 24 saat süreyle inkübe edildi.

Disk çukurları çevresinde oluşan inhibisyon zon çapları; agar difüzyon testi metodu kullanılarak inhibisyon zon ölçeği yardımıyla değerlendirildi ve Kruskal-Wallis ile Mann-Whitney U testleri kullanılarak analiz edildi.

EndoREZ ve Guttaflow ise, test mikroorganizmalarından hiçbirine karşı inhibisyon alanı oluşturmamıştır. Sealapex, Diaket ve MTA'nın tüm mikroorganizmalara karşı antibakteriyel aktivite oluşturduğu, ancak MTA'nın yalnızca E.coli türüne karşı inhibisyon alanı oluşturmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kanal dolgu patları, endodontik flora, antibakteriyel etki, agar difüzyon testi.

Abstract

The aim of this study was to evaluate antibacterial activities of five different structured root canal filling materials on varied test microorganisms. Plantation of provided five different bacterias and one yeast fungus was done on Müller-Hinton agar nutrition place appropriate to this objective.

Materials, of which antibacterial efficiencies will be evaluated were divided into five groups. (Group 1: Sealapex, Group 2: Diaket, Group 3: MTA Angelus, Group 4: EndoREZ, Group 5: Guttaflow).Materials prepared according to manufacturers' recommendations were placed in holes on the petri cultivation box and were incubated at 37 °C for 24 h.

Inhibition zone diameters occurred around disk holes were evaluated agar diffusion test method by the help of inhibition zone scale and were analyzed with Cruskal-Wallis-Mann Whitney U tests.

EndoREZ and Guttaflow did not form inhibition zone against any of the test microorganisms. It was defined that Sealapex, Diaket and MTA created antibacterial activity against all microorganisms, but(MTA did not form any inhibition zone only against) other than E.coli.

Key words: Root Canal Sealing, Endodontic Flora, Antibacterial Effect, Agar Diffusion Test.

Giriş

Kök kanal tedavisinde temel amaç; kanalların mekanik olarak temizlenmesini takiben irritan özellik taşımayan bakterisid ilaçlarla yıkanması ve yine toksik olmayan dolgu ve patlarla apikal foramen'e kadar sızdırmaz bir şekilde üç boyutlu olarak doldurulmasıdır. Bu amaca yönelik olarak, kök kanallarının mekanik

preparasyonunu takiben yıkama solüsyonları ve kanal içi ilaçlarla dezenfekte edilerek gutta-perka ve bir kanal patı ile sızdırmaz bir şekilde doldurulması gerekmektedir. Endodontik olarak başarısız olguların yaklaşık %60'ında asıl neden apikal sızdırmazlığın tam olarak sağlanamamasıdır. Kök kanallarının eksik ve yetersiz doldurulması veya taşkın dolgu yapılması apikal sızıntının gerçekleşmesinde önemli rol oynamaktadır (1-3).

Kök kanal patlarının sınıflandırılmasında değişik yöntemler kullanılmıştır. Weine (4), Grossman ve arkadaşları (5) kök kanal patlarını ZOE esaslılar, Ca(OH)₂ içerenler ve reçine destekli olarak üç gruba ayırırken; Cohen ve Burns (6) bu sınıflamaya öjenol içermeyenler ve plastik esaslı patları da eklemiştir.

Alaçam, kanal patlarını içeriklerine göre ZOE, Ca(OH)₂, paraformaldehit içerenler,

*İletişim Adresi

Dr. Bayram İNCE
Dicle Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, 21280
Diyarbakır.

Tel: 0-412-2488101
Faks: 0-412-2488100
Gsm: 0-505-2271865
e-mail: bayram2077@hotmail.com

plastik esaslılar, cam iyonomerler ve rezorbe olan patlar şeklinde 6 grup olarak sınıflandırmıştır (7).

Bayırlı ise, iyodoformlu, öjenollü, öjenolsüz, paraformaldehitli, kalsiyum hidroksitli kanal dolgu maddeleri, sentetikler, cam iyonomer simanlar, katı maddeler, retrograd dolgu maddeleri şeklinde gruplandırmıştır (8).

Günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte dental materyallerde aranan ideal özelliklerin arasında bu materyallerin antibakteriyel özelliğe sahip olmaları da bulunmaktadır. Bu sebeple, yakın zamanda piyasaya sürülmüş olan materyallerin antibakteriyel özellikleri üzerinde yapılan araştırmalar önem kazanmıştır. Bu araştırmalarda dental materyallerin antibakteriyel özellikleri en basit haliyle agar difüzyon testleriyle değerlendirilmiştir. Agar difüzyon testleri, laboratuvarında oldukça yarar sağlayan, kolay ve kısa sürede sonuç veren testlerdir. Bu testlerin birbirinin yerine geçebilir tarzda kullanılan ve disk difüzyon ve çukur agar testleri olarak adlandırılan iki alt grubu vardır. Her iki testte de, çeşitli materyallerin agar yüzeylerine ekilmiş bakterilere karşı antibakteriyel özelliklerinin sorgulanması amaçlanmaktadır (9, 10).

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızda; kalsiyum hidroksit esaslı Sealapex (Kerr, Romulus MI, USA), polivinil resin esaslı Diaket (Espe, Premier, Norristown, PA, USA), yeni nesil silikon esaslı Guttaflow (Coltene/Whaledent, Langenau, Germany) ve EndoREZ (Ultradent Products, Inc, South Jordan, UT) ile MTA Angelus (Odonto-Logika, Ind. Prod. Odsont. Ltda, Londrina, Parana, Brazil) kök kanal dolgu materyalleri kullanılmıştır.

Kök kanal dolgu materyallerinin analiz edileceği beş fakültatif bakteri ve bir maya mantarı için 30 adet sterilize edilmiş petri kutusu hazırlandı ve her bir grup için numaralandırıldı. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilimdalı'ndan temin edilen bu mikroorganizmalar sırasıyla; E.coli ATCC 25922, P.aeruginosa ATCC 27853, Enterococcus faecalis ATCC 29212, S.aureus ATCC 25923, S.epidermidis ATCC 12228 ve Candida albicans ATCC 10231 test bakterileridir.

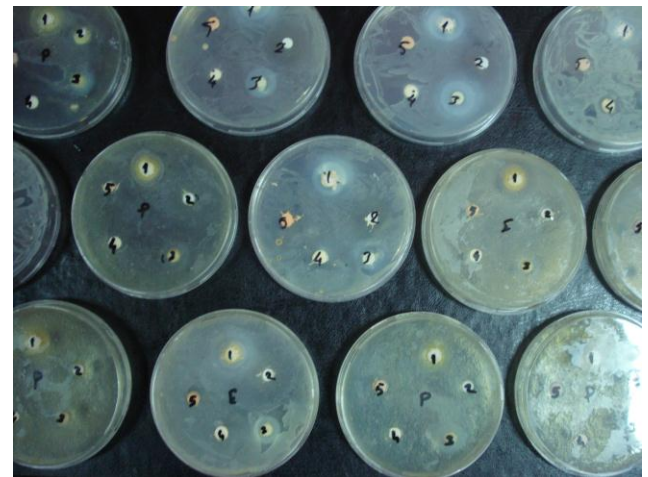
Test mikroorganizmaları Müller-Hinton agar besi yerine ekilerek 18 saatlik süreyle inkübe edildi. Elde edilen taze kültürler, usulüne Cilt / Volume 12 • Sayı / Number 1 • 2011

uygun olarak üretildikten sonra, McFarland 0.5 eşeline göre sulandırıldı ve 37°C'de 24 saat süreyle inkübe edilerek kültürleri hazırlandı. Bu sırada, %7'lik koyun kanlı Müller-Hinton agar besiyeri içeren 30 adet standart petri kutusunun her birine beş adet 5mm. çapında delikler açıldı.

Steril petri kutuları içerisinde açılan her disk çukur, her biri diğerinden en az 22mm. aralıkla ve petri kutusunun kenarından 14mm. içeride bulunacak şekilde düzenlendi. Daha sonra buyyon kültürlerinden steril eküvyonlarla alınan mikroorganizmaların petri kutularına ekimleri yapıldı.

Antibakteriyel etkinliği değerlendirilecek olan materyaller de petri kutuları içerisine yerleştirme sırasına göre; birinci grupta Sealapex, ikinci grupta Diaket, üçüncü grupta MTA Angelus , dördüncü grupta EndoREZ, beşinci grupta Guttaflow olacak şekilde beş farklı gruba ayrıldı. Üretici firmaların önerileri doğrultusunda hazırlanan kök kanal dolgu patları, her diskte 20mg.'lık karışım olacak şekilde, petri kutularındaki besi yeri üzerindeki deliklere yerleştirildi. Endorez ve Guttaflow enjekte edilirken; Sealapex, MTA ve Diaket disk çukurların içerisine Endomate (Nsk, Japon) ve lentülo kullanılarak bırakıldı.

Hazırlanan petri kutuları 37°C sıcaklıkta 24 saat süreyle inkübe edildikten sonra, disk çukurları çevresinde oluşan inhibisyon zon çapları; agar difüzyon test metodu kullanılarak inhibisyon zon ölçüğü yardımıyla beş kez tekrarlanan ölçümlerle değerlendirildi (Resim 1).



Resim 1: İnkübe edilmiş petri kutularının ölçümü için sıralanmış örnekler.

Disk çukurunun kenarından itibaren ortaya çıkan zonların çapları ile antibakteriyel

etki arasındaki ilişki skorlama yönteminden yararlanılarak değerlendirildi.

- 0-2 mm çaplı zon = (-) Etkisiz
- 2,1-5 mm çaplı zon = (+) Zayıf etkili
- 5,1-8 mm çaplı zon = (+ +) Orta derecede etkili
- >8 mm çaplı zon = (+ + +) Etkili

BULGULAR

Kullanılan test mikroorganizmalarına karşı oluşan inhibisyon zon alanları inhibisyon zon cetveli ile ölçülüp alınan bulgular kaydedildi. Araştırmamızda kullandığımız kök kanal dolgu patlarının test mikroorganizmalarına karşı oluşturduğu inhibisyon zon çaplarının değerlendirmesi Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri kullanılarak yapıldı.

EndoREZ ve Guttaflow hiçbir test mikroorganizmasına karşı antibakteriyel etki sergilemediğinden istatistiksel değerlendirmenin dışında bırakılmıştır. Sealapex, Diaket ve MTA'nın tüm mikroorganizmalara karşı antibakteriyel aktivite oluşturduğu, ancak MTA'nın yalnızca E.coli türüne karşı inhibisyon alanı oluşturmadığı belirlendi.

Materyallerin oluşturduğu inhibisyon zon çaplarının ortalama değerleri ve standart sapmaları Tablo 1'de gösterilmiştir.

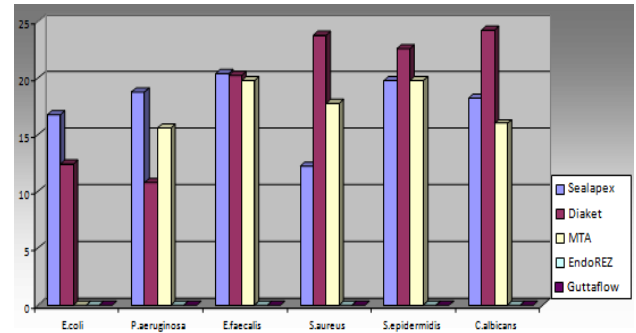
	E.coli	P.aeruginosa	E.faecalis	S.aureus	S.epidermidis	C.albicans
Sealapex	16.8±1.09	18.8 ±1.09	20.40±0.54	12.2±0.44	19.8 ±0.89	18.20±0.44
Diaket	12.40±0.89	10.8±1.09	20.2±0.44	23.8±0.44	22.6±0.89	24.2±0.44
MTA	0.0	15.6±0.89	19.8±0.44	17.8±0.44	19.8±0.44	16.00
EndoREZ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Guttaflow	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tablo 1: Ölçülen değerlerin ortalama ve standart sapma sonuçları.

P.aeruginosa, E.faecalis, S.aureus, S.epidermidis ve C.albicans test mikroorganizmaları için gruplar arasındaki istatistiksel farklılıklar Kruskal-Wallis testi uygulanarak değerlendirildi. Kruskal-Wallis varyans analizi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bulunan test mikroorganizmalarının kendi aralarındaki ikişerli karşılaştırmalarında ise Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U Testi uygulandı.

Çalışmamız sonucunda test mikroorganizmalarına karşı oluşan inhibisyon

zon çaplarının ortalama değerleri Grafik 1'de verilmiştir.



Grafik 1: İncelenen kök kanal dolgu patlarının kullanılan test mikroorganizmalara karşı oluşan inhibisyon zon alan ölçümlerinin grafiği.

TARTIŞMA

Günümüze kadar endodontik tedavilerde, farklı antibakteriyel içeriğe sahip birçok kanal dolgu maddesi kullanılmıştır. Son yıllarda ise, mineralizasyonu ve apikal kapanmayı indüklediği, travma sonucu oluşan kök rezorpsiyonunu engellediği, alkali pH ile osteoklastik aktiviteyi inhibe ettiği belirtilen kalsiyum hidroksit materyalleri endodontide çok geniş bir kullanım alanı bulmuştur (11, 12).

Kalsiyum hidroksit patlarının antibakteriyel etkileri çeşitli in-vitro çalışmalarla incelenmiş olup, bu özelliğin patın zaman içerisinde açığa çıkardığı hidroksil iyonu konsantrasyonuna bağlı olduğu bildirilmiştir. Bu aktivitenin mekanizması; yüksek pH oranı ile ilişkili olup, vücut sıvısının tampon kapasitesine bağlı olarak zamanla azalma göstermektedir (13).

Yapılan bir çalışmada; Ca(OH)₂'li patların ZOE'li patlara oranla daha güçlü bir antibakteriyel etki gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak, Ca(OH)₂'li patların daimi dişlerin enfekte kanallarında sıklıkla bulunan E.faecalis'e 4 saat içinde etkili olamadığı bildirilmiştir (14).

Mickel ve arkadaşları, agar difüzyon test yöntemini kullanarak yaptıkları bir çalışmada; ZOE içerikli Roth 811, Kerr EWT, Sealapex ve AH-Plus patlarının E.faecalis üzerindeki antibakteriyel etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda; Roth 811, Kerr EWT ve Sealapex'in inhibisyon zonu oluşturduğunu, ancak AH-Plus'ın hiç antibakteriyel etki göstermediğini bildirmişlerdir (15).

Estrela ve arkadaşları; MTA, Portland simanı, Ca(OH)₂, Sealapex ve Dycal'ın S.aureus, E.Faecalis, Pseudomonas

aeruginosa, Bacillus subtilis ve Candida albicans üzerindeki antibakteriyel etkisini agar difüzyon test yöntemi ile incelemişlerdir. Sonuç olarak; Ca(OH)₂, Sealapex, MTA, Portland simanı bakteriler üzerinde inhibisyon zonu oluştururken Dycal'ın oluşturmadığını tespit etmişlerdir. Ca(OH)₂'nin ise bütün bakteri türlerinde en iyi inhibisyon zonu oluşturduğu bildirilmiştir (16). Agar difüzyon yöntemi kullandığımız ve Sealapex, MTA Angelus, Diaket, Endorez ve Guttaflow kök kanal dolgu patlarının antibakteriyel aktivitelerini değerlendirdiğimiz çalışmamızda; 24 saatlik ve 48 saatlik inkübasyon sonrası izlenen verilerde Sealapex, MTA ve Diaket'in inhibisyon zonu oluşturduğu belirlendi.

Çobankara ve arkadaşları, agar difüzyon test yöntemi kullanarak RoekoSeal, Ketac Endo, AH Plus, Sealapex ve Sultan patlarının E.faecalis üzerindeki antibakteriyel etkinliğini değerlendirmişlerdir. RoekoSeal hiç antibakteriyel etki göstermezken, AH Plus, Sultan ve Sealapex antibakteriyel etki sergilemiş ve aralarında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Ketac Endo ise, diğer patlardan daha az antibakteriyel etkinlik oluşturmuştur (17). Bu çalışmaya paralel olarak Sealapex, RSA RoekoSeal Automatik'in geliştirilmiş hali olan Gutta Flow ve EndoREZ kullanarak yaptığımız çalışmamızda, Sealapex'in antibakteriyel aktivite gösterdiğini, ancak Gutta Flow ve EndoREZ'in antibakteriyel aktivite sergilemediğini gözlemledik.

Antibakteriyel testlerin çoğu endodontik enfeksiyonlarla ilgili bakterilerle yapılmaktadır. Çalışmamızda test bakterileri olarak; E.coli ATCC 25922, P.aeruginosa ATCC 27853 E.faecalis ATCC 29212, S.aureus ATCC 25923 S.epidermidis ATCC 12228 ve bir maya mantarı olan C.albicans ATCC 10231 kullanılmıştır.

Torabinejad 1995 yılında yaptığı bir çalışmada; MTA'nın bazı fakültatif bakterilere karşı etkili olduğunu, ancak Enterococcus faecalis, Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis ve E.coli'ye karşı antibakteriyel aktivite sergilemediğini bildirmiştir (18).

Biz de çalışmamızda benzer olarak; MTA Angelus'un çalıştığımız fakültatif bakterilere karşı etkili olduğunu, ancak E.coli'ye karşı antibakteriyel aktivitesinin olmadığını gözlemledik. Bununla birlikte, E.coli türüne karşı MTA'nın yanısıra, Endorez ve Guttaflow materyallerinin de inhibisyon alanı oluşturmadığını belirledik.

Cilt / Volume 12 • Sayı / Number 1 • 2011

Sipert ve arkadaşları, yeni nesil resin bazlı pat olan EndoREZ kullandıkları bir çalışmada; bu patın fakültatif mikroorganizmalara karşı hiçbir antibakteriyel etki göstermediği sonucunu bulmuşlardır (19)

Ahlberg de benzer bir çalışmada, EndoREZ'in antibakteriyel etkisinin bulunmadığını belirtmiştir (20). Biz de bu araştırmalara paralel olarak yaptığımız çalışmamızın sonucunda; EndoREZ kök kanal dolgu maddesinin, fakültatif mikroorganizmalara karşı antibakteriyel etkisi olmadığını tespit ettik.

Pupo ve arkadaşları, beş farklı materyal kullanarak yaptığı bir çalışmada; Diaket'in zaman geçtikçe bazı mikroorganizmalar üzerine daha iyi antibakteriyel etki gösterdiğini gözlemişlerdir (21). Bizim de çalışmamızda; Diaket bütün test mikroorganizmalarına karşı iyi bir antibakteriyel etki sergilerken, 24-48 saatlik ölçüm sonuçları arasında önemli bir farklılık göstermemiştir. Bununla birlikte, Diaket kök kanal dolgu materyalinin özellikle S.aureus ve S.epidermidis üzerinde oldukça iyi bir antibakteriyel aktiviteye sahip olduğunu gözlemledik.

Bazı araştırmacılar, kanal dolgu patlarının antibakteriyel etkinliklerinin zaman içerisinde azaldığını bildirmişlerdir (22, 23). Bizim çalışmamızda ise, ilk 24 saat ve 48 saat sonunda ölçülen antibakteriyel değerler arasında yok denecek kadar az bir fark olduğu görüldü.

Diaket'in antibakteriyel aktivitesinin araştırıldığı bir çalışmada, bu patın etkinliğinin diğer epoksi resin içerikli patlara kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir (24).

Bodrumlu ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada; Epiphany, Diaket, Endomethasone, AH26, Sealapex ve Sultan kök kanal dolgu patlarının Enterococcus faecalis üzerine antibakteriyel etkisi agar difüzyon yöntemi ile test edilmiştir. İnhibisyon zonu oluşturan kök kanal dolgu patlarının antibakteriyel aktivite etkinlikleri sırasıyla şu şekilde bulunmuştur. Endomethasone > Sultan > Sealapex > Diaket > Epiphany > AH26 (25). Bu çalışmada Sealapex'in oluşturduğu antibakteriyel aktivite; bizim yaptığımız çalışmaya paralel olarak Diaket'ten daha yüksek çıkmıştır.

Eldeniz ve arkadaşları, agar difüzyon test yöntemi kullanarak yaptıkları bir çalışmada; AH26, Diaket, Sultan, Apexit ve RoekoSeal ile yeni nesil silicon resin esaslı EndoREZ' in

antibakteriyel etkinliğini, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* mikroorganizmalarına karşı değerlendirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda; AH26, Diaket ve Sultan antibakteriyel etki gösterirken, EndoREZ, Apexit ve RoekoSeal' de hiçbir antibakteriyel aktivite gözlenmemiştir (26). Bu çalışmaya paralel olarak bizim çalışmamızda da, Diaket antibakteriyel etki gösterirken EndoREZ' in antibakteriyel aktivitesinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Tanomaru ve arkadaşları agar difüzyon test yöntemi kullanarak yaptıkları bir çalışmada; kalsiyum hidroksit içerikli kanal dolgu patları ile MTA Angelus'un antibakteriyel etkilerini *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans* ve *Enterococcus faecalis* mikroorganizmaları üzerinde karşılaştırmalı olarak değerlendirmişlerdir. Sealapex ve MTA Angelus'un tüm bakteri türlerine karşı iyi bir aktivite gösterdiği görülmüştür (27). Bu bulgular, bizim çalışmamızın sonuçlarıyla benzerdir.

Smadi ve arkadaşları, agar difüzyon yöntemini kullanarak yaptıkları bir çalışmada; rezin bazlı, çinko oksit içerikli ve kalsiyum hidroksit esaslı olarak üç sınıfa ayırdığı kök kanal dolgu patlarının antibakteriyel etkisini analiz etmişlerdir. Sonuç olarak elde edilen antibakteriyel aktivite, büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralanmıştır: Sealite Regular > Cortisemol > Dentalis KEZ > AH26 > Sealapex > Acroseal/Topseal > Endorez/AH plus (28). Bu araştırmanın sonuçları da bizim çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir.

Miyagak ve arkadaşları agar difüzyon testi kullanarak yaptıkları bir çalışmada; N-Rickert, Sealapex, AH Plus, MTA ve Portland simanı kök kanal dolgu patlarının *C.albicans*, *S.aureus*, *E.faecalis* ve *E.coli* mikroorganizmaları üzerindeki antibakteriyel etkilerini değerlendirmişlerdir. Oluşan inhibisyon zon alanları 24 saat sonra ölçülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda; MTA, Sealapex ve Portland simanı'nın *E.coli*, *S.aureus* ve *C.albicans*'a karşı antibakteriyel etkinliğinin olmadığı gözlenmiştir. Tüm materyaller, *E.faecalis*'e karşı antibakteriyel etki göstermiştir (29). Bizim çalışmamıza uygun olarak MTA *E.coli*'ye antibakteriyel etki göstermezken, Sealapex de *E.faecalis*'e karşı antibakteriyel aktivite sergilemiştir.

Brozavik ve arkadaşları yaptıkları farklı bir çalışmada; *E. coli*, *Serratia marcescens*, Cilt / Volume 12 • Sayı / Number 1 • 2011

Pseudomonas aeruginosa, *Staphylococcus aureus* test mikroorganizmalarını kullanarak Guttaflow, Epiphany, Diaket, IRM, Super EBA ve Hermetic kanal dolgu patlarının antibakteriyel aktivitelerini DCT yoluyla analiz etmişlerdir. Sonuç olarak; IRM ve Epiphany' nin daha yüksek, Diaket' in ise orta düzeyde antibakteriyel aktiviteye sahip oldukları gözlenmiştir. *E.coli* ve *Serratia marcescens*' e karşı Super EBA ve Guttaflow kanal dolgu materyallerinin antibakteriyel aktiviteye sahip olmadığı bildirilmiştir. Hermetic kanal dolgu patının hiçbir test mikroorganizmasına karşı antibakteriyel aktivite gösteremediği belirlenmiştir (30).

Endodontik tedavide kullanılan kök kanal dolgu patlarının antibakteriyel etkiye sahip olmaları ve bu etkinin uzun süre devam etmesi, periapikal dokular üzerine toksik etkili olmaması ve biyolojik olarak uygun bir materyal olması istenmektedir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki, çalışmamızda kullanılan kök kanal dolgu materyallerinin antibakteriyel aktivitelerinin yanısıra, sitotoksik özelliklerinin de benzer araştırmalarla değerlendirilmesi gerektiği kanısındayız.

SONUÇ

Agar difüzyon yöntemi kullanarak yaptığımız çalışmada, Sealapex ve Diaket incelenen tüm mikroorganizmalara karşı inhibitör etki gösterirken, MTA Angelus, *E.Coli* haricindeki test mikroorganizmalarına karşı, inhibisyon zon alanı oluşturmuştur. EndoREZ ve Guttaflow ise, test mikroorganizmalarından hiçbirine karşı inhibisyon alanı oluşturmamıştır. Kullanılan kök kanal dolgu maddelerin antibakteriyel etkinliğini değerlendirmek amacı ile farklı yöntemler kullanımının, daha objektif ve daha sağlıklı değerlendirmeler için gerekli olduğunu düşünüyoruz.

Kaynaklar

1. Ingle JI, Taintor JF. Endodontics 3rd ed, Lea&Febiger, Philadelphia, 1985.
2. Sjögren Y, et al. Factors affecting the long term results of endodontic treatment. J Endod 16, 498-504, 1990.
3. Çalışkan MK. Nonsurgical retreatment of teeth with periapical lesions previously managed by either endodontic or surgical intervention. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 100, 242-8, 2005.
4. Weine S. Endodontic therapy 4th ed. St Louis, Mosby 1989.
5. Grossman LI, et al. Endodontic practice. 11th edn, p.242-70, Philadelphia. Lea&Febiger 1988.
6. Cohen S, Burn RC. Pathways of the pulp. 4th ed. St Louis, Mosby, 1987.

7. Alaçam T. Endodonti Barış yayınları fakülteler kitap evi, S: 495-532 Ankara, 2000.
8. Bayırlı G. Endodontik Tedavi I. Üniversite Yayınları s. 399-496, İstanbul 1998.
9. Stegemann M, Beckmann G.T. In-vitro susceptibility testing in veterinary practice, Printed in Germany. Published by Gustav Fischer Verlag Jena Villengang, 1994.
10. Tobias R.S. Antibacterial properties of dental materials: a review. *Int. Endod. J.*, 1988; 21, 155-60.
11. Di Fiore PM, Colonel L, Peters DD, Setterstrom JA, Lorton L. The antibacterial effects of calcium hydroxide apexification pastes on *Streptococcus sanguis*. *Oral Surg*; 55(1):91-94, 1983.
12. Mickel K, Wright ER. Growth inhibition of *Streptococcus anginosus* by three calcium hydroxide sealers and one zinc-oxide eugenol sealer. *J Endod*; 25(1):34-37, 1999.
13. Abdulkader A, Duguid R, Saunders EM. The antimicrobial activity of endodontic sealers to anaerobic bacteria. *Int Endod J*; 29:280-283, 1996.
14. Orstavik d. Antibacterial properties of root canal sealers, cements and pastes. *Int Endod J* 14, 125-33, 1981.
15. Mickel AK, Nguyen TH, Chogle S. Antimicrobial activity of endodontic sealers on *Enterococcus faecalis*. *Journal of Endodontics*. 257-8.2003.
16. Estrela C, Bammann LL, Estrela CR, Silva RS, Pecora JD. Antimicrobial and chemical study of MTA, portland cement, calcium hydroxide paste, sealapex and dycal. *Braz Dent J* 2000; 11: 3-9.
17. Çobankara, F. K., Altınöz, H. C., Erganis, O., Kav, K., Belli, S.: In vitro antibacterial activities of root canal sealers by using two different methods. *Journal of Endodontics, Endodontic Journal*, 30: 397-402, 1997.
18. Torabinejad M, Hong CU, Pitt Ford TR, Kettering JD. Antibacterial effects of some root-end filling materials. *J Endod* 1995; 21: 403-6.
19. Sipert CR, Hussne RP, Nishiyama CK, Torres SA. In vitro antimicrobial activity of Fill Canal, Sealapex, Mineral Trioxide Aggregate, Portland cement and EndoRez. *Int Endod J*. 2005, 38(8):539-43.
20. Ahlberg KM, Tay WM A methacrylate-based cement used as a root canal sealer. *International Endodontic Journal*. 15-21. 1998.
21. Pupo J, Biral RR, Benatti O, Abe A, Valdrighi L, Pracicaba SR. Antimicrobial effects of endodontic filling cements on microorganisms from root canal. *Oral Surg*; 55(6):622-627, 1983.
22. Sonat B, Ayhan N, Zıraman F, Seçkin B: Kalsiyum hidroksit içeren kanal patlarının antimikrobiyal etkinliklerinin incelenmesi. *AÜ Diş Hek Fak Derg* 18: 49, 1991.
23. Canalda C, Pumarola J: Bacterial growth inhibition produced by root canal sealer cement with a calcium hydroxide base. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 68: 99, 1989.
24. Barkorder RA. Evaluation of antimicrobial activity in vitro of ten root canal sealers on *S. Sanguis* and *S. Mutans*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 68, 770-2, 1980.
25. Bodrumlu E, Semiz M. Antibacterial Activity of a New Endodontic Sealer against *Enterococcus faecalis*. *Journal of Canadian Dental Association*. 72(2), 637 (2006).
26. Eldeniz AU, Erdemir A, Hadimli HH, Belli S, Erganis O. Assessment of antibacterial activity of EndoREZ. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*; 102(1): 119-26, 2006.
27. Tanomaru JM, Tanomaru-Filho M, Hotta J. Antimicrobial activity of endodontic sealers based on calcium hydroxide and MTA. *Acta Odontol Latinoam*. 2008;21(2):147-51.
28. Smadi L, Mahafzah A, Khraisat A. An in vitro evaluation of the antimicrobial activity of nine root canal sealers. *J Contemp Dent Pract*. 2008 Jul 1;9(5):60-7.
29. Miyagak DC, de Carvalho EM, Robazza CR, Chavasco JK, Levorato GL.. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of endodontic sealers. 20(4):303-6. in: *Braz Oral* 2007.
30. Brozavic V, Miletic I. Antibacterial activity of root canal sealers. *Int Endod J*. 2007 December; 40:998