

KÖK KANAL İRRİGASYONUNDA PROPOLİS İÇERİKLİ SOLÜSYONLAR İLE POTASYUM TİTANYUM FOSFAT LAZERİN *ESCHERİCHİA COLİ* ÜZERİNE ETKİLERİ

EFFECTS ON *ESCHERICHIA COLI* OF SOLUTIONS CONTAINING PROPOLIS AND POTASSIUM TITANIUM PHOSPHATE LASER IN ROOT CANAL IRRIGATION

Doç.Dr. İhsan HUBBEZOĞLU*

Dr.Dt. Ülkü ÖZAN**

Prof.Dr. Zeynep SÜMER***

Makale Kodu/Article code: 306

Makale Gönderilme tarihi: 13.04.2010

Kabul Tarihi: 04.10.2010

ÖZET

Amaç: Kök kanal irrigasyonunda, farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış propolis solüsyonlarının (PS) *Escherichia coli* üzerine antimikrobiyel etkinliğinin karşılaştırılmasıdır. Ayrıca Potasyum Titanyum Fosfat (KTP) lazerin kök kanalında irrigasyon solüsyonlarından sonra uygulanmasının *E. coli* üzerine antimikrobiyel etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada, 40 adet yeni çekilmiş tek köklü mandibular küçük azı insan dişi kullanıldı. Beş farklı gruplara ayrıldı; *Grup 1* serum fizyolojik (pozitif kontrol) *Grup 2* PS %5, *Grup 3* PS %10, *Grup 4* PS %20, *Grup 5* NaOCl %2,5 (negatif kontrol). Çalışma boyutları hesaplanan dişler lastik kapaklı cam şişelere yerleştirildi. ProTaper kök kanal aletleri ile crown-down tekniği kullanılarak prepare edildi. Etilen oksitle steril edilen cam şişelerdeki dişler laminar air flow'da *E. coli* ile kontamine edildi. Her diş için 2 ml irrigasyon solüsyonu kullanıldı. 24 saat sonra bulanıklıklarına bakılarak sonuçlar değerlendirildi. Son aşama olarak tüm gruplara kök kanallarına KTP lazer uygulandı ve mikrobiyal üreme olup olmadığı belirlendi. Veriler istatistiksel olarak Kruskal Wallis testi, Mann Whitney-U testi, Ki-kare, Friedman testi ve Wilcoxon testleri ile değerlendirildi.

Bulgular: Propolis %10 ve %20'lik solüsyonlarının etkinliği istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), propolis %5'lik solüsyonu istatistiksel olarak önemsiz bulundu ($p>0,05$). Tüm propolis solüsyonlarından sonra KTP lazer kullanıldığında istatistiksel olarak önemsiz bulundu ($p>0,05$).

Sonuç: Propolis yüksek konsantrasyonlarda kök kanallarında *E. coli* üzerine antibakteriyel etkinlik gösterebilir. KTP lazer, kök kanallarına irrigasyon solüsyonlarından sonra uygulandığında *E. coli* 'ye karşı yeterli antimikrobiyel etki gösteremedi.

Anahtar kelimeler: propolis, irrigasyon, lazer, *E. coli*

ABSTRACT

Aim: In root canal irrigation, antimicrobial effects of propolis solutions (PS) in different concentrations on *Escherichia coli* were compared. In addition, after application of irrigation solutions to root canal, antimicrobial effect of Potassium Titanium Phosphate (KTP) laser against *E. coli* was evaluated.

Material and Methods: In this study, forty single rooted new extracted mandibular premolar human teeth were used. They divided into five different groups: *Group 1* Saline solution (Positive control), *Group 2* PS 5%, *Group 3* PS 10%, *Group 4* PS 20%, *Group 5* Sodyum hipoklorit 2.5% (Negative control). Roots which lengths were predetermined were placed in glass bottles. Then, the roots were shaped using ProTaper files by crown down technique. The teeth in the glass bottles sterilized with ethylene dioxide were contaminated with *E. Coli* at laminar air flow. After then, 2 ml of irrigation solutions were used for each teeth. 24h growth were determined by evaluation of turbidity of test tubes. As a final step, KTP laser was applied to root canals to all groups and microbial growth were determined. The data were evaluated statistically using Kruskal Wallis, Mann Whitney-U, Chi square and Friedman tests.

Results: While the effects of 10% and 20% propolis solutions were found statistically significant, 5% propolis solution was found statistically no significant. After all propolis solutions, using KTP laser was found statistically no significant.

Conclusion: At high concentrations of propolis may indicate antimicrobial effect on *E. Coli* in root canals. KTP laser did not indicate enough antimicrobial effect against *E. coli* after application of irrigation solutions in root canals.

Key words: propolis, irrigation, laser, *E. coli*

* Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, SİVAS.

**Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Tepebaşı Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, ANKARA.

***Cumhuriyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji ABD, SİVAS.



GİRİŞ

Endodontik tedaviyi gerekli kılan en önemli nedenlerin başında diş çürüğü sonucu ortaya çıkan pulpanın mikrobiyel enfeksiyonu gelmektedir. Mikroorganizmaların azaltılması veya ortadan kaldırılması endodontik tedavinin başarısında önemli bir rol oynamaktadır.^{1,2}

Ağız ortamına açık olan kök kanallarında, aerop ve ağız florası ile uyumlu çok sayıda mikroorganizma izole edilirken, kapalı kök kanallarından ise daha az sayıda olmakla beraber, anaerop mikroorganizmalar izole edilmiştir.^{3,4} Ağız florasında nadir bulunan ve hakkında çok az araştırma olan gram negatif ve fakültatif anaerob bakteri olan *Escherichia coli* test mikroorganizması olarak seçildi.

Kök kanallarının mekanik olarak eğelerle temizlenmesi ve irrigasyon solüsyonları ile yıkanması kök kanalında mevcut olan bakteri sayısını büyük ölçüde azaltır. Bundan dolayı biyomekanik preparasyon esnasında kullanılan irrigasyon solüsyonlarının antimikrobiyel etkilerinin yüksek olması arzu edilir. Organik artıkların kimyasal olarak temizlenmesi bakteri gelişiminin önlenmesi açısından önemlidir. Dokuların eritilmesinde; eritilecek dokunun yüzey alanı, taze irriganın sık olarak kullanımı, sistemin mekanik ajitasyonu önem taşımaktadır.⁵

Propolis, antimikrobiyel, antiviral, antienflamatuvar, rejeneratif, antihepatotoksik, immunmodulator, antioksidan, antimutajenik ve karsinostatik özelliklerine sahiptir.⁶ Propolis oral mikroorganizmalara karşı oldukça etkili bir antimikrobiyel ajandır. Diş hekimliğinde propolis diş macunlarında, ağız gargaralarında, diş ipi yüzeyinde ve sakızlara katılarak çürük ve periodontal hastalıklar için profilaktik olarak kullanılmaktadır.⁷⁻⁹

Diş hekimliğinde çoğunlukla kullanılan lazerler Nd:YAG lazer, Diode lazer, Er:YAG lazer, CO₂ lazer ve Potasyum titanyum fosfat (KTP) lazer olarak sıralanabilir. Kök kanallarının KTP lazer ile dezenfeksiyonu sonucu antibakteriyel etki gösterdiği bazı çalışmada bildirilmiştir.¹⁰⁻¹²

Bu çalışmada kök kanallarında, farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış propolis solüsyonlarının (PS) *Escherichia coli* üzerine antimikrobiyel etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlandı. Ayrıca KTP lazerin irrigasyon solüsyonlarından sonra kök kanalına uygulanmasının *E. coli* üzerine antimikrobiyel etkinliğinin değerlendirildi.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, örneklerin hazırlanması; Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı araştırma laboratuvarında, mikrobiyolojik aşaması ise; Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı araştırma laboratuvarında gerçekleştirildi.

Çalışmamızda; 40 adet yeni çekilmiş, tek köklü daimi mandibular küçük azı dişi kullanıldı. Geniş çürük veya periodontal hastalık nedeni ile çekim endikasyonu konulan dişler, %2.5'lik Sodyum Hipoklorit (NaOCI) solüsyonunda 15 dakika bekletilerek kök yüzeyindeki organik artıklar uzaklaştırıldı. Dişler temizlendikten sonra çalışma zamanına kadar oda sıcaklığında % 0.9'luk serum fizyolojik solüsyonunda saklandı. Kök kanal yapısını ve sayısını belirleyebilmek için tüm dişlerin bukkal ve aproksimal doğrultularda dijital radyografileri alındı.

Propolis Özütünün Hazırlanması

40 gr propolis (S.S. Trabzon Merkez Tarımsal Kalkınma Kooperatifi Ürünü) tartılarak 80 mL dimetil sulfoksit (DMSO; Dop Organik Kimya Sanayi Tic Ltd Lti, Ankara, Türkiye) ile karıştırılarak çözüldü. Çözünmenin iyi sonuç vermesi için karışım 24 saat süreyle 37°C'de manyetik karıştırıcıda (Braun, Melsungen AG-Germany) bırakıldı. %50 stok hazırlanan bu özüte, serum fizyolojik eklenerek %20'lik, %10'luk ve %5'lik konsantrasyonlarda propolis ekstraktı elde edildi.^{10,13}

Deneyin Yapılışı

Çalışmamızda kullanacağımız dişlerin, kök kanal boylarını (ortalama 14-16mm) standardize edebilmek için, dişleri kole seviyesinden yüksek devirli ve su soğutmalı steril bir elmas frezle kesildi. Kök yüzeyinden oluşabilecek mikrobiyel sızıntıyı engellemek amacı ile diş kökleri üç kat tırnak cilası sürüldü. Çalışma kolaylığı ve standardizasyonu sağlamak amacıyla lastik kapaklı cam şişeler kullanıldı. Kapak üzerine delik açılarak dişlerin apikal kısmı kapak kapatıldığında şişe içinde kalacak şekilde yerleştirildi.^{10,11,13} Dişler cam şişelere yerleştirilmeden önce kök boyutları hesaplandı. Kök kanallarında 15 nolu K tipi eğe ile apikalden 1 mm kısa olacak şekilde ilerlendi. Daha sonra kanallar ProTaper (Dentsply/Maillefer, Switzerland) serisi nikel titanyum rotasyonel hareketli preparasyon sistemi ile crown-down tekniği kullanılarak genişletildi. Dişler her bir kanal egesinin



kullanımından sonra 1 ml hacminde serum fizyolojik ile yıkandı. Son kanal aletinin kullanılmasından sonra son kez irrigasyon yapıp dişler etilen oksitte steril edildi (Andersen Prod. Inc., Haw River, NC, USA).^{10,13}

Çalışmanın mikrobiyolojik aşamasında, diş kaynaklı bakteriyel kontaminasyonu önlemek amacı ile tüm işlemler laminar airflow'da yapıldı. Çalışmada standart *Escherichia coli* (*E. coli*) ATCC 25922 suşu kullanıldı. Suşun üretiminde Eozin Metilen Blue (EMB) agar kullanıldı. Stok besiyerindeki suş EMB besiyerinde canlandırıldıktan sonra, çalışmadan 1 gün önce sıvı besiyerine alınarak (Brain heart infüzyon broth, Acumedia Manufactures, Inc. Lansing, Michigan, USA) 37°C'de 24 saat inkübe edildi. Her deneyden hemen önce kristalspec™ Beyin Kalp İnfüzyon içinde McFarland (Becton Dickinson & Company Loventon Circle, Sparks, MD 21152-0370, USA) cihazı ile 0.5 McFarland bulanıklık ayarı yapıldı. Hazırlanan solüsyondan 10 µl ekilerek dişler enfekte edildi. 24 saat sonra bakteri üreme kontrolleri steril paper point kullanılarak alınan örneklerden yapılan ekimlerle belirlendi.^{10,11,13,14}

Cam şişe içindeki 40 adet enfekte diş rastgele olarak 5 gruba ayrıldı. Bu gruplardan 3 tanesine propolis solüsyonların farklı konsantrasyonları ile irrigasyon yapıldı. Ayrıca bir negatif kontrol grubu (sodyum hipoklorit) ve bir de pozitif kontrol grubu (serum fizyolojik) oluşturuldu. Çalışmada kullanılan 5 farklı irrigasyon solüsyonları ve yüzdeleri Tablo 1'de gösterildi. Her diş için 2 ml irrigasyon solüsyonu kullanıldı. 5 dak. bekledikten sonra kanallar 1 ml serum fizyolojik ile yıkandı. 1 dak. sonra dişlerden steril kağıt koniler ile örnek alınarak cam tüpler içindeki Beyin Kalp İnfüzyon'a ekim yapıldı.^{10,11,13}

Tablo 1. Çalışmamızda kullanılan irrigasyon solüsyonları.

Gruplar	İrrigasyon Solüsyonu	Yüzdesi (%)
1	Serum Fizyolojik (Pozitif kontrol)	% 0,9
2	Propolis	% 5
3	Propolis	% 10
4	Propolis	% 20
5	Sodyum hipoklorit (Negatif kontrol)	% 2,5

Son aşama olarak, irrigasyon solüsyonlarından sonra kök kanallarına KTP lazer (Smartlite D; Deka M.E.L.A. Calenzano, Italy) ile dezenfeksiyon yapıldı. KTP lazerin 200 µm çapında kırmızı başlıklı fiber optik ucuna, her dişin kanal boyundan 1 mm (foramen apikalenin 1 mm üstü) içeride olacak şekilde birbirini takip eden rotasyonel hareket yapıldı. Aynı zamanda da kanaldan yukarı doğru çekilirken lazer ışını verildi. Her kanalda yaklaşık 10 sn'lik sürelerle lazer ışını uygulandı. Her dişte 30 sn'lik aralar ile 4 kez işlem tekrarlandı. Lazer uygulanırken (Ton 10 ms, Toff 50 ms) 100 mJ, 10hz, 1.0 W protokolü kullanıldı. İşlemler yapıldıktan sonra kanallara 0.1 ml salin solüsyonu damlatıldı. Tekrar örnekler alınarak ekim yapıldı ve ekimler arası fark olup olmadığı araştırıldı.^{10,13} Ekim sonuçlarının skorlandırılması Tablo 2' de gösterildiği şekilde yapıldı.

Çalışmamızın verileri SPSS (Ver: 15.0) programına yüklenerek değerlendirilmiştir. Veriler istatistiksel olarak Kruskal Wallis testi, Mann Whitney-U testi, Chi square, Friedman testi ve Wilcoxon testleri ile değerlendirildi. Verilerimiz tablolarda ortalama, ± standart sapma ve ortalama (medyan) değerler şeklinde belirtilmiştir.

Tablo 2 . Ekim sonuçlarının skorlandırılması

Skor	Ekim Sonucunda Üreme Durumu
3	üreme var
2	mikroorganizma sayısında azalma var
1	üreme yok

BULGULAR

İrrigasyon solüsyonlarının ve KTP lazerin *E. coli* üzerine olan etkileri Tablo 3'de yer almaktadır. Ayrıca gruplara ait ortalama sonuçları Grafik 1'de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre istatistiksel değerlendirme yapıldığında;

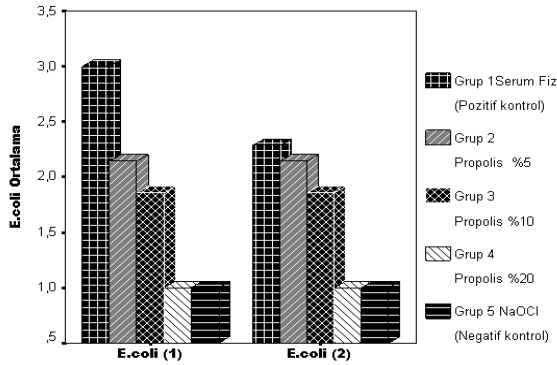
Ekim sonrası *E. coli* değerlerine bakıldığında; pozitif kontrol grubunda (Grup 1) 3,00 ± 0,00 ortalama değerleri yapılan ekimlerde *E. coli*'nin tamamen ürediğini göstermekte; negatif kontrol grubunda (Grup 5) ise 1,00 ± 0,00 ortalama değerleri ise *E. coli*'nin

tamamen öldüğünü göstermektedir. Propolis %10 (Grup 3) ve propolis %20'lik (Grup 4) solüsyonların *E. coli* üzerine antibakteriyel etkinliği gösterilirken ($p<0.05$), propolis %5'lik (Grup 2) solüsyonu ise antibakteriyel etkinlik açısından istatistiksel olarak önemsiz bulundu. ($p>0,05$).

Tablo 3. İrrigasyon solüsyonlarının ve KTP lazerin *E. coli* üzerine olan etkileri

Gruplar	İrrigasyon sonrası $\bar{X} \pm S$ Med.	Lazer sonrası $\bar{X} \pm S$ Med.	Sonuçlar
Grup 1 SF (Pozitif kontrol)	3,00±0,00 ^{A,a,b,c} 3,00	2,29±0,95 ^{A,d,e,f} 3,00	$\chi^2=4,21$ $p=0,11$ $p<0,05$
Grup 2 Propolis %5	2,14±1,07 3,00	2,14±1,07 3,00	
Grup 3 Propolis%10	1,86±1,07 ^a 1,00	1,86±1,07 ^d 1,00	
Grup 4 Propolis%20	1,00±0,00 ^b 1,00	1,00±0,00 ^e 1,00	
Grup 5 NaOCl (Negatif kontrol)	1,00±0,00 ^c 1,00	1,00±0,00 ^f 1,00	
	KW=25,93 $p=0,000$ $p<0,05$	KW=17,32 $p=0,04$ $p<0,05$	

^{a,b,c,d,e,f} sembolleri dikey sütunda, istatistiksel olarak önemli bulunan grupları göstermektedir ($p<0.05$).
^A sembolü yatay sütunda, istatistiksel olarak önemli bulunan grupları göstermektedir ($p<0.05$).



Grafik I. İrrigasyon solüsyonlarının ve KTP lazerin *E. coli* üzerine olan etkilerine ait karşılaştırmalı ortalama sonuçları

İrrigasyon solüsyonlarından sonra lazer uygulanmasını takiben *E. coli* değerlerine bakıldığında; Tüm propolis solüsyonlarından sonra KTP lazer kullanıldığında antibakteriyel etkinlik açısından istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$). Ayrıca serum fizyolojik (Grup1) irrigasyon solüsyonlarından sonra

KTP lazer uygulanması ise antibakteriyel etkinlik açısından istatistiksel olarak önemli bulundu ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Birçok araştırmada propolisin antikaryojenik etkinliği ispatlanmıştır.^{8,15-18} *In vivo* çalışmalarla da, propolisin diş plağının birikimini ve çürük oluşum insidansını azalttığı ifade edilmiştir.^{8,19} Propolisin karyojenik bakterilere karşı antimikrobiyel aktivite gösterebilme ve glukozil transferaz enzimini inhibe edebilme yetenekleri anti-karyojenik ve anti-plak etkinlikler ile ilişkilendirilebilir.¹⁶

Bazı araştırmalarda propolisin etanolü ekstraktları kullanılmıştır.²⁰⁻²³ Etanolün toksik özelliğinden dolayı bizim çalışmamızda daha az toksik olduğu belirtilen^{24,25} ve bu özelliğinden dolayı hücre kültürü çalışmalarında çözücü olarak tercih edilen Dimetil sulfoksit kullanıldı. Çalışmamızda Trabzon yöresine ait propolis örneklerinin antibakteriyel etkinliği araştırıldı. DMSO ile hazırlanan %5, %10, %20'lik propolis solüsyonları; antimikrobiyel etkinliği değerlendirilmek üzere seçildi.

Yaptığımız çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda negatif kontrol grubu olarak kullanılan % 2.5'lik NaOCl *E. coli* üzerine antibakteriyel etkinliği tespit edildi. Daha önce yapılan çalışmaların sonuçları dikkate alındığında, NaOCl solüsyonları ile benzer bulgulara ulaşılmıştır.²⁶⁻²⁹

Kujumgiev ve ark.³⁰ farklı coğrafik orijinli propolis örneklerinin antibakteriyel ve antiviral aktivitelerini incelemişlerdir. Örneklerin tümünün gram pozitif bakterilere ve hatta funguslara karşı aktif olduğu ve çoğunun da antiviral aktivite gösterdiği belirtilmiştir. Gram negatif *E. coli* 'ye karşı propolis örneklerinin hiçbirinin antibakteriyel aktivite göstermediği belirtilmiştir.

Bankova ark.³¹ Güney Amerika'nın iğnesiz arılarından elde ettikleri esansiyel yapıları modifiye edilmiş propolisi difüzyon metodu ile *S. aureus* ve *E. coli* 'ye karşı antibakteriyel aktiviteleri açısından incelemişler ve bunun sonucunda test edilen esansiyel yağlar *S. aureus*'a karşı zayıf aktivite gösterirken, *E. coli* 'ye karşı aktif olmadıklarını bildirmişlerdir.

Erzurum propolis örneği ile yapılan bir çalışmada *S. aureus* %0.4 konsantrasyonda inhibe olurken, *E. faecalis* %7 propolis konsantrasyonunda

inhibe olmuş, bununla beraber *E. coli* en yüksek propolis konsantrasyonuna %14 ile dirençli bulunmuştur.³²

Farklı ülkelerden alınan propolis örneklerinin *E. coli* 'ye karşı zayıf antibakteriyel aktivite gösterdiği bulunmuştur.^{33,34} Kartal ve ark.³⁵ *E. coli* 'ye karşı propolis özütlerinin etkisiz olduğunu bulmuşlardır.

Birçok araştırmacının aksine, çalışmamızda kullandığımız farklı konsantrasyonlardaki propolis özütlerinden %20 ve %10'luk özütler *E. coli* 'ye etkili bulundu. Bu sonuç daha önce yapılan çalışmalarla tezat teşkil etmektedir.^{30,31,33,35,36} Bunun nedeni olarak Trabzon yöresinin kendine özgü bitki örtüsü ve buna bağlantılı olarak da bal arısının konak bitki tercihindeki farklılıkları gösterilebilir.

Schoop ve ark.¹² KTP lazeri *E. coli* üzerine 1 W ve 1,5 W güçlerinde uygulamışlar ve her ikisinde de *E. coli* miktarında önemli miktarda azalma saptamışlardır. Bu sonuçlara paralel olarak, çalışmamızda kök kanallarında sadece serum fizyolojik ile irrigasyon yapıldıktan sonra 1 W KTP lazer uygulandığında *E. coli* üzerine antibakteriyel etkisinin olduğu tespit edildi. Fakat tüm hazırlanan farklı konsantrasyonlardaki propolis solüsyonlarından sonra KTP lazer uygulaması ise *E. coli* üzerine olan antimikrobiyel etkinliği arttırmadığı görüldü.

KTP lazerin kök kanallarında dezenfeksiyon amacı ile kullanıldığında antimikrobiyel etkinliğinin yetersiz bulunması şu şekilde açıklanabilir: Lazer ışını sadece odaklandığı bölgeye enerji vermektedir. Bu yüzden de kanal içerisinde sadece temas ettiği yüzeylere etkili olmaktadır. Kök kanalı içinde her noktaya temas edemediği için *E. coli* üzerinde yeterli antibakteriyel etki gösterememiş olabilir. Ayrıca KTP lazerin Nd:YAG lazere göre dalga boyunun düşük olması, penetrasyon derinliğinin daha az olması ve endodontik patojenlerin çok tabakalı olarak üreyebilmeleri^{37,38} başarısızlık nedeni olarak gösterilebilir.

Kök kanallarında irrigasyon amacı ile propolisin yüksek konsantrasyonlu çözeltileri kullanıldığında kanal içindeki bu tür bakteriler için bu çözeltilerin yeterli antibakteriyel etkinlik gösterdiği söylenebilir. Yüksek konsantrasyonlarda hazırlanan propolis solüsyonların kök kanallarında kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Propolis solüsyonunun klinik etkinliği ile ilgili *in vivo* araştırmalara ihtiyaç vardır.

SONUÇLAR

1. Propolis %20 ve propolis %10'luk solüsyonların *E.coli* üzerine antibakteriyel etkinliğe sahip olduğu tespit edildi,
2. Propolis %5 solüsyonları *E. coli* üzerine antibakteriyel etkinliğe sahip olmadığı tespit edildi,
3. KTP lazer (pozitif kontrol gurubunda) kök kanallarında kullanıldığında, *E. coli* üzerine antimikrobiyel etkinliğe sahip olduğu tespit edildi,
4. Tüm propolis solüsyonlarından sonra KTP lazer kullanıldığında ise antimikrobiyel etkinliği artırıcı herhangi bir etki tespit edilmedi.

KAYNAKLAR

1. Fabricius L, Dahlén G, Sundqvist G, Happonen RP, Möller AJR. Influence of residual bacteria on periapical tissue healing after chemomechanical treatment and root filling of experimentally infected monkey teeth. Eur J Oral Sci 2006; 114 : 278-85.
2. Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. Int Endod J 1997; 30: 297-306.
3. Farber PA, Seltzer S. Endodontic microbiology, I. Etiology. J Endod 1988; 14: 363-71.
4. Küçükay K, Küçükay S. Endodontik mikrobiyoloji. Oral 1992; 9(97): 6-10.
5. Harrison JW, Wagner GW, Henry CA. Comparison of the antimicrobial effectiveness of reguar and fresh scent Clorox. J Endod 1990; 16: 328-30.
6. Hepşen İ F, Tilgen F, Er H. Propolis: Tıbbi özellikleri ve oftalmolojik kullanımı. Turgut Özal Merkezi Tıp Dergisi 1996; 3: 386-91.
7. Ikeno K, Ikeno T, Miyazawa C. Effects of propolis on dental caries in rats. Caries Res 1991; 25: 347-51.
8. Koo H, Rosalen PL, Cury JA, Park YK, Ikegaki M, Sattler A. Effect of Apis mellifera propolis from two Brazilian regions on caries development in desalivated rats. Caries Res 1999; 33: 393-400.
9. Bretz WA, Chiego DJ, Marducci MC, Cunha I, Custódio A, Shneider LGZ. Preliminary report on the effects of propolis on wound healing in the dental pulp. Naturforsch 1998; 53: 1045-8.



10. Özán Ü, İ. Hubbezoğlu, Z. Sümer. Sodyum hipoklorit, klorheksidin ve propolis içerikli solüsyonların potasyum titanyum fosfat lazer ile birlikte kullanımlarının *Candida albicans* üzerine etkinliklerinin incelenmesi. Cumhuriyet Üniversitesi Dışhekimliği Fakültesi Dergisi 2009; 12(1): 33-38.
11. Kustarci A, Sumer Z, Altunbas D, Kosum S. Bactericidal effect of KTP laser irradiation against *Enterococcus faecalis* compared with gaseous ozone: an ex vivo study. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 2009; 107(5): 73-9.
12. Schoop U, Kluger W, Dervisbegovic S, Goharkhay K, Wernisch J, Georgopoulos A, Sperr W, Moritz A. Innovative Wavelengths in Endodontic Treatment. *Lasers Surg Med* 1996; 38: 624-30.
13. Hubbezoğlu İ, Özán Ü, Sümer Z. Sodyum hipoklorit, klorheksidin ve propolis içerikli solüsyonların potasyum titanyum fosfat lazer ile birlikte kullanımlarının *streptococcus mutans* üzerine etkinliklerinin incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi 2009; 18(3): 281-287.
14. Kapdan A. Farklı kavite dezenfeksiyon yöntemlerinin *streptococcus mutans'a* etkinliklerinin değerlendirilmesi ve kompozit restorasyonlarının mikrosızıntı ve bağlanma kuvvetlerine etkileri, Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas, 2009.
15. Koo H, Gomes BPFA, Rosalen PL, Ambrosano GMB, Park YK, Cury JA. *In vitro* antimicrobial activity of propolis and arnica montana against oral pathogens. Arch Oral Biol 2000; 45: 141-8.
16. Koo H, Vacca Smith AM, Bowen WH, Rosalen PL, Cury JA, Park YK. Effects of apis mellifera propolis on the activities of streptococcal glucosyltransferases in solution and adsorbed onto saliva-coated hydroxyapatite. Caries Res 2000; 34: 418-26.
17. Koo H, Rosalen PL, Cury JA, Ambrosano GM, Murata RM, Yatsuda R, Ikegaki M, Alencar SM, Park YK. Effect of a new variety of Apis mellifera propolis on mutans streptococci. Curr Microbiol 2000; 41: 192-6.
18. Park YK, Koo H, Abreu JA, Ikegaki M, Cury JA, Rosalen PL. Antimicrobial activity of propolis on oral microorganisms. Curr Microbiol 1998; 36: 24-8.
19. Koo H, Pearson SK, Scott-Anne K, Abranches J, Cury JA, Rosalen PL, Park YK, Marquis RE, Bowen WH. Effects of apigenin and tt-farnesol on glucosyltransferase activity, biofilm viability and caries development in rats. Oral Microbiol Immunol 2002; 17: 337-43.
20. Garedewa A, Schmolza E, Lamprechtb I. Microbiological and calorimetric investigations on the antimicrobial actions of different propolis extracts: an in vitro approach. Thermochemica Acta 2004; 422: 115-24.
21. Marcucci MC. Propolis: Chemical composition, biological properties and therapeutic activity. Apidologie 1995; 26: 76-81.
22. Kujumgiev A, Tsvetkova I, Serkedjieva Yu, Bankova V, Christov R, Popov S. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. J Ethnopharmacol 1999; 64: 235-40.
23. Santos VR, Pimenta FJGS, Aguiar MCF, Carmo MAV, Naves MD, Mesquita RA. Oral Candidiasis treatment with brazilian ethanol propolis extract. Phytotherapy Research 2005; 19, 652-4.
24. Aliyaziciođlu Y, Deđer O, Ovali E, Barlak Y, Hosver I, Tekelipđlu Y, Karahan SC. Effects of Turkish pollen and propolis extracts on respiratory burst for K-562 cell lines. Int Immunopharmacol 2005; 5: 1652-7.
25. Al-Shader A, Wallace J, Agarwal S, Bretz W, Baugh D. Effect of propolis on human fibroblasts from the pulp and periodontal ligament. J Endod 2004; 30: 359-61.
26. Ayhan H, Sultan N, Cirak M, Ruhi MZ, Bodur H. Antimicrobial effects of various endodontic irrigants on selected microorganisms. Int Endod J 1999; 32: 99-102.
27. D'Arcangelo C, Varvara G, De Fazio P. An evaluation of the action of different root canal irrigants on facultative aerobic-anaerobic, obligate anaerobic, and microaerophilic bacteria. J Endod 1999; 25: 351-3.
28. Sassone LM, Fidel R, Fidel S, Vieira M, Hirata R. The influence of organic load on the antimicrobial activity of different concentrations of NaOCl and chlorhexidine in vitro. Int Endod J 2003; 36 (12): 848-52.



29. Sassone LM, Fidel RA, Fidel SR, Dias M, Hirata RJ. Antimicrobial activity of different concentrations of NaOCl and chlorhexidine using a contact test. *Braz Dent J* 2003; 14 (2): 99-102.
30. Kujumgiev A, Tsvetkova I, Serkedjieva Yu, Bankova V, Christov R, Popov S. Antibacterial, antifungal and antiviral activity of propolis of different geographic origin. *J Ethnopharma* 1999; 64: 235-40.
31. Bankova V, Christov R, Popov S. Antibacterial activity of essential oils from Brazilian propolis, *Fitoterapia* 1999; 70: 190-3.
32. Silici S. Propolisin bazı antimikrobiyel ve farmakolojik aktiviteleri üzerine bir araştırma. *Zootekni Anabilim Dalı, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 2003, Adana.
33. Moreno MI, Isla MI, Sampietro AR, Vattuone MA. Comparison of the free radical-scavenging activity of propolis from several regions of Argentina. *J Ethnopharmacol* 2000; 71:109-14.
34. Sforcin JM, Fernandes JR A, Lopes CAM, Bankova V, Funari SRC. Seasonal effect on Brazilian propolis antibacterial activity. *J Ethnopharmacol* 2000; 73: 243-9.
35. Kartal M, Yıldız S, Kaya S, Kurucu S, Topçu G. Antimicrobial activity of propolis samples from two different regions of Anatolia. *J Ethnopharmacol* 2003; 86: 69-73.
36. Stepanović S, Antić N, Dakić I, Švabić-Vlahović M. In vitro antimicrobial activity of propolis and synergism between propolis and antimicrobial drugs. *Microbiol Res* 2003; 158: 353-7.
37. Kimura Y, Arrastia-Jitosho AMA, Wilder-Smith P. Thermal, microstructural and physicochemical effects of nanosecond pulsed Nd: YAG laser irradiation on dentin. *Laser Life Sci* 1998; 8: 37-50.
38. Kimura Y, Wilder-Smith P, Arrastia-Jitosho AMA, Liaw L-HL, Matsumoto K, Berns MW. Effects of nanosecond pulsed Nd: YAG laser irradiation on dentin resistance to artificial caries-like lesions. *Lasers Surg Med* 1997; 20: 15-21.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. İhsan HUBBEZOĞLU
Cumhuriyet Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı
58140 Kampüs / SİVAS
Tel: 0 346 2191010 / 2792 Cep: 0 505
4905560
Faks: 0 346 2191237
E-mail: hubbezoglu@cumhuriyet.edu.tr
hubbezoglu@yahoo.com

