

## SODYUM HIPOKLORİT, KLOREHEKSİDİN VE PROPOLİS İÇERİKLİ SOLÜSYONLARIN POTASYUM TİTANYUM FOSFAT LAZER İLE BİRLİKTE KULLANIMLARININ *CANDIDA ALBICANS* ÜZERİNE ETKİNLİKLERİNİN İNCELENMESİ

### EFFECTS OF SODIUM HYPOCHLORITE, CHLORHEXIDINE GLUCONATE AND PROPOLIS SOLUTIONS USED WITH POTASSIUM TITANIUM PHOSPHATE LASER ON *CANDIDA ALBICANS*

Dr.Dt.Ülkü ÖZAN\*

Yrd.Doç.Dr.İhsan HUBBEZOĞLU\*

Prof.Dr.Zeynep SÜMER\*\*

#### ÖZET

**Amaç:** Kök kanalına uygulanan, sodyum hipoklorit (NaOCl), klorheksidin glukonat (KHG) ve farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış propolis solüsyonlarının (PS) *Candida albicans* üzerine antimikrobiyal etkinliklerinin karşılaştırılmasıdır. Ayrıca Potasyum Titanyum Fosfat lazerin (KTP) irrigasyon solüsyonlarından sonra uygulanmasının *C. albicans* üzerine antimikrobiyal etkinliğini değerlendirmektedir.

**Gereç ve Yöntem:** 42 adet yeni çekilmiş tek köklü insan dişi, her biri 7 dişten oluşan alt gruplara ayrıldı. **Grup 1** NaOCl, **Grup 2** KHG, **Grup 3** %5'lik PS, **Grup 4** %10'luk PS **Grup 5** %20'lik PS, **Grup 6** Serum fizyolojik (kontrol grubu). Çalışma boyutları hesaplanan dişler lastik kapaklı cam şişelere yerleştirildi. ProTaper kök kanal aletleri ile crown-down tekniği kullanılarak prepare edildi. Cam şişelerdeki steril dişler laminar air flow'da *C. albicans*'la kontamine edildi. Her diş için 2 ml irrigasyon solüsyonu kullanıldı. 24 saat sonra bulanıklıklarına bakılarak sonuçlar değerlendirildi. Son aşama olarak kök kanallarına KTP lazer uygulandı ve mikrobiyal üreme olup olmadığı belirlendi. Veriler değerlendirilirken Kruskal Wallis testi, Mann Whitney-U testi, Chi square, Friedman testi ve Wilcoxon testi uygulanmıştır.

**Bulgular:** Tüm test edilen irrigasyon solüsyonlarının (kontrol grubu hariç) *C. albicans*'a karşı antimikotik etkinlik yönünden istatistiksel olarak önemli bulundu ( $p<0,05$ ). Propolis %20, Propolis %10 ve SF (kontrol grubu) ile kök kanallarında irrigasyon yapıldıktan sonra KTP lazer uygulaması antimikotik etkinlik yönünden istatistiksel olarak önemli bulundu ( $p<0,05$ ).

**Sonuç:** Kök kanallarında, propolisin, antimikrobiyal etkisi olmasına rağmen istenilen yeterlilikte bulunamadı. Ayrıca irrigasyon solüsyonlarından sonra, KTP lazer uygulanmasının daha etkili antimikrobiyal etki gösterebileceği belirlendi.

**Anahtar kelimeler:** propolis, irrigasyon, lazer, mikroorganizma

#### SUMMARY

**Aim:** Antimicrobial effects of sodium hypochlorite, chlorhexidine gluconate (CHX) and different concentrations of propolis solutions (PS) were evaluated on *Candida albicans* in root canals. In the next step, after application of irrigation solutions antimicrobial effect of Potassium Titanium Phosphate (KTP) laser against *C. albicans* was tested.

**Material and Methods:** Freshly extracted forty-two single rooted human teeth were divided into 6 equal groups; And selected irrigants and application were for **Group 1** NaOCl, **Group 2** CHX, **Group 3** 5%PS, **Group 4** 10%PS, **Group 5** 20%PS, **Group 6** Saline solution (control group). Roots with predetermined lengths were placed in glass bottles. Then, the roots were shaped using ProTaper files by crown down technique. Then the teeth sterilized by ethylene dioxide and contaminated with *C. albicans*. After then, 2 ml of irrigation solution was used for each teeth. 24h growth were determined by evaluation of turbidity in test tubes. As a final step, KTP laser was applied to root canals and microbial growth were determined. The results were evaluated using Kruskal Wallis, Mann Whitney-U, Chi square and Friedman tests.

**Results:** All tested irrigation solutions (except for control group) were found statistically effective against *C. albicans* with regard to antimicrobial efficacy ( $p<0.05$ ). After having done irrigation in the root canals, application of KTP laser with propolis %20, propolis %10 and SF was found statistically effective with regard to antimicrobial efficacy ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** In root canals, propolis had antimicrobial effect, however results were unsatisfactory. Furthermore, addition of KTP laser energy gave stronger antimicrobial effect.

**Key words:** propolis, irrigation, laser, microorganism

#### GİRİŞ

Pulpa ve periapikal doku hastalıklarının etiolojisinde mikroorganizmalar temel rolü oynamaktadırlar. Bu

mikroorganizmaların kontrolü ve eliminasyonu endodontik tedavinin başarısında doğrudan etkilidir.<sup>1,2</sup> Kök kanal sisteminin temizlenmesi ve şekillendirilmesi kanalın sterilizasyonu için gerekli en önemli tedavi basamağıdır.

\* Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, Sivas

\*\*Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD, Sivas

Mantarlar pulpaya dentin tübüllerinden, derin çürüklerden veya kök kanal tedavisi esnasında ağız florasından bulaşır.<sup>3,4</sup> Tüm *Candida* türleri arasında en çok rastlanılan tür *C. albicans*'tir.

Kök kanal irrigasyonu, kök kanal sisteminin dezenfeksiyonunda ve debrislerin uzaklaştırılmasında çok önemli role sahiptir. Irrigasyon solüsyonlarının kullanımı biyomekanik preparasyonun önemli bir aşamasıdır. Kullanım amaçları, bakterilerin eliminasyonunu, nekrotik dokuların ve dentin artıklarının kök kanalından uzaklaştırılmasını kolaylaştırmaktır. Ayrıca irrigasyon solüsyonlarının kullanımlarındaki diğer bir amaç enfekte sert dokuların ve yumuşak dokuların foramen apikale bölgesinde birikmesini ve periapikal bölgeye yayılmasını engellemektir.<sup>5</sup>

Günümüzde doğal ürünlere olan ilginin giderek artması sağlıkta da bu ürünlerin yaygın olarak kullanılması ve tercih edilmesine neden olmaktadır. Propolis, antimikrobiyal, antiviral, antiinflamatuvar, rejeneratif, antihepatotoksik, immunmodulator, antioksidan, antitumöjenik ve karsinostatik özelliklere sahiptir.<sup>6</sup> Propolis, işçi arıların bitkilerin filiz ve tomurcuklarından topladığı, reçinemi maddeleri ve bitki salgılarını başlarında bulunan güddeler tarafından salgılanan enzimlerle biyokimyasal değişikliğe uğratarak oluşturdukları kirli sarıdan, koyu kahverengiye kadar değişen renkte, keskin ve güzel kokulu, suda erimeyen, oda sıcaklığında yarı katı halde olan bir üründür.<sup>6,7</sup> Propolisin kimyasal kompozisyonu çok kompleks olup bileşimi; bitkiye, bölgeye, mevsime ve koloniye bağlı olarak değiştiğinden dolayı rengi, kokusu ve tıbbi karakterleri de farklılık gösterir. Arılar kovan içerisindeki besinleri, yavruyu ve kendilerini çeşitli mikroorganizmalardan korumak için propolis toplarlar ve kovanın içerisini dezenfekte ederler.<sup>8</sup>

Diş hekimliğinde ağırlıklı olarak kullanılan lazerler Nd:YAG lazer, Diyet lazer, Er:YAG, CO<sub>2</sub> lazer ve Potasyum titanyum fosfat (KTP) lazer olarak sıralanabilir. Kök kanallarının Nd:YAG lazer ile dezenfeksiyonu sonucu yüksek antibakteriyel etki gösterdiği birçok çalışmada bildirilmiştir.<sup>9-11</sup>

Çalışmamızda çeşitli araştırmalarda<sup>6,12</sup> antimikrobiyal etkinliği gösterilen, doğal bir antibiyotik olarak nitelendirilen propolisin, farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış solüsyonların kök kanalında, *Candida albicans* üzerine olan antimikrobiyal etkinliğinin sodyum hipoklorit (NaOCl) ve klorheksidin glukonat (KHG) ile karşılaştırılması amaçlandı. Ayrıca KTP lazerin irrigasyon

solüsyonlarından sonra uygulanmasının *C. Albicans* üzerine antimikrobiyal etkinliği de araştırıldı.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı araştırma laboratuvarı, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı araştırma laboratuvarında gerçekleştirildi.

Çalışmamızda; 42 adet çekilmiş, tek köklü daimi alt küçük azı dişi kullanıldı. Dişlerin kök yüzeyinde artık doku kalmışsa, bunlar da bir periodontal küret yardımı ile uzaklaştırıldı. Dişler temizlendikten sonra çalışma zamanına kadar oda sıcaklığında %0,9'luk serum fizyolojik solüsyonunda saklandı.

### Propolis Özütünün Hazırlanması

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

### Deneyin Yapılışı

Kök kanal boyları 14-16 mm olacak şekilde, standart kök uzunluğu elde edebilmek ve çalışma boyutunu rahat ayarlayabilmek için kole seviyesinden yüksek devirli ve su soğutmalı steril bir elmas frezle ayrıldı. Kök yüzeyinden oluşabilecek mikrobiyal sızıntıyı engellemek amacı ile diş kökleri üç kat tınak cilası ile kapatıldı. 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. Dişler cam şişelere yerleştirilmeden önce kök boyutları 15 nolu K tipi eğe ile apikalden 1 mm kısa olacak şekilde belirlendi. 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 etilenoksitte steril edildi (Andersen Prod. Inc., Haw River, NC, USA).

Tüm çalışma, dış kaynaklı bakteriyel kontaminasyonu engellemek amacı ile laminar airflow'da dişler cam şişelere yerleştirilip kanalları açıldıktan sonra *Candida albicans*

ATCC 10231 suşu ile kontamine edildi. Suşun üretiminde Sabouraud dektroz agar (SDA) kullanıldı. Stok besiyerindeki suşlar katı besiyerlerinde canlandırıldıktan sonra çalışmadan 24 saat önce sıvı besiyerine (Brain heart infüzyon broth, Acumedia Manufacturers, Inc. Lansing, Michigan, USA) 37°C'de 18 saat inkübe edildi. Her deneyden hemen önce kristalspec™ McFarland (Becton Dickinson & Company Loventon Circle, Sparks, MD 21152-0370, USA) cihazı ile 0,5 McFarland bulanıklık ayarı yapıldı.

Yapılan ekimler 37°C'de 24 saat bekletildi. Daha sonra tek koloniden örnekler beyin kalp infüzyon agara (Acumedia Manufacturers, Inc. Lansing, Michigan, USA) alınıp McFarland 0,5'e göre ayarlandı (1.5x10<sup>8</sup> CFU ml). Hazırlanan solüsyondan 10 µl ekilerek dişler enfekte edildi. 24 saat sonra bakteri üreme kontrolleri steril kağıt koni kullanılarak alınan örneklerden yapılan ekimlerle belirlendi.

Çalışmada 6 farklı irrigasyon solüsyonu kullanıldı (Tablo I).

**Tablo I:** Çalışmamızda kullanılan irrigasyon solüsyonları.

Gruplar	İrigasyon Solüsyonu	Yüzdesi (%)
1	Sodyum hipoklorit (NaOCl)	% 2,5
2	Klorheksidin glukonat (KHG)	% 2
3	Propolis	% 5
4	Propolis	% 10
5	Propolis	% 20
6	Serum Fizyolojik	% 0,9

*C. albicans* ile kontamine dişler 6 farklı gruba ayrıldı. Her grub 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 besiyerlerine ekim yapıldı. Çalışmamızda son aşama olarak, aslen Nd:YAG lazer olan ve etki mekanizması da Nd:YAG lazer ile benzer olan KTP lazer (Smartlite D; Deka M.E.L.A. Calenzano, Italy) uygulandı. 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 (ışının verilme süresi): 10 ms, Toff (bekleme süresi): 50 ms] 100 mJ, 10hz, 1.0 W

protokolü kullanıldı. İşlemler yapıldıktan sonra kanallara 0.1 ml salin solüsyonu damlatıldı. Tekrar örnekler alınarak beyin-kalp infüzyon agar besiyerine ekim yapıldı ve ekimler arası fark olup olmadığı araştırıldı. Ekim sonuçlarının skorlandırılması Tablo II' de gösterildiği şekilde yapıldı.

**Tablo II.** Ekim sonuçlarının skorlandırılması

Skor	Ekim Sonucunda Üreme Durumu
3	üreme var (bulanıklık var)
2	mikroorganizma sayısında azalma var (az miktarda bulanıklık)
1	üreme yok (bulanıklık yok)

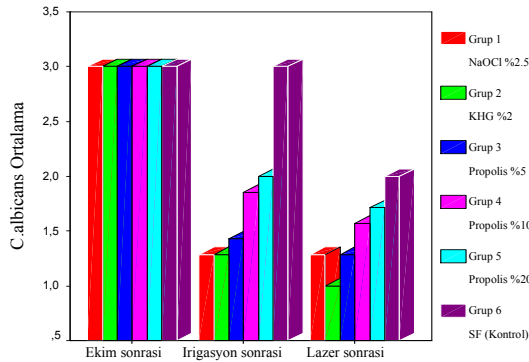
Çalışmamızın verileri SPSS (Ver: 15.0) programına yüklenerek değerlendirildi. Veriler değerlendirilirken Kruskal Wallis testi, Mann Whitney-U testi, ki-kare, Friedman testi ve Wilcoxon testi uygulandı. Verilerimiz tablolarda ortalama, ± standart sapma ve ortalama (medyan) değerler şeklinde belirtildi.

## BULGULAR

İrrigasyon solüsyonlarının ve KTP lazerin *C. albicans* üzerine olan etkileri Tablo III'da yer almaktadır. Ayrıca gruplara ait ortalama sonuçları grafik 1'de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre istatistiksel değerlendirme yapıldığında;

**Tablo III.** İrrigasyon solüsyonlarının ve KTP lazerin *C. albicans* üzerine olan etkileri

Gruplar	Ekim sonrası		İrrigasyon sonrası		Lazer sonrası		Sonuçlar
	X ± S	Med.	X ± S	Med.	X ± S	Med.	
1. NaOCl %2.5	3,00±0,00	3,00	1,29±0,76	1,00	1,29±0,76	1,00	X <sup>2</sup> =14,00 p=0,001 p< 0,05
2. KHG %2	3,00±0,00	3,00	1,29±0,76	1,00	1,00±0,00	1,00	X <sup>2</sup> =17,37 p=0,000 p< 0,05
3. Propolis %5	3,00±0,00	3,00	1,43±0,53	1,00	1,29±0,49	1,00	X <sup>2</sup> =21,47 p=0,000 p< 0,05
4. Propolis %10	3,00±0,00	3,00	1,86±0,38	2,00	1,57±0,53	2,00	X <sup>2</sup> =23,10 p=0,000 p< 0,05
5. Propolis %20	3,00±0,00	3,00	2,00±0,58	2,00	1,71±0,76	2,00	X <sup>2</sup> =23,10 p=0,000 p< 0,05
6. SF (Kontrol)	3,00±0,00	3,00	3,00±0,00	3,00	2,00±0,00	2,00	X <sup>2</sup> =16,25 p=0,003 p< 0,05
			KW=27,83 p=0,000 p< 0,05		KW=18,67 p=0,002 p< 0,05		



**Grafik 1.** Irrigasyon solüsyonlarının ve KTP lazerin *C. albicans* üzerine olan etkilerine ait karşılaştırmalı ortalama sonuçları

Ekim sonrası *C. albicans* değerlerine bakıldığında tüm gruplarda ekimlerin tam olduğu görülmektedir. Kök kanallarında, irrigasyon solüsyonlarından sonra *C. albicans* değerlerine bakıldığında, tüm irrigasyon solüsyonların serum fizyolojik (kontrol grubu) hariç, antimikotik etkinlik yönünden istatistiksel olarak önemli bulundu ( $p<0,05$ ). Çalışmamızda %5'lik propolis solüsyonunun %20'lik propolis solüsyonundan daha etkili olduğu da görüldü ( $p<0,05$ ). KTP lazer, kontrol grubuna uygulandığında *C. albicans* üzerine antimikotik etkinliğe sahip olduğu bulundu. Propolis %20, Propolis %10 ve SF (kontrol grubu) ile kök kanallarında irrigasyon yapıldıktan sonra KTP lazer uygulaması antimikotik etkinlik yönünden istatistiksel olarak önemli bulundu ( $p<0,05$ ). NaOCl, KHG ve Propolis %5'lik solüsyonlarından sonra KTP lazer uygulaması antimikotik etkinlik yönünden istatistiksel olarak önemsiz bulundu ( $p>0,05$ ).

## TARTIŞMA

*C. albicans* uzun süreli kök kanal enfeksiyonlarında bulunur, invaze olabilir ve virülans etkinliğe sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı periapikal bölgede yaşayabilme ve bu bölgeyi enfekte edebilme kabiliyeti önem arz etmektedir.<sup>13,14</sup> Bu özelliklerinden dolayı çalışmamızda kullanıldı.

Yapılan çalışmalarla propolisin antikaryojenik etkinliği gösterilmiştir.<sup>15-18</sup> *In vivo* çalışmalarla, propolisin diş plağının birikimini ve çürük oluşum insidansını azalttığı belirtilmiştir.<sup>18</sup> Propolisin karyojenik bakterilere karşı antimikrobiyal aktivite gösterme ve glukozil transferaz enzimini inhibe edebilme yetenekleri vardır. Bu özellikleri anti-karyojenik ve anti-plak etkinlikleri ile ilişkilendirilmektedir.<sup>16</sup>

Birçok çalışmada propolisin etanolü ekstraktları elde edilmiş ve bu çözeltide elde edilen formları kullanılmıştır. Etanolün toksik özelliğinden dolayı bizim çalışmamızda daha az toksik olduğu belirtilen<sup>19,20</sup> ve bu özelliğinden dolayı hücre kültürü çalışmalarında çözücü olarak tercih edilen dimetil sulfoksit (DMSO) kullanıldı. Çalışmamızda Trabzon yöresine ait propolis örneklerinin antibakteriyel etkinliği araştırıldı. DMSO ile hazırlanan %5, %10, %20'lik propolis solüsyonları antimikrobiyal etkinliği değerlendirilmek üzere seçildi.

Waltimo ve arkadaşları<sup>21</sup> dirençli bir mikroorganizma olan *C. albicans*'ın 30 sn'de hem %5 hem de %0,5'lik NaOCl solüsyonu ile öldürüldüğünü, buna karşılık %0,05 ve %0,005 NaOCl solüsyonunun mantarları öldürmek için oldukça zayıf olduklarını ifade etmektedirler. *C. albicans*'ın NaOCl'e olan hassasiyeti Ramskold ve arkadaşları<sup>22</sup> tarafından da doğrulanmıştır. Çalışmamızda kullanılan %2,5'lik NaOCl solüsyonunun *C. albicans* üzerine antifungal etkisi tespit edilmiştir.

Ayrıca *C. albicans* ile elde ettiğimiz sonuçlara göre, %2'lik KHG solüsyonunun antifungal etkinliğe sahip olduğu saptandı. Yapılan literatür taramasında da benzer bulguların elde edildiği görülmüştür.<sup>23-25</sup>

Kartal ve arkadaşları<sup>26</sup> propolisin antimikrobiyal etkinliğini inceledikleri çalışmalarında propolis özütlerinin *C. albicans*'a etkin olduklarını göstermişlerdir.

Uzel ve arkadaşları<sup>27</sup> yaptıkları çalışmada Anadolu'nun dört farklı bölgesinden toplanan propolis örneklerinin antimikrobiyal etkinliğini ve propolis örneklerinin kimyasal içeriğini araştırmışlardır. Elde edilen özütlerin, mayalar ve gram pozitif bakteriler üzerine etkili olduklarını bulmuşlardır. *S. mutans*, *S. sobrinus* ve *C. albicans* gibi ağızda bolca üreyen mikroorganizmalar üzerine güçlü etkinlik gösteren propolis, bu özelliğinden dolayı çürük oluşumunu önleyicidir denebilmektedir.<sup>27</sup>

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre farklı konsantrasyonlardaki (%5, %10 ve %20) propolis solüsyonları *C. albicans*'a karşı etkili bulundu. Bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.<sup>27,28</sup> Burada ilgi çeken sonuç %5'lik solüsyonun %20'lik solüsyondan daha etkili olmasıdır. Bunun nedeninin, yüksek konsantrasyonda propolise maruz kalan mantarın hücre çeperindeki porların ozmotik basınç sonucu daralması ve daha düşük konsantrasyondaki propolisin ise hücre içine daha rahat girebilmesi ile ilgili olduğu düşünülebilir.

Kullandığımız konsantrasyonlardaki propolis solüsyonlarının antibakteriyel etkinliği kök kanal florası için yeterli olmadığı tespit edildi. Ancak propolisin antienflamatuar etkinliği, biyolojik uyumluluğu, doku yenileyici etkinliği gibi özellikleri dikkat çekici bulunmuştur. Düşük konsantrasyonlarda hazırlanan solüsyonların kök kanallarında kullanılabileceğini düşünmekteyiz. Propolis solüsyonunun klinik etkinliği ile ilgili *in vivo* araştırmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda, dalga boyu yarıya indirilmiş Nd:YAG lazer sisteme sahip olan KTP lazer, irrigasyon solüsyonları ile kök kanalları yıkandıktan sonra antibakteriyel etkinliği değerlendirilmek amacıyla uygulandı. Ayrıca KTP lazer, kök kanallarının serum fizyolojik (kontrol grubu) ile irrigasyon yapılmasından sonra uygulandığında *C. albicans* üzerine antifungal etkinlik göstermektedir. Çalışmada kullanılan irrigasyon solüsyonlarından sonra KTP lazer kullanıldığında ise antifungal etkinlik sadece Propolis %20'lik ve Propolis %10'luk solüsyonlarda olduğu tespit edildi.

Lazerin kök kanallarının eğimli olduğu bölgelerde etkinliğinin oldukça zayıflaması ve aynı zamanda anatomik engeller nedeniyle ulaşılması zor olan alanlarda bulunan smear tabakasına da etki edememesi sebep olarak gösterilmiştir.<sup>29</sup>

KTP lazerin antimikrobiyal etkinliğinin zayıf bulunması ile ilgili birkaç faktör sayılabilir. Lazer ışını sadece odaklandığı bölgeye enerji vermektedir. Bu yüzden de kanal içerisinde sadece temas ettiği yüzeylere etkili olmaktadır. Ayrıca KTP lazerin dalga boyunun düşük olması, penetrasyon derinliğinin daha az olması ve endodontik patojenlerin çok tabakalı olarak üreyebilmeleri<sup>30,31</sup> başarısızlık nedeni olarak gösterilebilir.

Yüksek maliyetinden dolayı lazerlerin tek başına veya tedaviye destek olarak kullanılması ile ilgili ayrıntılı ve açık bir görüş sunulmalıdır. Lazer ışınının klasik tedaviden farklı olarak bakterisidal etkiye sahip olmasından dolayı endodontik tedavide bir alternatif olarak değil de biyomekanik preparasyona destek olarak kullanılması düşünülmelidir.

## SONUÇLAR

1. Kök kanallarında, %2,5 NaOCl ve %2 Klorheksidin glukonat solüsyonlarının *C. albicans* üzerine antimikrobiyal etkinliğe sahip olduğu tespit edildi,

2. Kök kanallarında, %5'lik, %10'luk ve %20'lik Propolis solüsyonlarının *C. albicans* üzerine antimikrobiyal etkinliğe sahip olduğu tespit edildi,

3. %5'lik propolis solüsyonunu %20'lik propolis solüsyonundan daha etkili antimikrobiyal etki gösterdiği görüldü.

4. Propolis %20, Propolis %10 ve SF (kontrol grubu) ile kök kanallarında irrigasyon yapıldıktan sonra KTP lazer uygulaması *C. albicans* üzerine antimikrobiyal etkinliğe sahip olduğu tespit edildi,

5. NaOCl, KHG ve Propolis %5'lik solüsyonlarından sonra KTP lazer uygulaması *C. albicans* üzerine antimikrobiyal etkinliğe sahip olmadığı tespit edildi,

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Kapsamında desteklenmiştir (Proje No: DİŞ - 045).

## 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. Sen BH, Safavi KE, SpaEngberg LS. Growth patterns of *Candida albicans* in relation to radicular dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 84: 68-73.
4. Waltimo TM, Sire'n EK, Torkko HL, Olsen I, Haapasalo MP. Fungi in therapy-resistant apical periodontitis. *Int Endod J* 1997; 30: 96-101.
5. Smith JJ, Wayman BE. An evaluation of the antimicrobial effectiveness of citric acid as a root canal irrigant. *J Endod* 1986; 12: 54-7.
6. Hepşen İ F, Tilgen F, Er H. Propolis: Tıbbi özellikleri ve oftalmolojik kullanımı. *Turgut*
7. Özal Merkezi Tıp Dergisi 1996; 3: 386-91.
8. Şahinler N. Arı ürünleri ve insan sağlığı açısından önemi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2000; 5: 139-48.
9. Kutluca S. Propolis üretim yöntemlerinin koloni performansı ve propolisin kimyasal özellikleri üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Doktora tezi), Erzurum, 2003; 145.*

10. Moshonov J, Orstavik D, Yamauchi S, Pettiette M, Trope M. Nd:YAG laser irradiation in root canal disinfection. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11: 220-4.
11. Klinke T, Klimm W, Gutknecht N. Antibacterial effects of Nd:YAG laser irradiation within root canal dentin. *J Clin Laser Med Surg* 1997; 15: 29-31.
12. Moritz A, Doertbudak O, Guetknecht N, Goharkay K, Schoop U, Sperr W. Nd:YAG laser irradiation of infected root canals in combination with microbiological examinations. *J Am Dent Assoc* 1997; 128: 1525-30.
13. Castaldo S, Capasso F. Propolis, an old remedy used in modern medicine. *Fitoterapia* 2002; 73: 1-6.
14. Sen BH, Safavi KE, SpaEngberg LS. Growth patterns of *Candida albicans* in relation to radicular dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 84: 68-73.
15. Waltimo TM, Ørstavik D, Siren EK, Haapasalo MP. In vitro susceptibility of *Candida albicans* to four disinfectants and their combinations. *Int Endod J* 1999; 32: 421-9.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. Yazıcıoğlu A, Değer O, Ovalı E, Barlak Y, Hosver I, Tekelipğlu Y, Karahan SC. Effects of Turkish pollen and propolis extracts on respiratory burst for K-562 cell lines. *Int Immunopharmacol* 2005; 5: 1652-7.
21. 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.
22. Waltimo TM, Sire'n EK, Torkko HL, Olsen I, Haapasalo MP. Fungi in therapy-resistant apical periodontitis. *Int Endod J* 1997; 30: 96-101.
23. Ramskold LO, Fong CD, Stromberg T. Thermal effects and antibacterial properties of energy levels required to sterilize stained root canals with an Nd:YAG laser. *J Endod* 1997; 23: 96-100.

24. Ballal V, Kundabala M, Acharya S, Ballal M. Antimicrobial action of calcium hydroxide, chlorhexidine and their combination on endodontic pathogens. *Aust Dent J* 2007; 52: 118-21.
25. 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.
26. Dumani A, Yoldas O, Isci AS, Köksal F, Kayar B, Polat E. Disinfection of artificially contaminated Resilon cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite at different time exposures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 82-5.
27. 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.
28. Uzel A, Sorkun K, Önçağ Ö, Çoğulu D, Gencay Ö, Salih B. Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiol Res* 2005; 160: 189-95.
29. 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.
30. Haapasalo M, Endal U, Zandi H, Coil JM. Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. *Endod Topics* 2005; 10: 77-102.
31. 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.
32. 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:**

Yrd.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-posta** : [hubbezoglu@cumhuriyet.edu.tr](mailto:hubbezoglu@cumhuriyet.edu.tr)

[hubbezoglu@yahoo.com](mailto:hubbezoglu@yahoo.com)