



FARKLI ETKEN MADDELERE SAHİP DİŞ MACUNLARININ ANTİMİKROBİYAL ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF ANTIMICROBIAL EFFICACY OF TOOTHPASTES WITH DIFFERENT ACTIVE INGREDIENTS

Dr. Öğr. Üyesi Edibe EGİL*

Dr. Öğr. Üyesi Özge ÜNLÜ**

Makale Kodu/Article code: 4123

Makale Gönderilme tarihi: 24.07.2019

Kabul Tarihi: 20.03.2020

DOI : 10.17567/ataunidfd.706795

Edibe Egil: ORCID ID: 0000-0003-0889-0223

Özge Ünlü: ORCID ID: 0000-0002-5411-5925

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı farklı etken maddelere sahip diş macunlarının antimikrobiyal etkinliğinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada farklı içeriğe sahip dokuz diş macununun (flor/500 ppm, misvak+propolis+çay ağacı, *Ganoderma lucidum* özü, himalaya tuzu, misvak özü, xylitol, aloe vera özü, papatya özü, ev yapımı) *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356 ve *Candida albicans* ATCC 10231 kökenlerine karşı antimikrobiyal etkinliği agar difüzyon tekniği ile test edildi.

Bulgular: Test edilen diş macunlarının *S. mutans* ve *L. acidophilus*'a karşı etkinlikleri incelendiği zaman; papatya özü, misvak+propolis+çay ağacı; misvak özü içeren diş macunlarının, *S. mutans* ve *L. acidophilus*'a karşı etkinlikleri 500 ppm flor içeren diş macunundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p:0,000; p<0,001).

C. albicans'a karşı etkinlik incelendiği zaman; flor içeren diş macunu test edilen diğer diş macunu gruplarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p:0,000; p<0,001).

Sonuç: Çalışmamızda incelenen farklı etken maddelere sahip diş macunlarının in vitro koşullarda antimikrobiyal etkinlik gösterebileceği gözlenmiştir. Diş macunlarının, ağız ortamı koşullarında antimikrobiyal etkinliğinin değerlendirilmesi adına klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: diş macunu, flor, aloe vera

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate the antimicrobial efficacy of toothpastes with different active ingredients.

Material and Methods: The antimicrobial activity of nine toothpaste (fluor / 500 ppm, miswak + propolis + tea tree, *Ganoderma lucidum* extract, himalaya salt, miswak extract, xylitol, aloe vera extract, chamomile extract, homemade) were tested by agar diffusion technique against the *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356 and *Candida albicans* ATCC 10231.

Results: The antimicrobial activity of the tested toothpastes against *S. mutans* and *L. acidophilus* showed that the chamomile extract, miswak + propolis + tea tree, miswak extract toothpastes had significantly higher antimicrobial efficacy than fluoride toothpaste (p:0,000; p<0,001). The antimicrobial activities of fluoride toothpaste against the *C. albicans* was significantly higher than other toothpastes (p:0,000; p<0,001).

Conclusion: It has been observed that toothpastes with different active substances may have antimicrobial effects under in vitro conditions. Clinical studies are needed to evaluate the antibacterial efficacy of the tooth pastes in the mouth.

Keywords: tooth paste, fluoride, aloe vera

*İstanbul Gelişim Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul

**Beykent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Kaynakça Bilgisi: Egil E, Ünlü Ö. Farklı etken maddelere sahip diş macunlarının antimikrobiyal etkinliğinin incelenmesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 345-50
Citation Information: Egil E, Unlu O. Investigation of antimicrobial efficacy of toothpastes with different active ingredients. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 345-50

GİRİŞ

Diş çürüğü, okul çağı çocuklarının %60-90'ını etkileyen, günümüzde 2-5 yaş arası çocuklarda görülme sıklığı her geçen artan sağlık sorunlarından birisidir. Çocukluk dönemi hastalığı gibi algılansa da, yetişkinlik döneminde de devam etmektedir.¹⁻⁴ Ağızda çok

sayıda ve çeşitte mikroorganizma bulunmaktadır, bunlardan *Streptococcus mutans* ve *Lactobacilli* diş çürüğü oluşumunda aktif olarak rol oynamaktadır.⁵ *Candida albicans* ise ağızda en sık rastlanan mantar türüdür. Literatürde *C. albicans* seviyesi ile çürük arasında anlamlı ilişki bulunduğunu bildiren çalışmalar bulunmak-



tadır.^{6,7} Diş çürüğünün önlenmesi amacıyla, karyojenik mikroorganizmaların antimikrobiyal ajanlar kullanılarak ağız ortamından uzaklaştırılması temel stratejilerden birisidir.⁸

Diş macunu ile diş fırçası birçok ülkede en sık uygulanan ağız hijyeni sağlama yöntemidir.⁹ Diş macunu ve diş tozu çok eski zamanlardan beri kullanılmaktadır. MÖ 3000-5000 yılları arasında, Eski Mısırlılar dişlerde biriken gıda artıklarını temizlemek amacıyla; öküz toynakları, mür, yumurta kabukları ve pomzadan elde edilen bir diş kremi geliştirmişlerdir. 1960'lı yıllarda Amerikan Diş Hekimleri Birliğinin diş macunu içine flor koyulmasını kabul etmesiyle florlu diş macunlarının kullanımı yaygınlaşmıştır.¹⁰ Günümüzde florun çocuklar ve yetişkinler dahil olmak üzere tüm yaş gruplarında diş çürüğünü önlediği konusunda geniş bir fikir birliği vardır.¹¹ Florlanmış su ve florlu diş macunu gibi düzenli ve düşük seviyede maruz kalmayı sağlayan stratejiler; yüksek konsantrasyonlu jel ve vernik gibi profesyonel uygulamalara kıyasla uygun maliyetle daha yaygın bir kullanım sağlar.¹² Bu sayede, toplumda çürük önleyici ajanlara ulaşılabilirliğin artırılması hedeflenmiştir.

Son yıllarda geleneksel ve tamamlayıcı tedavi yöntemlerine artan ilgi ile birlikte diş hekimliğinde de tedavi ve koruma amaçlı doğal ürünlerden köken alan bileşiklere gösterilen ilgi artmaktadır. Yüzyıllardan beri sağlığın korunması, hastalığın tedavi edilmesinde bitkilerden, doğal malzemelerden elde edilerek kullanılan tedavi yöntemleri günümüzde diş macunu içeriklerine girmiştir. Özellikle çocuklar için piyasada bulunan diş macunlarında artan içerik çeşitliliği, kullanılan malzemelerin çürük yapıcı mikroorganizmalar üzerinde etkisinin incelenmesi gerekliliği oluşturmaktadır. Literatürde diş macunu içeriğinde bulunan etken maddeler hakkında çalışmalar bulunmaktadır, ancak Himalaya tuzlu, *Ganoderma lucidum* özlü ve ev yapımı diş macunlarının oral patojenler üzerine etkisini inceleyen bir makaleye rastlanmamıştır.

Çalışmamızda, "flor dışında etken madde içeren diş macunlarının antimikrobiyal etkinliği, 500 ppm flor içeren diş macununun antimikrobiyal etkinliğinden daha azdır" hipotezi test edilmiştir. Bu amaçla çalışmamızda farklı etken madde içeriklerine sahip diş macunlarının antimikrobiyal etkinliği değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada farklı içeriğe sahip dokuz diş macununun (flor/500 ppm, misvak+propolis+çay ağacı, *Ganoderma lucidum* özü, himalaya tuzu, misvak özü, xylitol, aloe vera özü, papatya özü, ev yapımı

Streptococcus mutans ATCC 25175, *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356 ve *Candida albicans* ATCC 10231 kökenlerine karşı antimikrobiyal etkinliği agar difüzyon tekniği ile test edildi. Diş macunlarının içerikleri Tablo 1'de gösterildiği gibidir. Bu çalışma, Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapıldı.

Tablo 1. Diş macunları ve içerikleri

Etken madde	İçeriği	Üretici Firma
Flor/500 ppm	Sorbitol, Aqua, Hydrated Silica, Peg-12, Sodium Lauryl Sulfate, Aroma, Cellulose Gum, Tetrasodium Pyrophosphate, Sodium Saccharin, Sodium Floride, Mica, Limonene, Cinnamal, Eugenol, Ci 77891, Ci42090	Colgate Palmolive, Polonya
Aloe vera	Aloe Barbadensis Jel, Sorbitol, Silika Hidrat, Gliserin, Sodyum Lauril Sülfat, Karragenan, Nane Aroması, Sodyum Sakarin, Sodyum Benzoat, Arı Propolis, Klorofilin Bakır Kompleksi	Forever Living, Arizona, USA
<i>Ganoderma lucidum</i>	<i>Ganoderma Lucidum</i> (Reishi Mantarı) Özü, Metil Paraben, Renklendiriciler	Gano Excel Industries, Kedah Darul Aman, Malezya
Himalaya tuzu	D. Aqua, Sorbitol, Glicerin, Laury Glucokside, Himalaya Salt, Aroma, Calcium Carnonane, Potasyum Sorbat	Spumy Organic, İstanbul, Turkey
Misvak	Aqua, Sorbitol, Hydrated Silica, Glycerin, Xylitol, Polisorbate 20, Cocamidopropyl Betaine, Disodium Phosphate, Aroma, Xanthan Gum, Menthol, Thymol, Stevia Rebaudiana Extract, Phenylpropanol, Caprylyl Glycol, Propanediol, Tocopherol	Eyüp Sabri Tuncer, İstanbul, Türkiye
Misvak+propolis+çay ağacı	Sorbitol, Gliserin, Silika Tozu, Saf Su, Sodyum Lauril Sarkosinat, Nane Esansı, Ksantan Sakızı, Sodyum Lauril Sülfat, Sodyum Sakarin,	Naturalive, İstanbul, Türkiye
Ksilitol	Aqua, Hydrated Silica, Glycerin, Xylitol, Propylene Glycol, Xanthan Gum, Titanium Dioxide, Aroma, Sodium Lauroyl Sarcosinate, Disodium EDTA, Sodium Chloride	Nenedent, Berlin, Almanya
Papatya	Aqua, Glycerin, Xylitol, Silica, Chamomilla Recutitaflower Extract, Potassium Alginate, Lonicera Caprifolium Extract, Lonicera Japonica Extract, Sodium Benzoate, Xanthan Gum	R.O.C.S., Münih, Almanya
Ev yapımı	Karbonat, Kaya Tuzu, Bentonit Kili, Toz Zencefil, Toz Misvak, Toz Karanfil, Toz Tarçın, Nane Uçucu Yağı, Hindistan Cevizi Yağı	Badecanlar, İzmir, Türkiye

Antimikrobiyal duyarlılık testleri:

S. mutans, *L. acidophilus* ve *C. albicans* kökenlerinin Brain Heart Infusion Broth besiyerindeki 24 saatlik taze kültürlerinden, 0,5 McFarland standardına uygun süspansiyonlar hazırlandı. Kültür süspansiyonlarından *S. mutans* ve *L. acidophilus* Mueller Hinton Agara, *C. albicans* ise Saboraud Dextrose Agara steril eküvyon yardımı ile yayıldı. Petrilere her bir diş macunu için 5 mm çapında kuyucuklar açıldı ve diş macunları bu kuyucuklara eşit miktarda olacak şekilde konuldu. Petriler 37°C'de 48 saat inkübe edildi ve inkübasyon sonrası inhibisyon



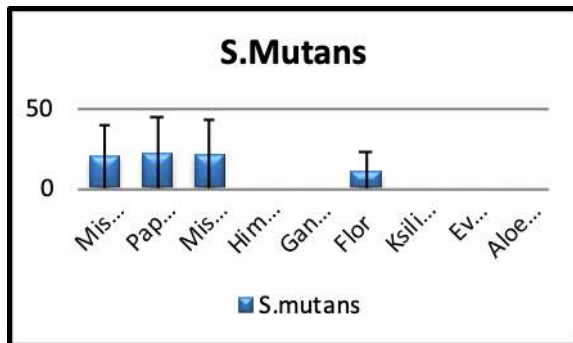
zonları milimetrik olarak ölçüldü. Deneyler 5'er tekrarlı olarak yapıldı.

İstatistiksel Analiz Yöntemleri:

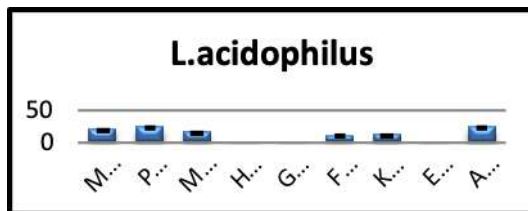
Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Bonferroni Düzeltmeli Mann Whitney U test kullanıldı. Çalışmanın genel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ düzeyinde; ikili karşılaştırmalarda ise $p < 0,001$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

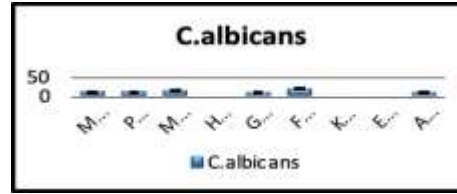
Diş macunlarının *S. mutans*'a karşı etkinlikleri Şekil 1'de, *L. acidophilus*' a karşı etkinlikleri Şekil 2'de, *C. albicans*'a karşı etkinlikleri Şekil 3'de karşılaştırmalı grafikler olarak verildi.



Şekil 1. 48 saatlik inkübasyon sonrasında diş macunlarının *S. mutans*'a karşı oluşturdukları inhibisyon zonları.



Şekil 2. 48 saatlik inkübasyon sonrasında diş macunlarının *L. acidophilus*'a karşı oluşturdukları inhibisyon zonları.



Şekil 3. 48 saatlik inkübasyon sonrasında diş macunlarının *C. albicans*'a karşı oluşturdukları inhibisyon zonları.

S. mutans'a karşı etkinlik açısından incelendiği zaman gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p < 0,000$; $p < 0,05$) (Tablo 2). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda papatya özü, misvak+propolis+çay ağacı; misvak özü içeren diş macunlarının, *S. mutans*'a karşı etkinliği flor içeren diş macunundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0,000$; $p < 0,001$). Flor içeren diş macununun *S. mutans*'a karşı etkinliği, himalaya tuzu, *Ganoderma lucidum* özü, ksilitol, ev yapımı ve aloe vera özü içeren diş macunu gruplarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0,000$; $p < 0,001$).

Tablo 2. Gruplar arasında *S. mutans*, *L. acidophilus* ve *C. albicans* inhibisyon zonlarının değerlendirilmesi

Grup	<i>S. mutans</i>		<i>L. acidophilus</i>		<i>C. albicans</i>	
	Min- Max	Ort±SS(medyan)	Min- Max	Ort±SS(medyan)	Min- Max	Ort±SS(medyan)
Misvak özü	19,3- 20,8	20±0,42(2 0,1)	19,6- 20,4	20,01±0,2 6(20,1)	12,7- 13,3	13±0,18(1 3)
Papatya özü	21,2- 22,3	21,86±0,3 5(22)	19,8- 24,2	23,59±1,3 4(24)	12,6- 13,3	13,01±0,2 1(13,1)
Misvak+propolis+çay ağacı	20,8- 21,4	21,1±0,18 (21,1)	15,8- 16,3	16,01±0,1 7(16)	15,7- 16,4	16,05±0,2 3(16,1)
Himalaya tuzu	0-0	0±0(0)	0-0	0±0(0)	0-0	0±0(0)
Ganoderma lucidum	0-0	0±0(0)	0-0	0±0(0)	11,8- 12,3	12,02±0,1 5(12)
Flor	10,8- 11,2	10,97±0,1 3(11)	9,8- 10,2	10,06±0,1 3(10,1)	20,8- 21,2	21,01±0,1 6(21)
Ksilitol	0-0	0±0(0)	12,8- 13,2	12,94±0,1 3(12,9)	0-0	0±0(0)
Ev yapımı	0-0	0±0(0)	0-0	0±0(0)	0-0	0±0(0)
Aloe vera özü	0-0	0±0(0)	23,8- 24,2	23,95±0,1 3(23,9)	11,8- 12,3	12±0,17(1 2)
p		0,000*		0,000*		0,000*

Kruskal Wallis Test

* $p < 0,05$

L. acidophilus'a karşı etkinlik açısından incelendiği zaman gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p < 0,000$; $p < 0,05$) (Tablo 2). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; papatya özü, aloe vera özü, misvak özü, misvak+propolis+çay ağacı, ksilitol içeren diş macunlarının *L. acidophilus*'a karşı etkinliği florlu diş macunundan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0,000$; $p < 0,001$). Flor içeren diş macununun *L. acidophilus*'a karşı etkinliği, himalaya tuzu, *Ganoderma lucidum* özü ve ev yapımı diş macu-

nu gruplarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0,000$; $p<0,001$).

C. albicans'a karşı etkinlik açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p:0,000$; $p<0,05$) (Tablo 2). Farklılığın tespiti için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; flor içeren diş macununun *C. albicans*'a karşı etkinliği, misvak özü, papatya özü, misvak+propolis+çay ağacı, himalaya tuzu, *Ganoderma lucidum* özü, ksilitol, ev yapımı ve aloe vera özü içeren diş macunu gruplarından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p:0,000$; $p<0,001$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda "flor dışında etken madde içeren diş macunlarının antimikrobiyal etkinliği, 500 ppm flor içeren diş macununun antimikrobiyal etkinliğinden daha azdır" hipotezi test edilmiştir. Florlu diş macunu kullanımının çürük önleyici etkisi klinik çalışmalarla kanıtlanmıştır. Antibakteriyel etkisi incelendiği zaman diş macunun içinde bulunan Sodyum Lauril Sülfat (SLS), triklosanın da etkin olduğu daha yapılan çalışmalarda bildirilmiştir.¹³⁻¹⁵ Bizim çalışmamızda da pozitif kontrol grubu olarak kullanılan florlu diş macunu, oral patojenlere karşı antimikrobiyal etkinlik göstermiştir.

Aloe vera tıbbi amaçlı kullanılan *Asphodelaceae* familyasına ait bir bitkidir. Aloe jeli olarak adlandırılan müsilaaj bölümü anti-enflamatuar ve antimikrobiyal özellikleri nedeniyle sağlık alanında büyük ölçüde incelenmiştir. Antiviral, antifungal ve antimikrobiyal etkinliği bulunmaktadır. Oral patojenlere karşı da etkinliği hakkında literatürde çalışmalar bulunmaktadır. Bizim elde ettiğimiz sonuçlar literatürde bulunan diğer çalışmalar tarafından desteklenmektedir.¹⁶⁻¹⁸ George ve ark.¹⁹ aloe vera özlü diş macunu ile florlu diş macununun antimikrobiyal etkinliklerini kıyasladıkları çalışmalarında aloe vera özlü diş macununun *C. albicans*, *S. mutans*, *L. acidophilus*'a karşı antimikrobiyal etkisini florlu diş macununa eş bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda aloe vera özlü diş macununun *L. acidophilus*'a karşı etkinliği florlu diş macunundan daha fazla bulunmuştur. Diğer patojenlere karşı ise florlu diş macununa göre daha az etki göstermiştir. *L. Acidophilus*'a karşı etkinliğinin daha fazla bulunmasının sebebinin çocuklar için üretilen diş macunu ile kıyaslanması nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

Propolis oral patojenlere karşı etkinliğini bildiren çalışmalar literatürde bulunmaktadır. Propolis antimikrobiyal etkisi, *S. mutans*'ın glikan oluşumunu katalize etmesinin yanı sıra yapışma sağlamak için

gerekliliği olan glukosiltransferaz aktivitesini inhibe etme kapasitesi ile de ilişkilidir.^{18,20-23} Çay ağacı yağı geniş spektrumlu antimikrobiyal ve antienflamatuar aktiviteye sahiptir. Yapılan klinik çalışmalarda yüzeysel bakteri, mantar ve viral enfeksiyonların çay ağacı yağı ile tedavi edildiği zaman, tedaviye cevap verdiği gösterilmiştir. Çay ağacı yağının oral patojenlere karşı etkinliğini inceleyen *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar mevcuttur.^{24,25} Misvak ise, diş fırçası ağacı olarak da bilinen *Salvadora persica*'dan elde edilen bir bitkidir. Misvak özü içeren diş macunlarının antibakteriyel özellikleri diş çürüğü oluşumunu azaltmaya, plakla savaşmaya ve diş eti hastalıklarını önlemeye yardımcı olmaktadır. *Salvadora persica*'nın doğal bir bileşeni olan ben-zilizotiyosiyanat, bakteri üremesinin ve bunların asidik ürünlerinin bir inhibitörü olarak işlev görmektedir.^{26,27} Literatürde misvak özünün oral patojenlere karşı etkinliğinin bildirildiği çalışmalar mevcuttur.²⁸⁻³⁰ Bizim çalışmamızda misvak özü içeren diş macunu oral patojenlere karşı literatürü destekler sonuçlar göstermiştir. Florlu diş macunu ile kıyaslandığında ise *S. mutans* ve *L. acidophilus*'a karşı florlu diş macunundan daha etkin bulunmuştur. Oral patojenlere karşı etkili olduğu bilinen etken maddelerin birleştirildiği misvak+propolis+çay ağacı özlü diş macununda *S. mutans*, *L. Acidophilus* ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal etkinlik gözlemlendi.

Ksilitolün çürük önleyici ve antimikrobiyal etkinliği üzerine yapılan çalışmalarda, ksilitolün çürük önleyici etkisinin düşük olduğu, düşük miktarlarda ve kısa sürede alınan ksilitolün *S. mutans* üzerine etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir.³¹⁻³⁴ *C. albicans* üzerine etkinliğinin incelendiği bir çalışmada ksilitolün etkili bulunduğu, *C. albicans*'a karşı kullanılabileceği gösterilmiştir.³⁵ Bizim çalışmamızda da literatürü destekler sonuçlar bulunmuştur. Ksilitol içerikli diş macunu *S. Mutans*'a karşı herhangi bir antimikrobiyal etkinlik göstermemiştir. *L. acidophilus*'a ve *C. albicans*'a karşı etkinliği ise flor içeren diş macununa oranla düşük çıkmıştır.

Papatya özünün *S. mutans* ve *C. albicans*'a karşı etkili olduğunu bildiren sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.³⁶ Bizim çalışmamızda papatya özü içeren diş macunu oral patojenlere karşı antimikrobiyal etkinlik göstermiştir. *S. mutans*'a karşı etkinliği diğer macunlardan daha yüksek bulunmuştur. *C. albicans*'a karşı da etkili bulunmasına rağmen bu etki istatistiksel olarak incelendiği zaman florlu diş macunundan daha düşük bulunmuştur.

Himalaya tuzu, *Ganoderma lucidum* özü içeren diş macunlarının oral patojenler üzerine etkisini incele-



yen bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Çalışmamızda himalaya tuzu içeren diş macunu, incelenen oral patojenlere karşı herhangi bir antimikrobiyal etki göstermemiştir. *Ganoderma lucidum* özlü diş macununun oral patojenlere etkisin florlu diş macunundan daha az çıkmıştır. Ev yapımı diş macununun iki ana bileşeni olan karbonat ve bentonit kilinin oral patojenlere karşı etkinliğini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ev yapımı hazırlanan diş macununun oral patojenlere karşı etkisiz olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda *S. mutans* ve *L. acidophilus*'a karşı etkinlik açısından hipotezimizi desteklemeyen sonuçlar elde edilmiştir. Bu farklılığının sebebinin florlu çocuk diş macunu (500 ppm) seçimi kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Daha yüksek oranda flor içeren diş macunlarının ilerleyen çalışmalarda incelenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde yapılan çalışmaların *in vitro* olduğu göz önünde bulundurularak, yapılacak klinik çalışmalarla *in vivo* olarak da bu etkinliğinin değerlendirilmesinin gerektiği düşünülmektedir. Bununla birlikte elde edilen sonuçlar doğrultusunda, alternatif etken madde arayışı açısından incelenen etken maddelerin *in vitro* şartlarda oral patojenlere karşı gösterdiği antimikrobiyal etkinliğin göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmektedir.

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Bunlardan ilki, diş macunları içerisindeki etken maddelerin yüzde olarak içerikleri bilinmemektedir. Tek başına etken maddelerin incelendiği çalışmalarda anti-mikrobiyal etkinlik bildirilirken, diş macunu içerisinde bazı oral patojenlere karşı yeterince etkili bulunmamasının konsantrasyon oranları ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. İkincisi ise, çalışma *in vitro* şartlar altında gerçekleştirilmiştir. Ağız ortamındaki diğer faktörler göz ardı edilerek incelenmiştir. Ağız ortamında etken maddelerin çevresel faktörlerden nasıl etkilendiğinin ve bu şartlar altında antimikrobiyal etkinliğinin ilerleyen çalışmalarda incelenmesi gerekmektedir.

SONUÇ

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda çocuklar için tercih edilen diş macunlarının antimikrobiyal etkisi hakkında bilgi sağlanmıştır. Çalışmamızda incelenen farklı etken maddeler ile üretilen diş macunlarının *in vitro* koşullarda antimikrobiyal etkiler gösterebileceği gözlenmiştir. Bununla birlikte piyasa her geçen gün artan etken madde çeşitliliği göz önünde bulundurularak, *in vitro* çalışmaları yapılan diş macunların ağız ortamında oluşacak etkilerinin incelenmesi adına *in vivo* çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

NOT: Çalışmada herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması içerisinde bulunmamaktadır. Makale daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayınlanmak üzere işlem görmemektedir

KAYNAKLAR

1. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. Bull World Health Organ 2005;83:661-9.
2. Marcenes W, Kassebaum NJ, Bernabé E, Global burden of oral conditions in 1990-2010: a systematic analysis. J Dent Res 2013;92:592-7.
3. Broadbent JM, Thomson WM, Poulton R. Trajectory patterns of dental caries experience in the permanent dentition to the fourth decade of life. J Dent Res 2008;87:69-72.
4. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD. Dental caries. Nat Rev Dis Prim 2017;3:17030.
5. Firdus Faren H, Geetha R V. Evaluation of Antimicrobial Activity of Commercially Available Herbal Toothpaste-An in Vitro Study. Drug Invention Today. 2018;10:3214-7.
6. de Carvalho FG, Silva DS, Hebling J, Spolidorio LC, Spolidorio DMP. Presence of mutans streptococci and Candida spp. in dental plaque/dentine of carious teeth and early childhood caries. Arch Oral Biol 2006;51:1024-8.
7. Marchant S, Brailsford SR, Twomey AC, Roberts GJ, Beighton D. The Predominant Microflora of Nursing Caries Lesions. Caries Res 2001;35:397-406.
8. Ramasubramaniam R. Phytochemical and antimicrobial screening of *Gymnema sylvestris*, *Mentha arvensis*, *Solanum surratense*, extracts in dental caries. J Pharm Res 2010;3(1):21-23.
9. Pannuti CM, Mattos JP de, Ranoya PN, Jesus AM de, Lotufo RFM, Romito GA. Clinical effect of a herbal dentifrice on the control of plaque and gingivitis: a double-blind study. Pesqui Odontológica Bras 2003;17:314-8.
10. Lippert F. An Introduction to Toothpaste - Its Purpose, History and Ingredients. Monogr Oral Sci 2013:1-14.
11. Twetman S, Keller MK. Floride Rinses, Gels and Foams: An Update of Controlled Clinical Trials. Caries Res 2016;50:38-44.
12. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003 Continuous improvement of oral health in the 21st century. World Heal Organ 2003.
13. Evans A, Leishman SJ, Walsh LJ, Seow WK. Inhibitory effects of children's toothpastes on *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis*



- and *Lactobacillus acidophilus*. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015;16:219-26.
14. Randall J, Seow W, Walsh L. Antibacterial activity of fluoride compounds and herbal toothpastes on *Streptococcus mutans*: an in vitro study. *Aust Dent J* 2015;60(3):368-374.
 15. Walsh T, Worthington H V, Glennly A-M, Marinho VC, Jeronicic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;(3).
 16. Bertolini PFR, Biondi Filho O, Pomilio A, Pinheiro SL, Carvalho MS. Antimicrobial capacity of *Aloe vera* and propolis dentifrice against *Streptococcus mutans* strains in toothbrushes: an in vitro study. *J Appl Oral Sci* 2012;20:32-7.
 17. Fani M, Kohanteb J. Inhibitory activity of *Aloe vera* gel on some clinically isolated cariogenic and periodontopathic bacteria. *J Oral Sci* 2012;54:15-21.
 18. Lee SS, Zhang W, Li Y. The antimicrobial potential of 14 natural herbal dentifrices: results of an in vitro diffusion method study. *J Am Dent Assoc* 2004;135:1133-41.
 19. George D, Bhat SS, Antony B. Comparative evaluation of the antimicrobial efficacy of *aloe vera* tooth gel and two popular commercial toothpastes: an in vitro study. *Gen Dent* 57(3):238-241.
 20. Koo H, Cury JA, Rosalen PL, Ambrosano GMB, Ikegaki M, Park YK. Effect of a mouthrinse containing selected propolis on 3-day dental plaque accumulation and polysaccharide formation. *Caries Res* 2002;36:445-8.
 21. Airen B, Sarkar PA, Tomar U, Bishen KA. Antibacterial effect of propolis derived from tribal region on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 36:48-52.
 22. Mohsin S, Manohar B, Rajesh S, Asif Y. The effects of a dentifrice containing propolis on *Mutans Streptococci*: a clinico-microbiological study. *Ethiop J Health Sci* 2015;25:9-16.
 23. Gavanji S, Larki B. Comparative effect of propolis of honey bee and some herbal extracts on *Candida albicans*. *Chin J Integr Med* 2017;23:201-207.
 24. Hammer KA, Dry L, Johnson M, Michalak EM, Carson CF, Riley T V. Susceptibility of oral bacteria to *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil in vitro. *Oral Microbiol Immunol* 2003;18:389-92.
 25. Kamath NP, Tandon S, Nayak R, Naidu S, Anand PS, Kamath YS. The effect of *aloe vera* and tea tree oil mouthwashes on the oral health of school children. *Eur Arch Paediatr Dent* 2020;21(1):61-66.
 26. Haque MM, Alsareii SA. A review of the therapeutic effects of using miswak (*Salvadora Persica*) on oral health. *Saudi Med J* 2015;36(5):530.
 27. Törenek Ağırman K, Yeşiltepe S, Miloğlu Ö, Sarıca İ. *Salvadora Persica* Misvak ve Ağız Sağlığına Etkileri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2018;28:410-4.
 28. Siddeeqh S, Parida A, Jose M, Pai V. Estimation of Antimicrobial Properties of Aqueous and Alcoholic Extracts of *Salvadora Persica* (Miswak) on Oral Microbial Pathogens - An Invitro Study. *J Clin Diagnostic Res* 2016;10:FC13-FC16.
 29. Naseem S, Hashmi K, Fasih F, Sharafat S, Khanani R. In vitro evaluation of antimicrobial effect of miswak against common oral pathogens. *Pakistan J Med Sci* 2014;30:398-403.
 30. al-Bagieh NH, Idowu A, Salako NO. Effect of aqueous extract of miswak on the in vitro growth of *Candida albicans*. *Microbios* 1994;80:107-13.
 31. Söderling E, ElSalhy M, Honkala E, et al. Effects of short-term xylitol gum chewing on the oral microbiome. *Clin Oral Investig* 2015;19:237-44.
 32. Marghalani AA, Guinto E, Phan M, Dhar V, Tinanoff N. Effectiveness of Xylitol in Reducing Dental Caries in Children. *Pediatr Dent* 2017;39:103-10.
 33. Alanzi A, Soderling E, Varghese A, Honkala E. Xylitol Chewing Gums on the Market: Do They Prevent Caries? *Oral Health Prev Dent* 2016;14:459-66.
 34. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif MO, Worthington H V. Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;:CD010743.
 35. Talattof Z, Azad A, Zahed M, Shahradnia N. Antifungal Activity of Xylitol against *Candida albicans*: An in vitro Study. *J Contemp Dent Pract* 2018;19:125-9.
 36. Móricz ÁM, Szarka S, Ott PG, Héthelyi ÉB, Szőke É, Tyihák E. Separation and identification of antibacterial chamomile components using OPLC, bioautography and GC-MS. *Med Chem* 2012;8:85-94.

Yazışma Adresi

Dr. Öğr. Üyesi Edibe Egil,
İstanbul Gelişim Üniversitesi Diş Hekimliği
Fakültesi- Cihangir Mahallesi Şehit Jandarma
Komando Er Hakan Öner Sk. No:1
Avcılar / İSTANBUL
Tel:0 212 422 70 00
E-posta: eegil@gelisim.edu.tr

