

## FLORİD İÇEREN KOMPOZİT REZİNLERİN ANTİBAKTERİYEL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ \*

### INVESTIGATION OF ANTIBACTERIAL EFFECT OF FLUORIDE CONTAINING COMPOSITE RESINS

Gürkan GÜR<sup>†</sup>, Hakan AKTÜRK<sup>‡</sup>, Aykut MISIRLIGİL<sup>§</sup>

#### ÖZET

Bu çalışmanın amacı florid içeren kompozit rezinlerin antibakteriyel etkisinin in vitro incelenmesidir. Bu çalışmada 3 farklı florid içeren kompozit rezin (Ariston pHc Tetric Ceram Charisma F ile kontrol grubu olarak florid içermeyen kompozit rezin (Valux Plus) ve geleneksel cam iyonmer simanın (Ionofil Molar AC) Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus, Lactobacillus casei, Bacillus subtilus, Enterococcus faecalis üzerindeki antibakteriyel aktiviteleri agar diffüzyonu testi ile incelendi. Her grup için 10 örnek kullanıldı. Örnekler özel teflon yuvalarda 5mm genişliğinde ve 2mm kalınlığında üretici firmaların önerileri doğrultusunda hazırlandı. Hazırlanan bu örnekler üzerine bakteri ekimleri yapılmış agar plaklarına 5mm genişliğinde ve 2mm derinliğindeki yuvalara yerleştirildi. Plaklar 37°C'de inkübe edildi ve değerlendirmelere 24, 48 ve 72. saatler sonunda yapıldı. Bu değerlendirmeler göre kontrol grubu olarak kullanılan geleneksel cam iyonmer simanların dışında hiçbir örnekte antibakteriyel etki saptanmadı.

**Anahtar Kelimeler:** Antibakteriyel, Florid, Kompozit rezin

#### SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the antibacterial activity of fluoride containing composite resins in vitro. In this study, 3 different fluoride containing composite resins (Ariston pHc Tetric Ceram Charisma F and a non-fluoride composite resin (Valux Plus) and a glass ionomer cement (Ionofil Molar AC) were used. A non-fluoride composite resin and a conventional glass ionomer cement were used as a control group. The specimens of each restorative material were evaluated against Streptococcus mutans, Staphylococcus aureus, Lactobacillus casei, Bacillus subtilus and Enterococcus faecalis with using agar diffusion inhibitory test. Ten specimens were used for each test group. All of the specimens were restored according to manufacturers' manual in of 5mm width and 2mm thickness in special teflon made molds. These restored and cultivated specimens were incubated and evaluated 24, 48 and 72 hours respectively. The results of this study suggest that non of the tested composite resin materials revealed an antibacterial effect against all tested bacterias except conventional glass ionomer cements.

**Key Words:** Antibacterial, Fluoride, Composite resin

\* Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2. Uluslararası Bilimsel Kongresinde Tebliğ Edilmiştir. 4-6 Haziran 2001

† Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

‡ Dt. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

§ Prof. Dr. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Anabilim Dalı Mikrobiyoloji Bilim Dalı

#### GİRİŞ

İdeal bir dolgu maddesinde aranılan özelliklerden bazıları, kolay uygulanabilir olması, maliyetinin düşük olması, diş rengine uygun olması ve antibak-

teriyel aktiviteye sahip olmasıdır<sup>1</sup>.

Son yıllarda amalgama alternatif olarak arka grup dişlerde kompozit rezin kullanılması oldukça yaygınlaşmıştır. Ancak kompozit rezinlerin diş

dokularına adezyonu hala ideal olarak sağlanamamıştır. Mineye adezyon asit etching teknikleri ile uygun olarak sağlanırken dentine adezyon, dentin dokusunun özelliğinden dolayı tam olarak sağlanamamaktadır. Bu da diş dokuları ile kompozit restorasyon arasında aralığa neden olmakta, zamanla mikrosızıntı sonucu diş dokularında sekonder veya tekrarlayan çürükler oluşmaktadır<sup>16,20,21</sup>.

Kompozit rezin ile kavite duvarları arasındaki marjinal bütünlüğün bozulması karyojenik mikroorganizmaların bu defektlerden kolayca alttaki dentine sızması ile sonuçlanır. Bu mikroorganizmalar kavite duvarlarındaki smear tabakasında üremiş olabilirler. Germfree hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda ekspoze pulpanın iyileşme potansiyelinin bakteri kontaminasyonu ile zarar görebileceği gösterilmiştir. Buna ilave olarak restoratif işlemler sırasında oluşan pulpa hasarlarındaki iyileşme, bakteri penetrasyonu sonucu gecikebilir<sup>6,7,13</sup>.

Mikrosızıntının oluşmasının engellenmesi veya mikroorganizmaların eliminasyonu, sekonder çürük insidansının azaltılmasında önemli bir faktördür. Kompozit rezinlerin marjinal kapatma yeterlilikleri dentinde, minede olduğundan daha azdır. Eğer restorasyon materyalleri antibakteriyel aktiviteye sahipse sekonder karieslerin engellenmesinde bu özellikleri bir avantaj olarak karşımıza çıkar(8). Cam iyonomer simanların (CİS) antibakteriyel etkileri çeşitli yayınlarda gösterilmiştir<sup>5,10,15,18</sup>. CİS'ların antibakteriyel etkileri simandan salınan yüksek konsantrasyondaki florid iyonları ve düşük başlangıç pH'larına bağlıdır. Yapılan çalışmalarda, florid iyonları varlığının enolaz enzimini inhibe ettiği, bunun da karbonhidrat metabolizmasına bir geçiş yolu teşkil ederek bakteri üremesini engellediği ve böylelikle CİS'larda antibakteriyel etki oluştuğu gösterilmektedir<sup>17,18,23,25</sup>. Bu sebeple kompozit rezinlerde florid katılarak tıpkı rezin içerikli CİS'larda (Poliasit Modifiye Kompozit Resinler ve Resin Modifiye Cam İyonomer Simanlar) olduğu gibi antibakteriyel özelliğe sahip olmaları istenmiştir<sup>1,2,22</sup>.

Bu çalışmanın amacı florid içeren kompozit rezinlerin antibakteriyel etkilerinin saptanmasıdır.

## MATERYAL VE METOD

Çalışmamızda farklı florid içerikli üç adet kom-

pozit dolgu maddesi (Ariston pHc, Tetric Ceram, Charisma F) ile kontrol grubu olarak florid içermeyen bir adet kompozit dolgu maddesi (Valux Plus) ve bir adet geleneksel CİS'in (Ionofil Molar AC) antibakteriyel özelliği agar difüzyon yöntemi ile incelendi. Kullanılan kompozit dolgu maddelerinin ve CİS'in ticari isim ve üretici firmaları **Tablo I**'de verilmektedir.

**Tablo I.** Araştırmada antibakteriyel etkileri karşılaştırılan maddeler ve üretici firmaları

İyonofil Molar AC	VOCO	GERMANY
Ariston pHc	VİVADENT	LIECHENSTEIN
Tetric Ceram	VİVADENT	LIECHENSTEIN
Charisma F	KULZER	GERMANY
Valux Plus	3M	USA

Antibakteriyel etki, Ankara, Refik Saydam Hıfzısıhha Enstitüsü Kültür Koleksiyonu ve İngiltere, National Collection of Type Cultures, Central Puplic Health Laboratory'den temin edilen ve **Tablo II**'de verilen standart bakteri suşları kullanılarak incelendi.

**Tablo II.** Araştırmada kullanılan standart liyofilize bakteri suşları

Sterptococcus mutans	ATCC	25175
Staphylococcus aureus	ATCC	25923
Lactobacillus casei	ATCC	11578
Bacillus subtilis	ATCC	196659
Enterococcus faecalis	ATCC	29212

Liyofilize bakteri suşları Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Mikrobiyoloji laboratuvarında steril şartlar altında, büyük bir dikkatle açılarak usulüne uygun olarak üretildiler. Daha sonra bunların, Mac-Farland 0,5 standardına göre süspansiyonları hazırlandı. Buyyona ekilerek 24 saat 37°C'lik etüvde bekletilen ve ertesi gün homojen bulanıklarda üremiş olan bakteri süspansiyonları % 7'lik koyun kanlı Mueller-Hinton agar besi yeri içeren ve üzerlerinde steril deliciler kullanarak 6'şar adet 5 mm çapında ve 2 mm derinliğinde çukurlar açılmış standart boydaki petri plaklarına steril eküvyonlar yardımıyla sürüldüler.

Her grup için 10 örnek kullanıldı. Örnekler özel teflon yuvalarda 5mm genişliğinde ve 2mm kalınlığında üretici firmaların önerileri doğrultusunda hazırlandı. Hazırlanan bu örnekler, özel

makropipetlerle agar besi yeri içeren petri kutusundaki hazırlanmış çukurcuklara yerleştirildiler. Her bir petri kutusunda bu çukurcuklardan bir tanesi kontrol amacıyla serum fizyolojik ile dolduruldu.

Her bir bakteri suşu için on ayrı petri kutusu kullanıldı. Ekimi yapılmış petri kutuları, kapakları alta gelecek şekilde 37°C'lik etüve konularak inkübe edilmiş ve 24, 48 ile 72. saatlerde incelenerek antibakteriyel aktivite örneklerin etrafında oluşan inhibisyon zonu çapları 10x büyütme özel bir mikroskopta kumpas yardımıyla milimetrik olarak ölçülerek saptandı.

## BULGULAR

Araştırmamızda test edilen maddelerin antibakteriyel etkileri **Tablo III**'de gösterildi.

**Tablo III.** Test edilen maddelerin antibakteriyel etkisi (mm. cinsinden inhibisyon alanları ortalama değerleri)

Materyaller	Zaman	Mikroorganizmalar				
		Strep. mutans	F.facealis	Staph.aureus	Lac.casei	Bac.suptilis
		Ortalama±SD	Ortalama±SD	Ortalama±SD	Ortalama±SD	Ortalama±SD
Tonofil Molar AC	24 h	2.5±0.26	1.7±0.14	1.0±0.14	1.6±0.12	0.6±0.15
	48 h	2.6±0.26	1.8±0.14	1.1±0.14	1.7±0.12	0.6±0.15
	72 h	2.7±0.22	1.8±0.14	1.1±0.14	1.7±0.12	0.6±0.15
Ariston pile	24 h	-	-	-	-	-
	48 h	-	-	-	-	-
	72 h	-	-	-	-	-
Tetric Ceram	24 h	-	-	-	-	-
	48 h	-	-	-	-	-
	72 h	-	-	-	-	-
Charisma	24 h	-	-	-	-	-
	48 h	-	-	-	-	-
	72 h	-	-	-	-	-
Valux Plus	24 h	-	-	-	-	-
	48 h	-	-	-	-	-
	72 h	-	-	-	-	-

yonların ara yüzeyinde ve genellikle mikroçatlıklar sonucu oluşur. Mikroçatlıkların tanımı ise klinik olarak gözlenemeyen bakteri ve sıvı geçişinin olduğu, kavite ve restorasyon arasındaki aralıklardır. Mine ve dentinin demineralizasyonundan marjinalerdeki bu aralıklara penetre olan mikroorganizmalar sorumludur<sup>7,13,16,21</sup>.

Buna göre CİS(Ionofil Molar AC) 'nın 24-48 ve 72 saatler sonunda seçilen tüm mikroorganizmalar üzerinde antibakteriyel etki oluşturduğu saptanmıştır. Oluşan antibakteriyel etki ve inhibisyon zonlarının ortalamaları tablo 3'de gösterilmektedir. Test edilen florid içeren(Ariston pHc,Tetric Ceram,Charisma F)ve florid içermeyen(Valux Plus)kompozit dolgu maddelerinin hiçbirinin seçilen mikroorganizmalar üzerinde 24-48 ve 72 saatler sonunda herhangi bir antibakteriyel etkilerinin olmadığı ve böylelikle inhibisyon zonu oluşturmadıkları saptanmıştır.

## TARTIŞMA

Kompozit restorasyonların yenilenmesinin en önemli sebeplerinden biri sekonder çürüklerdir. Sekonder veya tekrarlayan çürük, diş ile restoras

Floridin çürük önleyici etkisi nedeniyle son yıllarda restoratif dişhekimliğinde florid içeren materyallerin kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Floridin çürük önleyici mekanizması; diş dokularının demineralizasyona karşı dirençlerinin artırılması, remineralizasyona teşvik etmesi ve antibakteriyel etkisinin olması şeklinde özetlenebilir<sup>8,10,15</sup>. Floridin bu önemli özelliği



çeşitli restoratif materyallere floridin katılmasını teşvik etmiştir. Yüksek konsantrasyonda florid salan geleneksel cam iyonomer simanların çeşitli dezavantajlarından dolayı florid salan yeni hibrid materyaller (rezin modifiye cam iyonomer simanlar ve poliasit modifiye kompozit rezinler) geliştirilmiştir<sup>17,18,23</sup>. Bu gelişimin en son ürünleri florid içeren kompozit rezinlerdir<sup>2</sup>. Bu çalışmada florid içeren kompozit rezinlerin antibakteriyel etkileri araştırılmıştır.

Agar difüzyon testi restoratif materyallerin antibakteriyel aktivitelerinin araştırılmasında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Test edilen materyallerdeki gözlenen antibakteriyel aktivitenin belirlenen sürelerde devam edip etmediği bu yöntemle saptanabilir. Ayrıca test edilen materyallerin çeşitli mikroorganizmalar üzerindeki antibakteriyel etkileri mukayeseli olarak ortaya koyularak objektif bir şekilde ölçülen inhibisyon zonlarının çapları, hangilerinin mikroorganizmalara karşı daha etkili olduğunu belirleyebilir<sup>10,14,15,18</sup>. Bu sebeple florid içeren kompozit rezinlerin antibakteriyel aktivitelerinin incelendiği bu çalışmada agar difüzyon testi kullanılmıştır.

Araştırmamızda kullanılan bakterilerin seçiminde şu kriterler ele alındı. Özellikle Streptococcus mutans'lar insan ağız florasında ve çevresinde en fazla bulunup diş çürüklerinden birinci derecede sorumlu bakteridir. Lactobacillus casei de diş çürükleri açısından çok önemli bakterilerden biridir. Staphylococcus aureus ise normal olarak insan bireylerinde yaygın olarak bulunduğu için tercih edildi. Enterococcus faecalis ise enfekte diş dokularında en fazla izole edilen mikroorganizma olduğu için araştırmamıza dahil edildi. Bacillus subtilis bütün sterilizasyon testlerinin kontrolünde standart "test marker" olarak kullanılan sporlu ve dirençli bir bakteri olduğu ve bu nedenle fiziksel ve kimyasal şartlara dayanıklılık gösterdiği için tercih edildi<sup>4,12,14,19</sup>. Bu sebeple araştırmada kullandığımız bakterilerin, virüs ve bazı diğer kontaminantları hariç tutarsak iyi birer marker oldukları kanısındayız.

Cam iyonomer simanların antibakteriyel etkileri birçok çalışmada gösterilmiştir. Scherer ve arkadaşları<sup>18</sup> yaptıkları bir çalışmada mikroorganizmalar üzerinde cam iyonomer simanların inhibisyon zonları oluşturduklarını göstermişlerdir. De Schepper

ve arkadaşları<sup>10</sup> ise cam iyonomer simanların çeşitli mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal etkiye sahip olduklarını bildirmişlerdir. Barkhorder ve arkadaşları<sup>4</sup> cam iyonomer simanların S.sanguis ve S.mutans üzerinde antimikrobiyal etkiye sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Bu sebeple bizde çalışmamızda kontrol grubu olarak cam iyonomer siman kullandık. Çalışmamızda geleneksel restoratif tip cam iyonomer siman olan Ionofil Molar.A.C. 'nin seçilen tüm mikroorganizmalar üzerinde 24-48 ve 72. saatler sonunda inhibisyon zonları oluştuğunu saptadık. En yüksek inhibisyon zonu Streptococcus mutans üzerinde, en düşük inhibisyon zonu ise Bacillus subtilis üzerinde saptadık. Bulgularımız araştırmacıların bulgularını destekler yöndedir.

Kouma ve arkadaşları<sup>14</sup> yaptıkları çalışmada kompozit rezinlerin test ettikleri dört bakterinin tamamına karşı bakteriyel inhibisyon sergilemediklerini göstermişlerdir. Tanagawa ve arkadaşları<sup>19</sup> ise test ettikleri kompozit rezinin S.mutans üzerinde antibakteriyel etkiye sahip olmadığını bildirmişlerdir.

Yap ve arkadaşları<sup>25</sup> yeni nesil florid salan diş rengindeki restoratif materyallerin antibakteriyel etkilerini inceledikleri bir çalışmada florid salan kompozit rezinlerin test ettikleri mikroorganizmalar üzerinde antibakteriyel etkiye sahip olmadıklarını saptamışlardır.

Biz de çalışmamızda florid içeren üç kompozit rezin(Ariston pHc, Tetric Ceram, Charisma F) in seçilen mikroorganizmaların hiçbirinde antibakteriyel etki oluşturmadığını saptadık. Bulgularımız, araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada florid içeren ve içermeyen kompozit rezinlerin test edilen mikroorganizmalara karşı antibakteriyel etki göstermemesi buna karşın kontrol grubu olarak kullanılan camiyonomer simanın test edilen tüm mikroorganizmalara karşı antibakteriyel etki göstermesi camiyonomer simanların başlangıçtaki düşük pH'larına ya da toz içerisinde bulunan kimyasal bileşenlere bağlanmıştır. Sonuç olarak cam iyonomer simanın aksine kompozit rezinlerin florid salınımı ile antibakteriyel etkileri arasında

bir korelasyon kurulamamıştır.

## SONUÇ

1-CIS(Ionofil Molar AC) test edilen beş mikroorganizmanın hepsine karşı antibakteriyel etki göstermiştir.

2-Florid içeren(Ariston pHc,Tetric Ceram, Charisma F) ve içermeyen (Valux Plus) kompozit rezinlerin hiçbirisi test edilen beş mikroorganizmaya karşı antibakteriyel etki göstermemiştir.

3-Bu sonuçlara göre kompozit rezinlerin florid salınım potansiyelleri ile antibakteriyel özellikleri arasında bir korelasyon kurulamamıştır.

## KAYNAKLAR

- Arends J,Dijkman G,Dijkman AG.Review of fluoride release and secondary caries reduction by fluoride-releasing composites. *Adv Dent Res* 9:367-376,1995.
- Arends J,Ruben J,Dijkman AG.The effect of fluoride release from a fluoride-containing composite resin on secondary caries :an in vitro study. *Quint Int* 21:671-674,1990.
- Arends J,Ruben J.Fluoride release from a composite resin. *Quint Int* 19:513-514,1998.
- Barkholder RA,Kempler D,Pelzner RR,Stark MM.Technical note:antimicrobial action of glass-ionomer lining cement on *S.sanguis* and *S.mutans* .*Dent Mater* 5:281-283,1989.
- Benelli EM,Serra MC,Rodrigues Jr AL.In situ anticariogenic potential of glass-ionomer cement. *Caries Res* 27:280-284,1993.
- Bergenholtz G,Cox CF,Loesche WJ,Syed S.Bacterial leakage around dental restorations:its effect on dental pulp. *J Oral Pathol* 11:439-441,1982.
- Brännström M,Nordenvall KJ.Bacterial penetration,pulpal reaction and the inner surface of Concise enamel bond.Composite fillings in etched and unetched cavities. *J Dent Res* 57:3-10,1978.
- Brannstöm M.Communication between the oral cavity and the dental pulp associated with restorative treatment. *Oper Dent* 9:57-68,1984.
- de Araujo FB,Garcia-Godoy F,Cury JA,Conceição EN.Fluoride release from fluoride containing materials. *Oper Dent* 21:185-190,1996.
- De Schepper EJ,White RP,von der Lehr W.Antibacterial effects of glass ionomers. *Am J Dent* 2:51-54,1989.
- Dietsch D,Holz J.A clinical trial of four light curing posterior composite resins:two-year report. *Quint Int* 21:965-975,1990.
- Hardie JM.Oral microbiology:current concepts in the micro biology of dental caries and periodontal disease. *Brit Dent J* 172:271-278,1992.
- Kakehashi S,Stanley HR,Fitzgerald RJ.The effects of surgical exposures of dental pulp in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg* 20:340-349,1965.
- Karanika-Kouma A,Dionysopoulos P,Koliniotou-Koubia E,Kolokotronis A. Antibacterial properties of dentin bonding systems,polyacid-modified composite resins and composite resins. *J Oral Reh* 28:157-160,2001.
- Meiers JC,Miller GA. Antibacterial activity of dentin bonding systems,resin-modified glass ionomers and polyacid-modified composite resins. *Oper Dent* 21:257-260,1996.
- Mjör IA.Frequency of secondary caries at various anatomical locations. *Oper Dent* 10:88-92,1985.
- Riberio J, Ericson D. In vitro antibacterial effect of chlorhexidine added to glass-ionomer cement. *Scand J Dent Res* 99:533-540,1991.
- Scherer W, Lippman N, Kaim J. Antimicrobial properties of glass-ionomer cement and other restorative materials. *Oper Dent* 14:77-80,1989.
- Tanagawa M, Yoshida T, Atsuda M. Inhibitory effect of antibacterial resins composite against *Streptococcus mutans*. *Caries Res* 33:366-371,1999.
- Tjan AHL, Tan DE. Microleakage at gingival margins of Class V composite resin restorations rebonded with various low-viscosity resin systems. *Quint Int* 22:565-568, 1991
- Van Dijken JWV. A clinical evaluation of anterior conventional, microfiller and hybrid composite resin fillings. *Acta Odontol Scand* 44:357-367,1986.
- Van Dijken JWV, Kalfas S, Litra V. Fluoride and mutans streptococci levels in plaque on aged restorations of resin-modified glass-ionomer cement, compomer and resin composite. *Caries Res* 31:379-383,1997.
- Wander A, Spencer P, Bahaty B. In vitro comparative fluoride release, and weight and volume change in light-curing and self-curing glass-ionomer materials. *Ped Dent* 18: 210-214,1996.
- Yap AUJ, Lim CC, Neo JC. Marginal sealing ability of three cervical restorative systems. *Quint Int* 26: 817-820, 1995.
- Yap AUJ, Khor E, Foo SH. Fluoride release and antibacterial properties of new-generation tooth-colored restoratives. *Oper Dent* 24:297-305,1999.

## Yazışma adresi

Doç. Dr. Gürkan GÜR

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı

Tel : (0.312) 212 65 50 / 279

Fax : (0.312) 212 39 54