

## FARKLI YAPIŞTIRMA MATERYALLERİNİN ANTİBAKTERİYEL ETKİLERİ

Ayşegül Ölmez\*, Handan Ayhan\*, Alev Alaçam\*\*, Selda Kutlar\*\*\*, Mustafa Z. Ruhi\*\*\*\*

### ÖZET

Yapıştırma ajanı olarak seçilen çinko fosfat siman, %2 klorheksidin katkılı çinko fosfat siman, cam iyonomer siman ve bir kompomerin antibakteriyel etkisi değerlendirildi. Kullanılan bakteriyel kültürler: S. mutans, S. epidermidis, S. pyogenes, E. coli ve S. aureus içeriyordu. Materyaller karıştırıldıktan 48 saat ve 7 gün sonra test edildi. Sonuçlar değerlendirildiğinde sadece %2 klorheksidin ilave edilmiş çinko fosfat simanın hem 48 saat hem de 7 gün sonra aynı seviyede inhibisyon zonu oluşturduğu saptandı. Diğer yapıştırma ajanlarında antibakteriyel etki gözlenmedi.

**Anahtar kelimeler :** Simantasyon ajanları, antibakteriyel özellikler.

### SUMMARY

#### Antibacterial Effects of Different Luting Cements

Antibacterial effects of the luting agents such as zinc phosphate cement, 2% chlorhexidine containing zinc phosphate cement, glass ionomer cement and a compomer was evaluated. The bacterial cultures used were S. mutans, S. epidermidis, S. pyogenes, E. coli and S. aureus. It was found that 2% chlorhexidine containing zinc phosphate cement had the same level of inhibition zone after 48 hours and even after 7 days. The other luting agents showed no antibacterial effect.

**Key words :** Cementing agents, antibacterial properties.

### GİRİŞ

Son yıllarda pek çok mikrosızıntı çalışmasında dental materyallerin kavite duvarına mükemmel uyum sağlayamadığı ortaya konmuştur (1,3). Oluşan mikro boşluklara bakterilerin penetrasyonu pulpa iltihabı ile sonuçlanan bir zincirin ilk halkasını oluşturmaktadır. Bu reaksiyon zincirinde materyallerin kimyasal toksisitesinin çok az etkinliği söz konusudur (2,4).

Mikrosızıntının olumsuz etkilerinin üstesinden gelmek üzere kullanılan dental materyallerin antimikrobiyal etkilerinin artırılması, aranan özellikler haline gelmiştir. Bilindiği gibi yapıştırma simanlarının zaman içerisinde çözünmesi sonucu restorasyon ve diş arasında oluşan boşluklar plak mikroorganizmalarının kolonizasyonuna uygun ortamlar

oluştururlar. Her ne kadar antibakteriyel etkileri oldukça düşük olan çinko fosfat ve çinko polikarboksilat simanların yıllardır klinik uygulamalarda başarı ile kullanıldığı bildirilse de (5,6) son eğilimler oluşan bu boşlukların en aza indirilmesine, dolayısı ile dentine iyi bağlanma yapan materyallerin ve simanların antibakteriyel özelliklerinin geliştirilmesine yöneliktir. Bu amaçla kullanılan cam iyonomer simanların ve silikofosfat simanların iyi antibakteriyel özellikleri, materyallerin flor salınımına bağlanmaktadır (7-9).

Son yıllarda geliştirilen kompomerler ise klasik asit-baz reaksiyonu temeline dayanan, cam iyonomer formulasyonuna %20 oranında ışınla sertleşen rezin bileşeni katılması ve bu yapının iskelet oluşturularak sert ve koruyucu matriks görevi yapması

\* GÜ Dişhek. Fak. Pedodonti Anabilim Dalı, Dr.

\*\* GÜ Dişhek. Fak. Pedodonti Anabilim Dalı, Doç. Dr.

\*\*\* GÜ Dişhek. Fak. Pedodonti Anabilim Dalı, Dt.

\*\*\*\* AÜTF Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Dok. Öğr. Dr.

ile hem cam iyonomerlerin olumlu özelliklerini taşıyan hem de posterior kompozitlerdeki yüksek kırılma ve aşınma direnci özelliklerinin birleştirildiği materyal olarak bildirilmektedir (10-14).

Fardal ve Turnbull (15) dişhekimiğinde klorheksidin floridlerden sonra en geniş kullanım alanına sahip olan koruyucu ajan olduğunu bildirmektedir. Çürük nedeni olarak gösterilen *S. mutans* üzerinde önemli bir bakterisid etkisi olduğunun ortaya konmasıyla, gargara, jel ve topikal uygulamalarına flor ile kombine kullanımı eklenmiştir. Güvenli ve etkili bir antibakteriyel ajan olan klorheksidin simanlara katılarak aktif salımının sağlanması ise sekonder çürüğü engelleyeceği düşüncesi ile gündeme gelmiştir. İlk kez Schwartzman ve Caputo (16) çinko polikarboksilat simanlara klorheksidin katarak 96 saat içinde antibakteriyel etkinliğin sürdürdüğünü göstermişlerdir. Brackett ve Rosen (17) ise çinko fosfat simana değişik oranlarda ekledikleri klorheksidin antibakteriyel etkinliğinin 8 hafta boyunca sürdürdüğünü ayrıca simana klorheksidin eklenmesinin film kalınlık, dayanıklılık ve erilik üzerinde önemli bir değişikliğe neden olmadığını bildirmişlerdir.

Klorheksidin cam iyonomer simanlara katıldığı bir diğer çalışmada ise antibakteriyel etkinliğin zamana bağlı olarak azaldığı, ayrıca klorheksidin salındıkça simanda yapısal bozukluklar olduğu saptanmıştır (9).

Bu çalışmada yeni bir kompomer, çinko fosfat siman, %2 lik klorheksidin diasetat eklenmiş çinko fosfat siman, cam iyonomer siman ve yeni bir kompomerin belirli mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etkinliğinin in vitro değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Deney materyallerinin ve üretici firmalarının isimleri Tablo I'de verilmektedir.

Çalışmada kullanılan klorheksidinli siman geleneksel çinko fosfat simana klorheksidin diasetat ilave edilerek hazırlandı. Bu ürün piyasada bulunmadığından SIGMA Co. dan saf halde temin edildi. Simanın hazırlanmasında Brackett ve Rosen'in (17) önerdiği şekilde toz ağırlığının %2'si oranında klorheksidin diasetat eklendi. Uygun bir film kalınlığı elde edilebilmesi için, klorheksidin katılmış simanın toz:likit oranı %10 azaltıldı. Diğer deney materyalleri ise üretici firmanın önerileri doğrultusunda ve mümkün olduğunca aseptik şartlarda hazırlanarak 2mm kalınlık ve 5mm çapında toplam 40 adet olmak üzere disk şeklinde hazırlandı. 48 saat ve 7 gün için değerlendirilecek örnekler, her grupta 5'er örnek olacak şekilde 37 °C de distile suda bekletildi.

Hazırlanan disklerin antibakteriyel özelliklerinin araştırılması amacı ile *Streptococcus pyogenes*

**Tablo I :** Antibakteriel etkileri araştırılan yapıştırma materyalleri ve üretici firmaları

MATERYAL	ÜRETİCİ FİRMA
Adhesor çinko fosfat	Dental a.s. Cernokostelecka 84 10031 PRAHA 10
Çinko fosfat siman + %2 Klorheksidin	Dental a.s. Cernokostelecka 84 + 10031 PRAHA 10 Chlorhexidine Diacetate Salt Sigma Chemical Co. U.S.A.
Logocem Cam iyonomer Tip I yapıştırma simanı	PD. Dental, Altenwalde - GERMANY
Dyract - Cem Kompomer yapıştırma simanı	DENTSPLY United Kingdom Weybridge KT152 SE

(S.pyogenes) [klinik izolat], Streptococcus mutans (S.mutans) [klinik izolat], Staphylococcus aureus (S.aureus) (ATCC 29213), Staphylococcus epidermidis (S.epidermidis) (ATCC 12228), Escherichia coli (E.coli) (O:163[SN3B/1]) suşları kullanıldı. Şuşlar, %5 koyun kanlı agara (BBL) ekim yapılarak 37 °C de bekletildi. İki koloni alınarak Tryptic Soy Broth'a (Difco) ekim yapıldı ve iki saat 37 °C'de bekletildi. Bulanıklık Mc Farland 0.5'e göre ayarlandı. S.aureus, S.epidermidis, E.coli Mueller-Hinton agara (oxid) ve S.pyogenes ile S.mutans ise %5 koyun kanı ilave edilmiş Muller-Hinton agara eküvyon yardımı ile ekildi. Daha önce hazırlanan diskler plağın üzerine yerleştirildi. Her bir bakteri için bu işlem üç kez tekrar edildi. 37 °C da 24 saat inkübasyon işleminden sonra inhibisyon zonları kompas yardımı ile milimetrik olarak ölçülerek değerlendirme yapıldı. 48 saat ve 7 günlük zaman aralıklarında her bir mikroorganizma için inhibisyon zonları değerlendirildi.

### BULGULAR

Kullanılan yapıştırma simanlarının oluşturduğu inhibisyon zonları Tablo II'de ayrıntılı olarak gösterilmektedir. Çinko fosfat siman, cam iyonomer siman ve kompomer gruplarında hiçbir bakteriyel kül-

türde inhibisyon zonu gözlenmedi. Değerlendirme sonuçlarına göre sadece %2'lik klorheksidin ilave edilen çinko fosfat simanın inhibisyon zonu oluşturduğu saptandı. Bu grupta oluşan antibakteriyel etkinliğin tüm deneysel bakteriyel suşlarla benzer şekilde olduğu ve 48 saatlik etkinin 7. günde de değişmediği bulgularıdır.

### TARTIŞMA

Son yıllarda çinko fosfat, polikarboksilat ve cam iyonomer simanlar gibi güncel yapıştırma ajanlarının kron restorasyonlarda mikrosızıntıyı önleme konusunda yetersiz kaldığını hatta bu sızıntının preparasyon sırasında açılan dentin kanalcıklarından pulpaya ulaşacak kadar ciddi boyutlarda olduğunu gösteren çalışmalar, araştırmacıları bu materyallerin antibakteriyel etkinliğini incelemeye yöneltmiştir (3,18,19).

Silikofosfat ve cam iyonomer simanların flor salınım özellikleri ve buna bağlı antimikrobiyal etkinlikleri çinko fosfat ve polikarboksilat simanlara alternatif gösterilmelerine neden olmuştur (6,8).

Phillips (20) çinko fosfat simanın hiç antibakteriyel etkinliğinin olmadığını ileri sürerken, Schwartzman (6) orta derecede bir antibakteriyel

**Tablo II :** Kullanılan materyallerin inhibisyon zonlarının değerlendirilmesi (mm)

	S. mutans		S. epidermidis		S. pyogenes		E. coli		S. aureus	
	48 saat	7. gün	48 saat	7. gün	48 saat	7. gün	48 saat	7. gün	48 saat	7. gün
%2 Klorheksidin + Çinko fosfat siman n = 5	9	9	11	10	9	9	9	8	9	10
Çinko fosfat siman n = 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cam iyonomer siman n = 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompomer n = 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

n : Örnek sayısı

etki bildirmiş, bunu da simanın düşük pH sına ve tozundaki çinko partiküllerine bağlamıştır. Araştırmacı, polikarboksilat ve kompozit rezinlerde ölçülebilir bir antimikrobiyal etki gözlemediğini bildirmiştir. Cogan ve arkadaşları (21) nin bulguları da bu yöndedir. Brannstrom ve arkadaşları (22) da çinko fosfat simanın bakterisid etkisinin, bakterilerin tamamını öldürüp öldürmemesi açısından tartışmalı olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışma sonuçlarımızda çinko fosfat grubunda ölçülebilir bir antimikrobiyal etki gözlenmemesi araştırmacıların bulgularını destekler niteliktedir. Öte yandan bu çalışmada 48 saat ve 7. gün sonunda cam iyonomer ve kompomer gruplarında da hiç antimikrobiyal etki saptanmamış olması şaşırtıcıdır. Barkhordar (7) ın farklı cam iyonomer kaide simanlarının *S. sanguis* ve *S. mutans* üzerindeki etkinliklerini bildirdiği bir çalışmanın yanında, Mc Comb (8) da bir cam iyonomer kaide simanın 48 saatlik inkübasyon örneklerinde *S. mutans*ın parsiyel inhibisyonunu gözlemiştir.

Bilindiği üzere bakteriyel metabolizma ancak yüksek flor konsantrasyonlarında baskılanabilmektedir (23). Ayrıca çoğu dental materyallerden florid salımının sertleşmesi sürecinin başlangıcında en yüksek düzeyde olduğu, daha sonra süratle düşerek uzunca bir süre belli bir oranda salımın devam ettiği çalışmalarda gösterilmiştir (3,24-27). Bu durumda cam iyonomer ve kompomer gruplarımızda hiç antibakteriyel etki gözlenmemesi flor içeren simanlarla olumlu sonuç bildiren araştırmalardan farklı bir yöntem kullanılarak simanların sertleşme sürecinde distile suda bekletilmesinden kaynaklanabilir. Bir diğer etken ise seçilen materyallerin florid konsantrasyonlarının düşük olma olasılığıdır.

Öte yandan pek çok in vitro çalışmada materyallerin taze hazırlanmış örneklerinde bakteriyel inhibisyon gözlenirken, sertleşme sürecinde bu aktivitenin kaybolduğu bildirilmektedir (6,28-30). Çalışmamızı Riberioro ve Ericson (9), Swartzman ve Caputo (16) gibi taze hazırlanmış örnekler üzerinde yürütmememizin sonuçlarda farklılığa neden olduğu kanısındayız.

Çalışma sonucunda test grupları içinde en etkin antibakteriyel özelliğin %2 klorheksidin katılmış çinko fosfat simanda bulunması ve 48 saatlik, 7 günlük inhibisyon zonları Brackett ve Rosen (17) in sonuçlarıyla benzerdir. Bu araştırmacıların klorheksidin çinko fosfat simanın yapısını bozmadığına yönelik test sonuçları, materyalin florlu simanlara bir alternatif olabileceği umudunu yaratmaktadır. Ancak floridli simanlardan salınan floridin gerçek etkisinin minenin yapısına girerek direnç kazandırmak şeklinde olduğu göz ardı edilmemelidir.

#### KAYNAKLAR

1. Fitchie, J. G., Puckett, A.D., Reeves, G.W., Hembree, J. H.: Microleakage of a new dental adhesive comparing microfilled and hybrid resin composites. *Quint. Int.*, 26: 505-510, 1995.
2. White, S.N., Furuichi, R., Kyomen, S.M. : Microleakage through dentin after crown cementation. *J. Endod.*, 21 : 9-12, 1995.
3. White, S.N., Sorensen, J. A., Kang, S.K., Caputo, A.A. : Microleakage of new crown and fixed partial denture luting agents. *J Prosthet. Dent.*, 67 : 156-161, 1992.
4. Browne, P.M., Tobias, R.S., Crombie, K., Plant, C.G.. Bacterial microleakage and pulpal inflammation in experimental cavities. *Int. Endod. J.*, 16 : 147-155, 1983.
5. Qvist, J., Qvist, V., LambJerg-Hansen, H.: Bacteria in cavities beneath intermediary base materials. *Scand. J. Dent. Res.*, 85: 313-315, 1977.
6. Schwartzman, B., Caputo, A.A., Schein, B.: Antimicrobial action of dental cements. *J Prosthet. Dent.*, 43: 309-312, 1980.
7. Barkhordar, R. A., Kempler, D., Pelzner, R.R.: Antimicrobial action of glass-ionomer lining cement on *S. Sanguis* and *S. Mutans*. *Dent. Mater.*, 5 : 281-283, 1989.
8. Mc Comb, D., Ericson, D.: Antimicrobial action of new proprietary lining cements. *J Dent. Res.*, 66 : 1025-1028, 1987.
9. Ribeiro, J., Ericson, D. : In vitro antibacterial effect of chlorhexidine added to glass-ionomer cements. *Scand J. Dent. Res.*, 99: 533-540, 1991.
10. Croll, T.P., Killian, C.M.: Visible light hardened glass-ionomer resin cement restorations for primary teeth : new developments. *Quint. Int.*, 10- 679-682,1992.
11. Croll, T.P., Killian, C.M., Helpin, M.L.: A restorative dentistry renaissance for children : Light- hardened glass-ionomer resin cement. *J. Dent. Child.*, 59: 89-94,1993.

12. Pawlus, M.A., Swift, E.J., Vargas, M.A.: Shear bond strength of resin ionomer restorative materials. *J. Dent. Res.*, 73; Abst 1812, 328,1994.
13. Crim, G.A.: Marginal leakage of visible light-cured glass-ionomer restorative materials. *J. Prosthet. Dent.*, 69: 561-563, 1993.
14. Moon, P.C., Covey, D.A., Hass, T.W.: Mechanical properties and dentin bonding strength of glass-ionomer materials. *J Dent. Res.*, 72 Abst 2 : 273-309,1993.
15. Fardal, O., Turnbull, R.S.: A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. *J.A.D.A.* 112 : 863-869,1986.
16. Schwartzman, B., Caputo, A.A.: Enhancement of antimicrobial action of polycarboxylate cement. *J. Prost. Dent.*, 48: 171-173, 1987.
17. Brackett W.W., Rosen, S.: The antimicrobial action of chlorhexidine-containing zinc phosphate cement. *Oper. Dent.*, 19: 106-109, 1994.
18. Goldman, M., Laosonthorn, P., White, R.R.: Microleakage-full crown and the dental pulp. *J. Endod.*, 18: 423-475, 1992.
19. Kawamura, R.M., Swartz, M.L., Phillips, R.W., Dykerna, R.W., Davis, W.H.: Marginal seal of cast full crowns: an in vitro study. *Gen. Dent.*, 31: 282-286, 1983.
20. Phillips, R.W.: Report of the committee on science investigation of American Academy of Restorative Dentistry. *J. Prosthet. Dent.*, 14: 554-557, 1964.
21. Coogan, M.M., Creaven, P.J.: Antibacterial properties of eight dental cements. *Int.Endod. J.*, 26: 355-361, 1993.
22. Brannstrom, M., Nyborg, H.: Bacterial growth and pulpal changes under inlays cemented with zinc phosphate cement and Epoxylite CBA 9086. *J. Prosthet. Dent.*, 31: 556-565, 1974.
23. Harris, N., Christen, A.G.: Primary preventive dentistry, Reston VA : Reston Publishing, 189,1982.
24. Swartz, M.L., Phillips, R.W., Clark, H.E. : Long-term Frelease from glass-ionomer cements. *J. Dent. Res.*, 63: 158-160,1984.
25. Arends, J., Ruben, J., Dijkman, A G. : The effect of fluoride release from a fluoride-containing composite resin on secondary caries: An in vitro study. *Quint. Int.*, 21: 671-674, 1990.
26. Swift, E.S.: Fluoride release from two composite resins. *Quint.Int.*, 20 : 895-897,1989.
27. Horsted-Bindslev, P., Larsen, M.J.: Release of fluoride from light cured lining materials. *Scand. J Dent. Res.*, 99:86-94, 1991.
28. Forsten, L., Soderling, E.: The alkaline and antibacterial effect of seven Ca (OH)<sub>2</sub> liners in vitro. *Acta Odont. Scand.*, 42: 93-101, 1984.
29. Tobias, R.S.: Antibacterial properties of dental restorative materials: a review. *Int. Endod. J.*, 21. 155-160, 1988.
30. Tobias, R.S., Wilson,C.A.: Antibacterial activity of dental restorative materials. *Int. Endod. J.* 18: 161-171, 1985.