

SORBITOLÜN KOMPOZİT REÇİNESİNİN YÜZEY SERTLİĞİNE ETKİSİ

Haşmet Ulukapı¹ Esra Yıldız¹ Taner Yücel²

Yayın kuruluna teslim tarihi : 16.4.1997

Yayına kabul tarihi : 16.5.1997

Özet

Kompozit reçinelerin mekanik özelliklerinin alkol gibi bazı kimyasal maddelerden etkilendiği bilinmektedir. Çürükten korunmak için cikletlere eklenen sorbitolün, kompozit reçinenin yüzey sertliğine etkisini incelemek amacı ile bu çalışma planlanmıştır. Çalışmada %5 ve %10'luk sorbitol çözeltileri 3 ay süre ile reçine yüzeylerine uygulanmış ve her ayın sonunda reçinenin yüzey mikrosertliği saptanmıştır. Her iki çözelti de yüzey sertliğini anlamlı olarak azalmıştır. Her iki uygulama birbirleri ile karşılaştırıldığında anlamlı farklar elde edilememiştir. Reçinedeki yumuşamanın, yükselen OH⁻ iyon konsantrasyonu sonucu "otokatalitik" reaksiyonla gerçekleştiği, meydana gelen yumuşamanın klinik aşınmaya olumsuz etkileri olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kompozit reçine, Sorbitol, Yüzey sertliği.

GİRİŞ

Dolgu maddelerinin klinik başarısının, mekanik özellikleri ile yakından ilişkili olduğu bilinmektedir (6). Günümüzde, kompozit reçinelerin mekanik özellikleri bir çok çalışmada incelenmiştir. Kullanılan inorganik doldurucunun cinsi, büyüklüğü, şekli gibi malzemenin yapısal özellikleri, mekanik direnci ve klinik aşınmayı etkilemektedir (5,9,17). Kompozit reçinenin ışık ile polimerizasyonu sırasında kullanılan ışık kaynağının gücü, ışığın dalga boyu, ışınlama süresi ve uzaklığı, ışık alma açısı reçinenin polimerizasyon derinliğinde ve yüzey sertliğinde değişime neden olabilmektedir (3,12,18,19,21). Kompozit reçinelerin yüzey sertliğinin, reçinenin içinde bulunduğu, su, etanol, heptan, NaOH gibi ortamlardan etkilendiği bildirilmiştir(8). Diş çürüklerini engellemek ve periodantal sağlığı korunmak amacı ile kullanılan, alkol içerikli ağız gargaralarının da reçinenin sertliğini etkilediği bildirilmektedir

EFFECT OF SORBITOL ON SURFACE HARDNESS OF COMPOSITE RESIN

Abstract

It was known that some of chemical agents such as alcohol effect the mechanical properties of the composite resins. The aim of this study was to investigate the effect of sorbitol, used for the prevention of dental caries with chewing gum, on surface microhardness of composite resin. The composite resins samples were treated with sorbitol, in two different dilutions (5%, 10%) during 3 months and at the end of each month surface microhardness of the resins were decreased significantly in all solutions. There was no significant differences when compared the effect of two different concentrations. It was concluded that softening of the composite resins occur with the increase of the OH⁻ ion concentration because of the otocatalytic reaction, and this softening may effect negatively on clinical wear.

Key words: Composite resin, Sorbitol, Surface hardness

(11,23). Bu verilerin ışığı altında kullanılan diğer kimyasal yapıların da dolgu maddelerinin yüzey sertliğini ve dolayısı ile klinik başarısını etkileyebileceği düşünülebilir.

Diş çürüklerinden korunmak amacı ile, plak bakterileri tarafından fermente edilemeyen, 5 hidroksi grubu içeren (xylitol) yada 6 hidroksi grubu içeren (sorbitol) gibi şeker alkollerinin kullanımı 1986 yılından bu yana yoğun olarak önerilmektedir (7). Cikletlere eklenebilen bu şeker alkollerinin plaktaki metabolizmaları, plak birikimine, mikrobiyolojik, plak ve tükürük pH'sına, tükürük kompozisyonuna, ve başlangıç çürük lezyonlarının remineralizasyonuna etkileri bir çok çalışmada incelenmiştir(1,2,4,10,13,22). Ancak, şeker alkollerinin dolgu maddelerinin yüzey sertliğini etkileyip etkilemedikleri konusunda çalışmaya rastlanamamıştır. Bu çalışmanın amacı, çürükten korunmak amacı ile cikletlere

1 Dr. İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı.

2 Prof.Dr. İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı.

eklenen sorbitolün reçinelerin yüzey sertliğine etkilerini incelemektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada üretici firmanın önerileri doğrultusunda hazırlanan 21 kompozit reçine¹ örnek (h=3mm, ø=4mm) kullanılmıştır. Örnekler, yüzeylerinin, yer düzlemine paralel olabilmesi için bloklaşma cihazında² bakalite gömülmüştür. Bakalite gömülen örnekler, önce 600 grad silikon karbid zımpara kullanılarak daha sonra sıra ile 6µm, 3µm ve 1µm çapında aşındırıcı elmas cila pastası ile cila cihazında³ cilalanmıştır. Örnekler 3 eşit gruba ayrılmıştır. 1. Gruba hiçbir uygulama yapılmamış, kontrol olarak ayrılmıştır. 2. Gruba %5'lik, 3.Gruba ise %10'luk sorbitol çözeltisi günde 2 kez 5 dakika süre ile 3 ay boyunca uygulanmıştır. Tüm örnekler, sorbitol uygulama aralarında ve ölçüm gününe kadar 37°C'de bidistile deiyonize su içerisinde bekletilmişlerdir.

Örneklerin yüzey sertliği, sorbitol ile uygulama yapılmadan önce ve uygulamadan 1 ay, 2 ay, 3 ay sonra Vickers ucu kullanılarak 10 saniye 100g. yükte, mikrosertik cihazında⁴ ölçülmüştür. Her örnekten üç ölçüm yapılmış ve bunların ortalaması tablodan Vickers Sertlik Numarasına (VHN) çevrilmiştir. Reçinenin yumuşama oranı (YO) şu formüle göre hesaplanmıştır: Yumuşama oranı= $(B/A \times 100) - 100$ (%) [A: uygulamadan önceki VHN; B: uygulamadan sonraki VHN] (20).

İstatistik analiz "Eşleştirilmiş t testi" kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Farklı konsantrasyonda sorbitol uygulamaları ile, kompozit reçinenin yüzey sertliğinde meydana gelen değişim Tablo 1 ve Grafik 1'de görülmektedir. %5'lik sorbitol uygulaması ile birinci ayın sonundan itibaren reçinenin yüzey sertliği anlamlı olarak azalmıştır ($p < 0.05$) %10'luk sorbitol uygulamasında ise, birinci ay sonunda, başlangıç değerine göre anlamlı fark oluşmazken, ikinci ve üçüncü ay sonunda reçine yüzeyi anlamlı olarak yumuşamıştır ($p < 0.05$). Distile su içerisinde bekletilen kontrol grubunda ise yalnızca üçüncü ayın sonunda reçine yüzeyi anlamlı olarak yumuşamıştır. Her iki uygulama birbirleri ile karşılaştırıldığında tüm zamanlarda anlamlı farklar elde edilememiştir. Kompozit reçinenin en yüksek yumuşama oranı (%17.4) %5'lik sorbitol çözeltisi ile üçüncü ayın sonunda meydana gelmiş, aynı süre sonunda %10'luk çözelti %13.35'lik yumuşama, kontrol grubu ise %4.84'lik yumuşama oranı oluşturmuştur (Tablo 2).

TARTIŞMA

Kompozit reçinelerin yüzey sertliğinin, klinik uygulama sırasında meydana gelen olumsuz koşullardan etkilendiği gibi ağız ortamına alınan bazı kimyasallardan da etkilendiği bilinmemektedir. Alkol içeren ağız gargaralarının, içerdikleri alkol oranına göre değişik derecelerde reçinenin yüzey sertliğinde azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (11). Bu çalışmada da çürükten korunmak için cikledere eklenen şeker alkollerinden, 6 hidroksil grubu içeren sorbitolün, kompozit reçinenin yüzey sertliğini azalttığı görülmektedir. Kullanılan farklı sorbitol konsantrasyonlarının, reçine yüzey sertliğine etkileri karşılaştırıldığında anlamlı sonuçlar elde edilememiştir. Elde edilen bulgular, alkol içeren ağız gargaralarının tersine sorbitolün, kullanılır çözelti konsantrasyonundan bağımsız olarak reçine yüzey sertliğini etkilediğini düşündürmektedir. Ancak %5'lik çözelti (YO:%17.4), üçüncü ayın sonunda reçineyi %10'luk çözeltiye (YO:%13.35) göre daha fazla yumuşatmıştır. Kompozit reçinenin yüzey sertliğinin azalabilmesi için ortamdaki sıvının reçine matrisine penetre olması ve doldurucu-silan bağını zayıflatarak, doldurucu salınımına neden olması gereklidir(8). Reçineden doldurucu salınımı "self catalitic" reaksiyon ile açıklanmıştır (15). Bu reaksiyonda silika yüzeyi ile temas geçen su, siloksan bağını kırarak silanol oluşturur. Şayet ortamda yeterli OH⁻ iyonu varsa, bu iyon siloksan zinciri ile ilişkiye girer ve "otokatalitik" reaksiyon meydana gelir. Sözü edilen reaksiyonlar su ortamında da gerçekleşebilmektedir. Yalnızca distile su içinde beklettiğimiz kontrol grubunda üçüncü ayın sonunda meydana gelen yumuşamanın (YO:%4.85) nedeni bu şekilde açıklanabilir.

Sorbitol 6 OH⁻ iyonu içeren bir şeker alkolüdür, bu nedenle sorbitolün sudaki çözeltilerinde otokatalitik reaksiyonun oluşabilmesi için, distile sudankinden daha fazla OH⁻ iyon konsantrasyonuna erişildiği açıktır. Çözücü ortamda oluşan yüksek OH⁻ iyon konsantrasyonu göz önüne alı-

1 *Brillant, Colléne, İsviçre.*

2 *Jimplément 2 Mounting Press, Buehler Ltd., Lake Bluff, ABD.*

3 *Metaseru 1 Grinder-Polisher, Buehler Uk Ltd., Conventry, İngiltere.*

4 *MHT-2 Hardness Tester, Matuzava Seiki Co., Ltd., Tokyo, Japonya.*

Tablo 1. Farklı konsantrasyonda sorbitol uygulamaları sonucu kompozit reçineden elde edilen Vickers Sertlik Numaraları (Aritmetik ortalama \pm standart sapma)

Çözeltiler	VHN-0	VHN-1 Ay	VHN-2 Ay	VHN-3 Ay
Kontrol	93.40 \pm 4.56	93.34 \pm 2.36	92.85 \pm 7.93	88.88 \pm 8.34
% 5 Sorbitol	93.24 \pm 4.65	85.27 \pm 1.99	81.15 \pm 2.51	77.10 \pm 2.52
% 10 Sorbitol	88.90 \pm 5.02	84.70 \pm 4.02	80.52 \pm 5.05	77.01 \pm 5.93

* Başlangıç VHN

Tablo 2. Farklı konsantrasyonlarda sorbitol uygulaması ile kompozit reçinenin yumuşama oranları

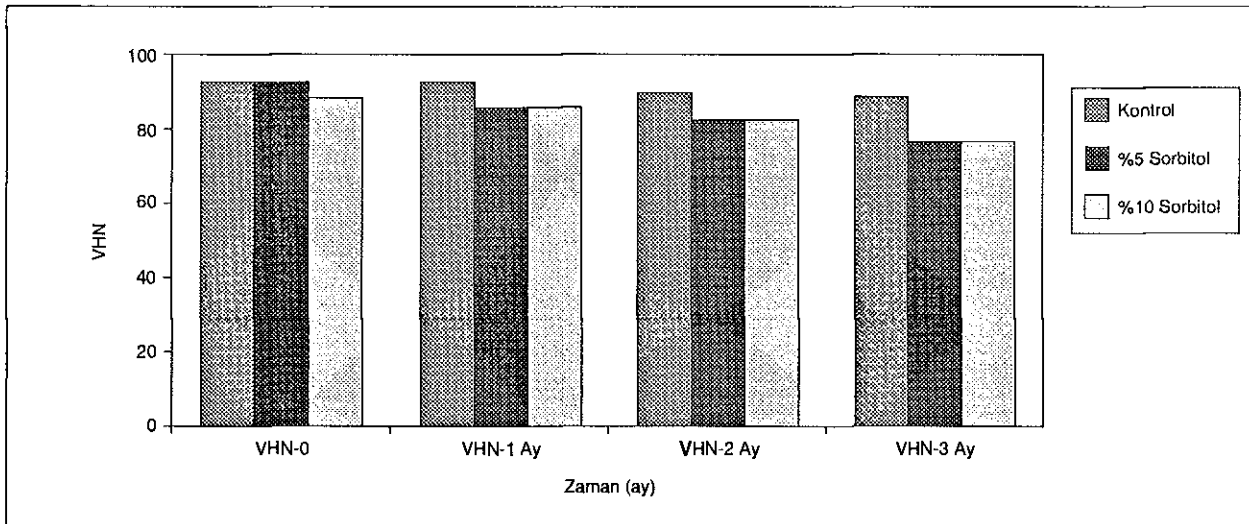
Çözeltiler	YO * 1 Ay	YO * 2 Ay	YO * 3 Ay
Kontrol	1.00	0.59	4.84
% 5 Sorbitol	8.55	12.7	17.4
% 10 Sorbitol	4.73	9.43	13.35

* Yumuşama oranı (%)

narak, reçinenin yumuşama oranının artması normal bir bulgu olarak karşılanmalıdır. Ancak çalışma in vivo ortamda yapılmamış ve ciklet kullanılmamıştır. Bu çalışma in vivo şartlarda yapılsa idi, sorbitolün etkisini gösterebilmesi için öncelikle ciklette bulunan sorbitolün çözünerek tükürük içinde belirli bir konsantrasyona ulaşması ve reçine üzerinde etkisini göstermesi gerekecekti. Bu süreçte, çığnemenin ciklet tükürük akış hızını arttıracak ve tükürükteki sorbitol konsantrasyonunun sürekli olarak düşmesine neden olarak sabit kalmamasına ve dolayısı ile "otokatalitik" reaksiyonun gerçekleşmesi için yeterli OH⁻ iyon konsantrasyonlarına ulaşmasını engelleyecektir. Ancak, tükürük içindeki organik maddelerin re-

çine üzerindeki etkileri tam olarak bilinmemekle birlikte, yapılan çalışmalarda deneysel tükürüğün reçine sertliğini, distile suya göre daha fazla azalttığı bildirilmiştir (14). Bu nedenlerle canlı ortamda kompozit reçinenin yüzey sertliğinin nasıl etkilenebileceği tam olarak kestirilememekle birlikte, klinik için önemli olan, sorbitolün reçine yüzey sertliğine etkisinin, fonksiyon sırasında reçinenin aşınmasını ne düzeyde etkileyeceğidir. Söderholm (1990) yaptığı çalışmada, suda bekletilen, silikon, baryum ve çinko dolduruculu değişik kompozit reçinelerin, zamana bağlı olarak artan oranlarda bu doldurucuları serbestlediğini ve reçineyi oluşturan diğer elementlerin de aynı salınım özelliklerini göstermesi durumunda, fluorür gibi terapötik iyonların doldurucu parçacıklara eklenmesi gerekeceğini bildirmiştir (16).

Sonuç olarak, sorbitol kullandığımız her iki konsantrasyonda da kompozit reçinenin yumuşamasına neden olmuştur. Bu yumuşamanın, klinikte kompozit dolguların aşınmasını etkileyebilecek düzeyde olduğu kanısındayız. Ancak oluşabilecek klinik aşınmanın miktarını saptamak için yeni çalışmalara gerek vardır.



Grafik 1. Farklı konsantrasyonlarda sorbitol uygulaması ile kompozit reçinenin yüzey sertliğinde meydana gelen değişim

KAYNAKLAR

1. Cronin M, Gordon J, Reardon R, Balbo F. Three clinical trials comparing xylitol-and sorbitol-containing chewing gums for their effect on subgingival plaque accumulation. *J Clin Dent*. 1994;5:106-109
2. Dony C, Puckett AD Jr, Dawes C. The effects of chewing frequency and duration of gum chewing on salivary flow rate and sucrose concentration. *Arch Oral Biol*. 1995;40:585-588
3. Fowler CS, Swartz MC, Moore BK. Efficacy testing of visible-light curing units. *Oper Dent*. 1994;3:87-94
4. Hall AF, Creanor SL, Starnig R, Gilmour WH, Foye RH, Brown J, Geddes DA. The effect of sucrose containing chewing-gum use on in situ enamel lesion remineralization. *Caries Res*. 1995;29:477-482
5. Kim KH, Park JH, Iami Y, Kishi T. Microfracture mechanisms of dental resin composites containing spherically-shaped filler particles. *J Dent Res*. 1994;73:499-504
6. Lewis G. Perictors of clinical wear of restorative dental composite materials. *Biomed Mater Eng*. 1993;3:167-174
7. Mlakenin KK, Mlakenin PL, Pape HR, Peldyak J, Hujoel P, Isotupa KP, Soderling E, Isokangas PJ, Allen P, Bennet C. Conclusion and review the Michigan Xylitol Program (1986-1995) for the prevention of dental caries. *Int Dental J*. 1996;46:22-34
8. Mante F, Saleh N, Mante M. Softening pattern of post-cure heat-treated dental composites. *Dent Mater*. 1994;5:325-337
9. Miyawaki H, Taiaa M, Toyooka H, Wakasa K, Yakami M. Hardness and fracture toughnees of commercial core composite resins. *Dent Mater J*. 1993;12:62-68
10. Park KK, Hernandez D, Schcmchorn BR, Katz BP, Stookey GK, Sanders PG, Butchko HH. Effect of chewing gums on plaque pH after sucrose challenge. *ASDC J Dent Clin*. 1995;62:180-186
11. Penugundo B, Scstembrini L, Scherer W, Hittelmen E, Strassler H. Alcohol-containing mountwaches: effect on composite hardness. *J Clin Dent*. 1994;5:60-62
12. Pires JA, Cvitko E, Denehy GE, Swift GE. Effect of curing tip distance on light intensity and composite resin microhardness. *Quintessence Int*. 1993;24:517-521
13. Rolla AS. Effect of xylitol containing chewing gum on sorbitol metabolism in dental plaque. *Eur J Oral Sci*. 1995;103:103-105
14. Söderholm KJM, Mukherjee R, Longmate J. Filler leachability of composites stored in distilled water or artificial saliva. *J Dent Res*. 1996;75:1692-1699
15. Söderholm KJM, Zigan M, Ragan M, Fichlschweiger W, Bergman M. Hydrolytic degradation of dental composites. *J Dent Res*. 1984;63:1248-1254
16. Söderholm KJM, Filler leachability during water storage of six composite materials. *J Dent Res*. 1990;98:82-88
17. Suzuki S, Leinfelder KF, Kawai K, Tsuchitani Y. Effect of particle variation on wear of posterior composites. *Am J Dent*. 1995;8:173-178
18. Turbino MC, Vinha D, Centola AC, Campos GM. Photopolimerical resins: surface hardness variation in relation to time of polymerization and setting. *Braz Dent J*. 1993;3:87-94
19. Unterblink GL, Muesser R. Influence of light intensity on two restorative systems. *J Dent*. 1995;23:183-189
20. Vissink A, s'-Gravenmade EJ, Gelhald T, Panders K, Franken MFl. Rehardening properties of mucin-cmc containing saliva subbitutes on softened human enamel. *Caries Res*. 1985;19:212-218
21. Von Bectzen M, Li J, Nicander I, Sundsröm F. Microhardness and porosity of class 2 light-cured composite restorations cured with a transparent cone attached to the light-cure wand. *Oper Dent*. 1993;18:103-109
22. Wennerholm K, Arends J, Birkhed D, Ruben J, Emilson CG, Dijkman AG. Effect of xylitol and sorbitol in chewing on mutans streptococci, plaque pH and mineral loss of enamel. *Caries Res*. 1994;28:48-54
23. Yıldız E, Ulukapı H, Yücel T. Effect of prescribed mountwaches on composite hardness. *J Dent Res*. 1997;76:325 (Abstract No 2469).

Yazışma adresi:

Dr. Haşmet Ulukapı
İstanbul Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi,
Konservatif Diş Tedavisi Bilim Dalı
Çapa-34390 İSTANBUL