PAPER DETAILS

TITLE: Hava-toz sistemi ile polisaj amaciyla kullanilan eritritol ve sodyum bikarbonat tozunun süt disi mine yüzeyleri üzerindeki etkilerinin in-vitro olarak degerlendirilmesi

AUTHORS: Cenkhan Bal,Merve Kurun Aksoy

PAGES: 44-49

ORIGINAL PDF URL: https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2962075

Acta Odontologica Turcica
The official journal of Gazi University Faculty of Dentistry

DOI: https://doi.org/10.17214/gaziaot.1253451

Özgün araştırma makalesi

Hava-toz sistemi ile polisaj amacıyla kullanılan eritritol ve sodyum bikarbonat tozunun süt dişi mine yüzeyleri üzerindeki etkilerinin *in-vitro* olarak değerlendirilmesi

Cenkhan Bal, Merve Aksoy

[1]*Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye,*

Özet

Amaç: Dental biyofilmin uzaklaştırılması hem çürük riskini ortadan kaldırmak hem de restore edilmiş dişlerin sağlığını idame ettirmek için gereklidir. Bu çalışmanın amacı, süt dişi minesine uygulanan sodyum bikarbonat tozu ile yeni nesil eritritol tozunun minenin yüzey mikrosertliği ve renginde oluşturduğu değişikliklerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: 40 adet çekilmiş insan süt dişi rastgele olarak kontrol, sodyum bikarbonat, sodyum bikarbonat+eritritol ve eritritol olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Elde edilen örneklerin yüzey sertliği ve yüzey renklenmeleri işlem öncesi ve sonrasında olacak şekilde değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılım analizi için Shapiro Wilks testi kullanılmış, veri analizleri ise eşleştirilmiş örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri p<0,05 olarak alınmıştır.

Bulgular: Vickers mikrosertlik verilerinin analizine göre, tüm gruplarda, uygulamalar sonrası ölçülen mikrosertlik verilerinin uygulamalar öncesi ölçülen değerlerden istatistiksel olarak anlamlı oranlarda düşük olduğu bulunmuştur (p<0.05). Renk analizinde ise sodyum bikarbonat grubu ile sodyum bikarbonat+eritritol grubunun uygulama öncesi ve sonrası değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (p=0.041). Benzer şekilde, sodyum bikarbonat grubu ile eritritol uygulanan grupların ortalama değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür (p=0.000).

Sonuç: Yürütmüş olduğumuz *in vitro* çalışma, yeni nesil eritritol tozunun daha az partikül büyüklüğüne sahip olması, ağız içi sert ve yumuşak dokularda daha az travmaya sebebiyet vermesi ve suda eriyebilirlik özellikleri nedeniyle çocuk hastalarda sodyum bikarbonat tozuna alternatif olarak güvenle kullanılabilecek bir ürün olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çocuk diş hekimliği; dental hava abrazyonu; eritritol

Makale gönderiliş tarihi: 20 Şubat 2023; Yayına kabul tarihi: 15 Haziran 2023
*İletişim: Dr. Öğr. Üyesi Cenkhan BAL, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye
E-posta: cenkhanbal@gmail.com

Kaynak Göstermek İçin: Bal C, Aksoy M. Hava-Toz Sistemi ile Polisaj Amacıyla Kullanılan Eritritol ve Sodyum Bikarbonat Tozunun Süt Dişi Mine Yüzeyleri Üzerindeki Etkilerinin *in vitro* Olarak Değerlendirilmesi Acta Odontol Turc 2024;41(2):44-9
Editör: Çağdaş Çınar, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Yayın Hakkı: © 2024 Bal ve Aksoy. Bu eserin yayın hakkı Creative Commons Attribution License ile ruhsatlandırılmıştır. Sınırsız kullanım, dağıtım ve her türlü ortamda çoğaltım, yazarlar ve kaynağın belirtilmesi kaydıyla serbesttir.

Finansal Destek: Bulunmamamaktadır.

Çıkar Çatışması: Bulunmamaktadır.

[The abstract in English is at the end of the manuscript]

Giriş

Oral hijyenin sağlanması ve devamlılığı çocuk diş hekimliği uygulamalarının temelini oluşturmaktadır. Dental biyofilmin uzaklaştırılması hem çürük riskini ortadan kaldırmak hem de restorasyonlu dişlerin sağlığını idame ettirmek için gereklidir.[1-3] Bu doğrultuda gerek plağın uzaklaştırılması gerekse dişler üzerindeki eklenti ve renklenmelerin temizlenmesi amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar arasında el aletleri ve ultrasonik kazıyıcılar sıklıkla tercih edilmektedir. Ancak yapılan araştırmalar bu tip geleneksel yöntemlerin diş mine yüzeylerinde pürüzlülük oluşturduğunu göstermektedir.[4,5] Bu noktada basınçlı hava ve aşındırıcı toz ve su karışımından oluşan hava-toz sistemleri ile polisaj öne çıkmaktadır. Hava-toz sistemleri ile polisaj daha az hekim hatasına sebebiyet vermesi ve ulaşılması zor bölgelerde de etkili olması nedeniyle el aletleri ve ultrasonik kazıyıcılarla karşılaştırıldığında daha etkili, kolay ve hızlı bir teknik olarak öne çıkmaktadır.[5-8]

Hava-toz sistemi ile polisaj ilk kez 1945 yılında alüminyum oksit partikülleri (dolomit) ile kavite preparasyonu için geliştirilmiştir. Yetmişli yılların sonuna doğru sodyum bikarbonat tozu dental polisaj işlemlerinde kullanılmaya başlanmıştır.[8] Ancak geleneksel sodyum bikarbonat tozlarının partikül büyüklüğünün 250 µm ve üzerinde olması, bu ajanların ağız içi sert ve yumuşak dokular ve restorasyonlar için yüksek aşındırıcılığı olan materyaller olarak kabul edilmelerine neden olmuştur.[8-11] Buna ilaveten daha

önce yapılan çalışmalar, sodyum bikarbonat tozlarının biyofilm oluşumuna ve bakteriyel tutunmaya neden olabilecek şekilde yüzey pürüzlülüğüne sebebiyet verdiğini de göstermiştir.[12-14]

Geleneksel sodyum bikarbonat tozlarının olumsuz özellikleri nedeniyle aşındırma kapasitesi daha düşük sistemler üzerinde çalışmalar başlamıştır.[2] Bu noktada 2003 yılında glisin bazlı yeni bir toz ve 40 µm partikül büyüklüğüne sahip sodyum bikarbonat tozla beraber 2013 yılından itibaren eritritol bazlı bir toz piyasaya sürülmüştür. Bu tozlardan glisin 25 µm ve eritritol 14 µm partikül büyüklüğüne sahiptir.[15,16]

Eritritol, eritrozun indirgenmesiyle üretilen doğal bir şeker alkolüdür ve suda eriyebilir özelliktedir.[17] Böbrekler tarafından verimli bir şekilde atılır, bu nedenle diğer şeker alkollerinden daha az gastrointestinal yan etkilere ve glikoz ve insulin plazma seviyelerinde daha az değişikliğe neden olur.[18-20] Son zamanlarda eritritolün antibiyofilm aktivitesine dikkat çekilmiştir.[20,21] Hashino ve arkadaşları[21] eritritolün biyofilmin mikro yapısını ve metabolomik profilini değiştirdiğini *in vitro* koşullarda göstermişlerdir.[21]

Literatürde bu yeni sistemlerin süt dişi minesine olan etkisinin karşılaştırıldığı çok az çalışma mevcuttur.[22] Yürütülen bu çalışmanın amacı, düşük partikül büyüklüğüne sahip sodyum bikarbonat tozu ile yeni nesil eritritol tozunun süt dişi minesinin yüzey mikrosertliği ve yüzey renginde oluşturduğu değişikliklerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir. Çalışmanın sıfır hipotezi, karşılaştırılan uygulama yöntemlerinin süt dişi minesinin yüzey sertliği ve rengi üzerinde oluşturacağı değişiklikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmayacağı yönünde kurulmuştur.

Gereç ve Yöntem

Örneklem sayısının belirlenmesi

Çalışmaya başlamadan önce yapılan güç analizleri (G*Power) ile %90 güven düzeyinde her bir grup için en az 8 örneğin kullanılması uygun görülmüş, çalışma sırasında oluşabilecek aksaklıklar göz önünde bulundurularak her grupta 10 örneğin incelenmesine karar verilmiştir. Bu doğrultuda, çalışma kapsamında, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Kliniği'nde fizyolojik nedenlerle çekimi yapılan 40 adet süt dişi kullanılmıştır.

Etik kurul onayı

Çalışma için gerekli etik kurul izinleri Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2023-07 karar numarası ile alınmıştır. Süt dişi çekimi öncesinde hastaların yasal temsilcisinden bilgilendirilmiş gönüllü olur onam formu onayı temin edilmiş ve kendilerine çalışmaya katılmasalar da gereken tüm dental tedavilerinin yapılacağı ile istedikleri zaman çalışmadan ayrılabileceklerinin bilgisi verilmiştir. Çalışma süresince, Dünya Tabipleri Birliği Helsinki Bildirgesi ve İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu'nun önerilerine sadık kalınmıştır.

Tablo1. *Çalışma grupları ve kullanılan örnek sayıları*

Gruplar	Vickers Mikrosertlik n	Renk Değişimi n
Kontrol (Su)	10	10
Sodyum bikarbonat	10	10
Sodyum bikarbonat+Eritritol	10	10
Eritritol	10	10

Çatlak, hipoplazi, beyaz nokta lezyonları ve diğer şekil bozuklukları olan dişler çalışmaya dahil edilmemiştir. Serum fizyolojik solüsyonunda saklanan 40 adet çekilmiş insan süt dişi rastgele olarak kontrol, sodyum bikarbonat, sodyum bikarbonat+eritritol ve eritritol olmak üzere dört gruba ayrılmıştır (Tablo 1). Çekilmiş dişler, su soğutması altında Microcut 201 hassas kesici kullanılarak sement-mine birleşim noktasından ve diş orta hattından kesilerek her bir dişten 2 adet mine örneği alınmıştır. Örnekler distile su ile yıkanmış ve deney başlangıcına dek serum fizyolojik solüsyonunda bekletilmiştir. Dişlerin yüzey özellikleri, bukkal yüzeylerin zımparalanması ile standardize edilmiştir. Bu amaçla farklı aşındırıcı partikül boyutuna sahip (800, 1000 ve 1200 grit) zımpara kağıtları kullanılmıştır. Bu uygulamaları takiben örnekler akril içine gömülmüş ve bukkal mine yüzeylerinde 3x3 mm'lik bir alan çalışma için ayrılıp, geriye kalan mine yüzeyleri aside dayanıklı tırnak cilası ile iki kat olacak şekilde boyanmıştır.

Mikrosertlik testi

Örneklerin mikro sertlik analizi Vickers Mikrosertlik (HMV-G, Shimadzu Corp., Kyoto, Japonya) cihazı ile yapılmıştır. Dişlerin yüzeylerindeki 3x3 mm^2'lik alanda 3 farklı noktadan mikrosertlik ölçümü yapılıp (1000 gr, 10 sn) bu değerlerin ortalaması alınmıştır. Her örnek için uygulama öncesi değerler ve gruplara özgü uygulamalar sonrası değerler ölçülerek kayıt altına alınmıştır.

Renk değişiminin ölçülmesi

Örneklerin yüzey renk değerleri Vita Easyshade V (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) cihazı ile ölçülmüştür. Örneklerin ilk yüzey renkleri ve gruplara özgü uygulamalar sonrasındaki yüzey renkleri (L*a*b* değerleri) ölçülerek kaydedilmiştir. Tüm ölçümler arasında spektrofotometre cihazı kalibre edilmiş ve ölçümler özel oluşturulmuş nötr (gri) ortam içinde yapılmıştır. CIEDE2000 renk farklılığı formülü için hesaplamalar aşağıdaki eşitliğe göre yapılmıştır:[23]

$$\Delta E_{00} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L^*}{K_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C^*}{K_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H^*}{K_H S_H}\right)^2 + R_T\left(\frac{\Delta C^*}{K_C S_C}\right)\left(\frac{\Delta H^*}{K_H S_H}\right)}$$

© 2024 Bal ve Aksoy

Bu formüldeki ΔE00 renk değişikliğini ifade etmektedir. RT ton değişikliği değeridir. ΔL, ΔC ve ΔH nötr renkler için telafi farklarıdır. SL, SC ve SH, L*a*b* koordinat sistemindeki değişimi ayarlamak için kullanılmıştır. KL, KC ve KH deneysel koşullar için düzeltme verileri olarak formülde yer almaktadır (Bu çalışma için KL=1.0, KC=1.0, KH=1.0 olarak hesaplanmıştır).[23]

Tekrarlanabilir çalışma koşulları elde etmek için her hava-toz sistemi ile polisaj çalışmasından sonra önerilen maksimum seviyeye kadar su ve toz tankı doldurulmuştur. Tüm uygulamalarda üreticinin tavsiye ettiği basınç değerleri kullanılmıştır. Hava-toz sistemi ile polisaj uygulaması için Airflow cihazı (EMS, Airflow® Prophylaxis Master, Nyon, İsviçre), püskürtücü uç (EMS, Air-Flow® Handpiece, İsviçre), sodyum bikarbonat (EMS, Air-Flow® Classic, 40 µm, İsviçre) ve eritritol (EMS, Air Flow® Powder Plus, 14 µm, İsviçre) tozları kullanılmıştır. Hava-toz sistemi ile polisajın uygulayıcı ucu diş yüzeyi ile 60° açı oluşturacak şekilde sabitlenerek kullanılmıştır. Cihaz ucu hareket ettirilmeden 10 sn boyunca 5 mm uzaklıktan 60° açı oluşturacak şekilde, her gruba uygun toz kullanılarak uygulamalar yapılmıştır. Kontrol grubunda hiçbir toz ilavesi olmaksızın sadece su ile çalışılmıştır. Sodyum bikarbonat grubunda 10 sn sodyum bikarbonat tozu, eritritol grubunda 10 sn eritritol tozu diş yüzeyine uygulanmıştır. Sodyum bikarbonat+eritritol grubunda ise 5 sn süresince sodyum bikarbonata tabi tutulan dişler hemen ardından 5 sn süresince eritritol ile muamele edilmişlerdir.

İstatistiksel analizler

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 25 IBM kullanılarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılım analizi için Shapiro Wilks testi kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren verilerin grup içi karşılaştırma analizleri eşleştirilmiş örneklem t-testi ile yapılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi ile yapılmış, anlamlı farklılık çıkması durumunda post-hoc testlerinden faydalanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri p<0,05 olarak alınmıştır.

Bulgular

Çalışma sonucunda grupların ilk mikrosertlik değerleri ve her bir gruba spesifik olarak yapılan uygulamalar sonrasındaki mikrosertlik değerleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Örneklerin, uygulama öncesi ve uygulama sonrası grup içi Vickers mikrosertlik verilerinin analizi eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanılarak yapılmıştır. Kontrol, sodyum bikarbonat, sodyum bikarbonat+eritritol ve eritritol gruplarının uygulama öncesi Vickers mikrosertlik değerleri ile uygulama sonrası verilerin gruplar arası karşılaştırması ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testleri ile yapılmıştır. Eşleştirilmiş örneklem t-testi, tüm gruplarda, uygulamalar sonrası ölçülen mikrosertlik verilerinin uygulamalar öncesi ölçülen değerlerden istatistiksel olarak anlamlı oranlarda düşük olduğunu göstermiştir (p<0.05). Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi sonuçlarına göre kontrol, sodyumbikarbonat, sodyumbikarbonat+eritritol ve eritritol gruplarının uygulama öncesi başlangıç mikrosertlik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (p=0.85). Benzer şekilde tüm grupların uygulamalar sonrası mikrosertlik değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (p=0.32) (Tablo 2).

Tablo 2. *Grup İçi ve Gruplar Arası Vickers Ölçümlerinin Karşılaştırmaları*

	Uygulama Öncesi	Uygulama Sonrası	
Gruplar	Ort± SS	Ort± SS	***P***
Grup 1	293,10±11,92	291,83±11,75	0,002*
Grup 2	292,27±17,42	286,07±17,41	0,001*
Grup 3	290,10±13,08	282,10±14,32	0,019*
Grup 4	295,83±15,32	293,30±15,66	0,001*
P	0.851	0,320	

Grup1: Kontrol (Su), Grup 2: Sodyum bikarbonat,
Grup 3: Sodyum bikarbonat+Eritritol, Grup 4: Eritritol
*Ort± SS: Ortalama±Standart Sapma. Eşleştirilmiş örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA)ve testine göre *p<0.05 istatistiksel anlamlılığı gösterir.*

Grupların (kontrol, sodyumbikarbonat, sodyumbikarbonat+eritritol ve eritritol) uygulamalar öncesi ve sonrası renk değişimi verilerinin istatistiksel analizleri tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve post-hoc karşılaştırmalı testleri kullanılarak yapılmıştır. Buna göre kontrol grubunun ortalama renk değişim değeri (9.35±4.02) ile sodyum bikarbonat uygulanan grubun ortalama değerleri (10.20±0.90) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Eritritol'ün yalnız uygulandığı ve sodyum bikarbonat ile uygulandığı grupların ortalama değerleri (sırasıyla; 3.60±2.00; 6.17±1.9) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Buna karşın, sodyum bikarbonat grubu ile sodyum bikarbonat+eritritol ve yalnızca eritritol uygulanan grupların ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (sırasıyla; p=0.041; p=0.000). Benzer şekilde, kontrol grubu ile sodyum bikarbonat+eritritol ve yalnızca eritritol gruplarının ortalama değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (sırasıyla; p=0.005; p=0.000) (Tablo 3).

Tartışma

Bu çalışmada, iki farklı hava-toz sistemi ile polisaj spreyi tozu olan sodyum bikarbonat ve eritritolün süt dişi minesinin mikrosertliğine ve renk stabilitesine olan etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde tüm grupların Vickers mikrosertlik değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı oranda düştüğü tespit edilmiştir. Ancak eritritol grubu diğer gruplara nazaran sadece su uygulanan kontrol grubuna daha

© 2024 Bal ve Aksoy

Tablo 3. *Renk Değişimi Ölçümlerinin Tanımlayıcı Verileri ve Gruplar Arası Karşılaştırmaları*

Gruplar	Ort ± SS	Med	Min	Max
Grup 1	9.35±4.02[a]	9.64	3.04	13.97
Grup 2	10.20 ±0.90[a]	10.12	9.02	11.80
Grup 3	6.17±1.91[b]	6.85	2.68	8.23
Grup 4	3.60[b]±2.00[b]	3.54	0.64	7.66
P	.000*			

*Grup1: Kontrol (Su), Grup 2: Sodyum bikarbonat,Grup 3:Sodyumbikarbonat+Eritritol, Grup 4: Eritritol Ort± SS: Ortalama±Standart Sapma, Med:Median, Min: Minimum, Max:Maksimum. tek yönlü varyans analizi (ANOVA)testine göre *p<0.05 istatistiksel anlamlılığı gösterir. Post-hoc karşılaştırma testi sonuçlarına göre aynı küçük harfle ifade edilen ortalama değerler arasında fark bulunmamaktadır.*

yakın sonuçlar vermiştir. Bu veri eritritol grubunun süt dişi mine yapısında en az travma oluşturan grup olduğunu düşündürmüştür. Bu değerlendirme eritritol tozunun partikül büyüklüğünün düşük olmasına (14µm) bağlanmıştır. Renk değişimi analizleri, kontrol grubu ile sodyum bikarbonat grubu ortalama verileri arasında istatistiksel bir fark olmadığını, aynı şekilde sodyum bikarbonat+eritritol grubu ile eritritolün yalnız uygulandığı grupların ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmediğini göstermiştir. Bununla beraber kontrol/sodyum bikarbonat ve bikarbonat+eritritol/eritritol gruplarının renk değişimi verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışma başında kurulan hipotez reddedilmiştir.

Dental biyofilmin hem çürük oluşturmada hem de periodontal hastalıklara sebebiyet vermede etkili olduğu bilinen bir gerçektir.[24] Bu koşullarda son dönemlerde gerek supragingival gerek de subgingival biyofilmin uzaklaştırılması amacıyla yönlendirilmiş biyofilm tedavisi (YBT-Guided biofilm therapy) adında bir yaklaşım ortaya çıkmıştır.[25] Bu yaklaşımda takip edilen işlemler 8 aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk etapta hastanın detaylı muayenesi ve muayeneyi takiben biyofilmi görünür kılmak amacıyla boyar ajanların kullanılır. Hastanın motive edilmesi amacıyla boyanan supragingival biyofilm tabakası ve boya ajanları dişten uzaklaştırılır, derin ceplerdeki subgingival biyofilm ve implant çevresindeki biyofilm de özel başlıklarla uzaklaştırılır. Kalan eklentiler minimal girişimsel bir şekilde odaksal olarak temizlenir. İhtiyaç halinde yeniden değerlendirme ve motivasyon yapılır. Son olarak hastanın tekrar çağırma randevusu ayarlanır ve yönlendirilmiş biyofilm tedavisi bu aşamaları takiben tamamlanmış olur.[25]

Qudeimat ve ark.[6] yaptıkları bir çalışmada çürüksüz ve aktif çürüklü dentisyona sahip 128 çocuğun biyofilmini incelemişlerdir. Değerlendirmelerinin sonucunda çürük aktif çocukların biyofilminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratacak şekilde Streptococcus mutans kolonizasyonunun daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar biyofilmin temizlenmesinin ve ortamdan uzaklaştırılmasının koruyucu diş hekimliğinin bir parçası olması gerektiğini ifade etmişlerdir.[26]

Bilindiği üzere uygulanan hava-toz sistemi ile polisaj içerisindeki toz parçacıkların (sodyum bikarbonat veya eritritol) özelliklerine göre artan pürüzlülük, mine, dentin veya sement yüzey hasarının bir işaretidir ve kinetik aşınmaya bağlı olarak yüzey özellikleri değişebilir. Bu etkileşim parçacık boyutu, sertliği ve uygulama açısı ne kadar büyük olursa o kadar fazla olur.[27] Bu çalışmada kullanılan tozlardan sodyum bikarbonat tozunun partikül büyüklüğü 40µm ve eritritol tozunun büyüklüğü 14 µm boyutundadır. Mohs sertlik skalasına göre sodyum bikarbonatın değeri 2.8 ve eritritolün değeri 2.0'dır. Mohs sertlik skalası 1 ila 10 arasında değişen bir değerlendirmedir ve bu ölçütte elmas en yüksek değeri almaktadır.[28] Partikül büyüklüğünde olan mikron boyutundaki azalma ağız içi sert ve yumuşak dokular için daha güvenli bir çalışma ortamı sağlar. Bu çalışmada da eritritol tozunun, Vickers mikrosertlik verileri göz önüne alındığında, istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte sodyum bikarbonat tozuna göre daha az yüzey hasarı oluşturduğu görülmüştür.

Yürütülen çalışmada, standardizasyonu sağlamak amacıyla tüm mine yüzeyleri zımpara kağıtlarla aşındırılmıştır.[22,29] Bu uygulama, dişin anatomik farklılıklarından ve kurvatüründen etkilenebilmektedir ve farklı alanlarda farklı kalınlıklardaki minenin kaldırılmasına sebep olabilmektedir. Bu tür bir aşındırma işlemi, tüm süt ve kalıcı dişlerin 30 µm 'lik aprizmatik mine tabakasını kaldırır.[29] Bu şekilde hazırlanan mine yüzeylerinin, takip eden işlemlere karşı direncinin düştüğü bilinmektedir. Bu nedenle hava-toz sistemi ile polisaj işlemi mine yüzeylerinde bu işlem öncesine göre daha fazla yüzey pürüzlülüğüne ve sert doku kaybına neden olabilmektedir.[28]

Daha önce yapılan bazı çalışmalarda, tekrar uygulanabilirliği ve kontrol edilebilirliği daha kolay olduğu için hava-toz başlığının açısının 90° olacak şekilde ayarlandığı tespit edilmiştir.[10,15,30] Literatürde bu uygulamaların 60° ve 90° arasında yapılması tavsiye edilmektedir.[31] Ancak diş etlerine zarar gelebileceği düşünülerek azı dişleri bölgelerinde 80° ve kesicilerin labial yüzlerinde 60° de uygulamasını tavsiye eden araştırıcılar da vardır.[31] Bu nedenlerde çalışmamızda hava-toz başlığının açısının 60° olarak standardize edilmesi uygun görülmüştür.

© 2024 Bal ve Aksoy

Babina ve ark.nın[32] nanohibrit kompozitlere sodyum bikarbonat tozu ile hava-toz sistemi ile polisaj uyguladıkları çalışmalarında 10 sn süresince 600 açı altında 5 mm mesafeden 4 bar basınçla çalışıldığı tespit edilmiştir. Kullandığımız Airflow prophylaxis master (EMS) cihazında 1'den 8 bara kadar basınç ayarlaması mümkün olmaktadır. Ancak kullandığımız örneğin süt dişi olması, üretici tavsiyesi ve yine benzer çalışmalar göz önüne alındığında 4 bar basıncın kullanılmasının uygun olduğu düşünülmüştür.[10,15,19,32] Çalışmamızda hava-toz sisteminin mesafesi, literatürdeki benzer çalışmalar ve üretici tavsiyeleri rehber alınarak 5±0,5 mm olarak belirlenmiştir.[30,31,33]

Renk stabilitesi analizlerine bakıldığında, sodyum bikarbonat toz ve basınçlı suyun dirençsiz mine yüzeylerini daha opak hale getirdiğini söylemek mümkündür. Sodyum bikarbonat+eritritol ve eritritol grupları incelendiğinde bu uygulamaların açığa çıkmış mine yüzeylerinde daha az aşındırıcı etki oluşturduğu ve yüzey renk değerlerinin işlem öncesi verilere yakın devam ettiği tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak kontrol/sodyum bikarbonat ve bikarbonat+eritritol/eritritol gruplarının renk değişimi verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, partikül büyüklüğünün artmasına bağlı olarak tozun yüzeyde oluşturduğu değişikliklerin de arttığı yönündeki bulguları desteklemektedir.[27,28]

Yapılan literatür araştırmalarında, dental plağın ve dişler üzerindeki renklenmelerin uzaklaştırılması amacıyla sodyum bikarbonat ve eritritol tozunun kombine kullanımına yer veren bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bununla beraber, sodyum bikarbonat tozunun üretici firmasının uygun görülen koşullarda inatçı renklenmelerin uzaklaştırılması sonrası daha küçük partiküllü bir toz ile yüzey düzeltmesi yapılabileceğini belirtmesi nedeniyle bu uygulama tercih edilmiştir. Çalışmamızda taramalı elektron mikroskobu ile inceleme yapılmaması nedeniyle yüzeysel değişiklikleri izlenememiştir ve bu durum çalışmanın limitasyonu olarak görülmektedir.

Sonuç

Yönlendirilmiş biyofilm tedavisi baz alınarak oluşturduğumuz *in vitro* çalışma koşullarında yeni nesil eritritol toz hem daha az partikül büyüklüğüne sahip olması hem de ağız içi sert ve yumuşak dokularda daha az travmaya sebebiyet vermesi ve suda eriyebilirlik özellikleri nedeniyle çocuk hastalarda sodyum bikarbonat toza alternatif, güvenli kullanılabilecek bir ürün olarak göze çarpmaktadır. Ancak mevcut çalışmanın limitasyonu göz önüne alındığında daha detaylı ve ileri çalışmalara ihtiyaç duyulabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür ve Anma: Çalışmamıza verdiği değerli desteklerden ötürü Sn. Prof. Dr. Bülent Kurtiş'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Westfelt E. Rationale of mechanical plaque control. J Clin Periodontol 1996;23:263–7.

2. Müller N, Moëne R, Cancela JA, Mombelli A. Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance: randomized clinical trial of twelve months. J Clin Periodontol 2014;41:883–9.

3. Cobb CM, Daubert DM, Davis K, Deming J, Flemmig TF, Pattison A, *et al.* Consensus conference findings on Supragingival and subgingival air polishing. Compend Contin Educ Dent 2017;38:e1–e4.1

4. Arabaci T, Çiçek Y, Ozgöz M, Canakçi V, Canakçi CF, Eltas A: The comparison of the effects of three types of piezoelectric ultrasonic tips and air polishing system on the filling materials: an *in vitro* study. Int J Dent Hyg 2007; 5:205-10.

5. Petersilka GJ, Tunkel J, Barakos K, Heinecke A, Häberlein I, Flemmig TF: Subgingival plaque removal at interdental sites using a low-abrasive air polishing powder. J Periodontol 2003; 74:307-11.

6. Petersilka GJ, Steinmann D, Häberlein I, Heinecke A, Flemmig TF. Subgingival plaque removal in buccal and lingual sites using a novel low abrasive air-polishing powder. J Clin Periodontol 2003;30:328–33.

7. Flemmig TF, Hetzel M, Topoll H, Gerss J, Haeberlein I, Petersilka G. Subgingival debridement efficacy of glycine powder air polishing. J Clin Periodontol 2007;78:1002–10.

8. Petersilka GJ, Tunkel J, Barakos K, Heinecke A, Haberlein I, Flemming T. Subgingival plaque removal at interdental sites using a low abrasive air polishing J Periodontol 2003; 74: 307-11.

9. Petersilka G, Faggion CM Jr, Strattmann U, Gerss J, Ehmke B, Haeberlein I, *et al.* Effect of glycine powder air-polishing on the gingiva. J Clin Periodontol 2008;35:324–32.

10. Pelka M, Trautmann S, Petschelt A, Lohbauer U. Influence of air-polishing devices and abrasives on root dentin- an *in vitro* confocal laser scanning microscope study. Quintessence Int 2010;41:141–8.

11. Petersilka GJ. Subgingival air–polishing in the treatment of periodontal biofilm infections. Periodontol 2000 2011;55:124–42.

12. Quirynen M. The clinical meaning of the surface roughness and the surface free energy of intraoral hard substrata on the microbiology of the supra and subgingival plaque: result of *in vitro* and *in vivo* experiments. J Dent 1994;22(Suppl.1S):13–6.

13. Marigo L, Rizzi M, La Torre G, Rumi G. 3-D surface profile analysis: different finishing methods for resin composites. Oper Dent 2001;26:562–8.

14. Teughels W, Van Assche N, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface topography on biofilm development. Clin Oral Implants Res 2006;17(Suppl 2):68–81.

15. Petersilka GJ, Bel M, Haberlein I, Mehl A, Hickel R, Flemmig TF. *In vitro* evaluation of novel low abrasive air polishing powders. J Clin Periodontol 2003; 30:9–13.

16. Hägi TT, Hofmänner P, Salvi GE, Ramseier CA, Sculean A. Clinical outcomes following subgingival application of a novel erythritol powder by means of air polishing in supportive periodontal therapy: a randomized, controlled clinical study. Quintessence Int 2013;44:753–61.

17. Moon HJ, Jeya M, Kim IW, Lee JK. Biotechnological production of erythritol and its applications. Appl Microbiol Biotechnol 2010;86:1017-25.

18. Munro IC, Berndt WO, Borzelleca JF, Flamm G, Lynch BS, Kennepohl E, *et al.* Erythritol: An interpretive summary of biochemical, metabolic, toxicological and clinical data. Food Chem Toxicol 1998;36:1139-74.

19. Yokozawa T, Kim HY, Cho EJ. Erythritol attenuates the diabetic oxidative stress through modulating glucose metabolism and lipid peroxidation in streptozotocin-induced diabetic rats. J Agric Food Chem 2002;50: 5485-89.

20. Oku T, Nakamura S. Threshold for transitory diarrhea induced by ingestion of xylitol and lactitol in young male and female adults. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo) 2007;53:13-20.

21. Hashino E, Kuboniwa M, Alghamdi SA, *et al.* Erythritol alters microstructure and metabolomic profiles of biofilm composed of Streptococcus gordonii and Porphyromonas gingivalis. Mol Oral Microbiol 2013;28:435-51.

© 2024 Bal ve Aksoy

22. Khalefa M, Finke C, Jost-Brinkmann PG. Effects of air-polishing devices with different abrasives on bovine primary and second teeth and deciduous human teeth. J Orofac Orthop 2013;74:370-80.

23. de Abreu JLB, Sampaio CS, Benalcázar Jalkh EB, Hirata R. Analysis of the color matching of universal resin composites in anterior restorations. J Esthet Restor Dent. 2021 Mar;33:269-276.

24. Sanz M, Beighton D, Curtis M.A, Cury JA, Dige I, Dommisch H, *et al*. Role of microbial biofilms in the maintenance of oral health and in the development of dental caries and perio-dontal diseases. Consensus report of group 1 of the Joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and peri-odontal disease. J Clin Periodontol 2017;44:5–11.

25. Shrivastava D, Natoli V, Srivastava KC, Alzoubi IA, Nagy AI, Hamza MO, *et al*. Novel Approach to Dental Biofilm Management through Guided Biofilm Therapy (GBT): A Review. Microorganisms 2021; 9: 1966.

26. Qudeimat MA, Alyahya A, Karched M, Behbehani J, Salako NO. Dental plaque microbiota profiles of children with caries-free and caries-active dentition, J Dent 2021;104:103539.

27. Neme AL, Frazier KB, Roeder LB, Debner TL. Effect of prophylactic polishing protocols on the surface roughness of esthetic restorative materials. Oper Dent 2002;27:50–8.

28. Lennemann T. Air polishing: overview. Can J Dent Hygiene 2011;45:145–8.

29. Ripa LW, Gwinnett AJ, Buonocore MG The “prismless” outer layer of deciduous and permanent enamel. Arch Oral Biol 1966; 11:41–8.

30. Pelka MA, Altmaier K, Petschelt A, Lohbauer U.The effect of air-polishing abrasives on wear of direct restoration materials and sealants. J Am Dent Assoc 2010; 141:63–70

31. Mishkin DJ, Engler WO, Javed T, Darby TD, Cobb RL, Coffman MA. A clinical comparison of the effect on the gingiva of the Prophy-Jet and the rubber cup and paste techniques. J Periodontol 1986; 57:151–54

32. Babina K, Polyakova M, Sokhova I, Doroshina V, Zaytsev A, Nikonova EE, *et al*. Translucency and Color Stability of a Simplified Shade Nanohybrid Composite after Ultrasonic Scaling and Air-Powder Polishing. Nanomaterials (Basel). 2022;12:4465.

33. Jost-Brinkmann P-G The influence of air polishers on tooth enamel. An *in vitro* study. J Orofac Orthop 1998; 59:1–16

In vitro evaluation of the effects of erythritol and sodium bicarbonate powder used with the air-powder polishing system on the enamel surface of deciduous teeth

Abstract

Objective: Removal of dental biofilm is necessary both to eliminate the risk of caries and to maintain the health of the restored teeth. The aim of this study is to compare the changes in surface microhardness and color of deciduous tooth enamel following the sodium bicarbonate and new generation erythritol powder applications.

Materials and Method: Forty extracted human deciduous teeth were randomly divided into four groups: control, sodium bicarbonate, sodium bicarbonate+erythritol , and erythritol . The surface hardness of the samples obtained and surface coloration were evaluated before and after processing. Shapiro Wilks test was used for the normal distribution analysis of the data. The data were analyzed with paired samples t-test and one-way analysis of variance (ANOVA). The statistical significance value was determined as $p<0.05$.

Results: According to the analysis of Vickers microhardness data, in all groups, the microhardness data measured after the treatments were found to be statistically significantly lower than the values measured before the treatments ($p<0.05$). In the color analysis, a statistically significant difference was found between the mean values of the sodium bicarbonate and the sodium bicarbonate+erythritol groups ($p=0.041$). Similarly, a statistically significant difference was also detected between sodium bicarbonate and erythritol groups ($p=0.000$).

Conclusion: According to the results of this *in vitro* study, the new generation erythritol powder can be recommended as a safe alternative to sodium bicarbonate powder in the treatment of pediatric patients due to its reduced particle size, the decreased risk for hard and soft tissue trauma, and the enhanced water solubility.

Keywords: Dental air abrasion; erythritol; pediatric dentistry

© 2024 Bal ve Aksoy