

Kemomekanik çürük kaldırma yöntemlerinde güncel yaklaşımlar**Current approaches in chemomechanical caries removal methods**

Simge Kisbet, DDS, Ayşegül Ölmez, DDS, PhD

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Received: 16 January 2012

Accepted: 19 June 2012

ÖZET

Kavite hazırlama prensiplerindeki değişim ve güvenilir adeziv materyallerin üretilmesi, çürüğün kaldırılmasında alternatif metotların geliştirilmesine yol açmıştır. Ağrısız, minimal müdahale ve bunun sağladığı konfor, güven ve diş tedavilerine olumlu yaklaşım, özellikle çocuk diş hekimliğinde aranan özelliklerdir. Kemomekanik çürük kaldırma yöntemi konservatif ve atravmatik bir alternatiftir ve son zamanlarda geliştirilen yeni bir kemomekanik çürük kaldırıcı ajan, papain bazlı jel (Papacárie®, Fórmula&Ação, Sao Paulo, Brezilya) sayesinde tekrar gündeme gelmektedir. Bu makalenin amacı, yeni üretilen çürük kaldırma ajanı da dahil olmak üzere kemomekanik çürük kaldırma yöntemleri ile ilgili kapsamlı bir literatür derlemesi yapmaktır.

Anahtar Kelimeler: Diş çürüğü, kemomekanik çürük kaldırma, papacarie.

ABSTRACT

The change in the concepts of cavity preparation and the production of reliable adhesive materials lead to the development of alternative methods of caries removal. Painless, minimal intervention and thus giving comfort, relief and instill positive attitude toward dental treatments, are some of the factors justifying the specialty of pediatric dentistry. Chemomechanical caries removal method is a conservative and atraumatic alternative and recently comes up again by means of developed a new chemomechanical caries removal agent papain-based gel (Papacárie®, Fórmula&Ação, Sao Paulo, Brazil). The purpose of this paper is to perform a comprehensive review of the literature regarding chemomechanical caries removal methods, including the most recently available caries removal agent.

Keywords: Dental caries, chemomechanical caries removal, papacarie.

GİRİŞ

Diş çürüğü, insanlığın en eski ve yaygın kronik hastalıklarından birisidir.¹ Oluşumunda rol oynayan ana faktörler diş, mikroflora, rafine karbonhidrat ve zamandır. Bu faktörlerin hepsi mevcutken ve etkileşim halindeyken diş çürüğü oluşur. Bu etkileşim, karyojenik bakteriler tarafından rafine karbonhidrattan asit üretilerek dişin inorganik kısımlarının demineralize edilmesi ile başlamakta ve

organik matriks yıkımı ile devam etmektedir.²

Çürük dentin, mikroskobik yapının yanı sıra biyokimyasal, fizyolojik ve bakteriyolojik karakterindeki farklılıklar bakımından iki tabakaya ayrılabilir.³ Çürük dentinin, yıkıma uğrayan dış tabakası “enfekte dentin”, demineralize olan iç tabakası ise “etkilenmiş dentin” olarak adlandırılır.²

Enfekte dentin: Klinik olarak yumuşak ve sarı renklidir. Bakteri penetrasyonu sebebiyle yüksek kontaminasyon söz konusudur.³ Yapısı tamamen bozulmuş kollajen fibriller ve fizyolojik olarak remineralize olamayan odontoblastik kısımla karakterizedir.² Bu durum geri

Simge KİSBET
Gazi Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti AD
06510 Emek/Ankara
Tel: (0312) 203 40 89
Fax: (0312) 223 92 26
e-mail: simgeela@hotmail.com

dönüşümsüz bir yıkım olduğundan bu tabaka tamamen kaldırılmalıdır.⁴

Etkilenmiş dentin: Klinik olarak enfekte dentinden daha sert ve koyu renklidir. Bakteri penetrasyonu çok azdır. Kollajen fibrillerin düzenli ve yoğun bir dağılım sergilediği görülmektedir.³ Odontoblastik kısım fizyolojik olarak remineralize olabilmektedir. Bu nedenle, dentin çürüğünün iç tabakasındaki değişiklikler geri dönüşümlüdür ve canlı bir tabaka olduğundan korunmalıdır.⁵

Klinik olarak çürük dentinin farklı tabakalarını birbirinden ayırt etmek zordur. Pratik bir yaklaşım olarak, kalan dentin sondla muayene edildiğinde sert ve gözle muayene edildiğinde koyu renkte olmalıdır.^{2,4}

Restoratif işlemler sırasında çürük dokunun tümüyle uzaklaştırılması hem çürüğün devamını önlemek hem de restoratif materyalin yerleştirilebileceği sağlam bir kavite oluşturulabilmesi için şarttır.⁶ Ancak kavite hazırlanırken enfekte dentinin frezlerle kaldırılması esnasında etkilenmiş fakat enfekte olmayan dentinin de kaldırılması sonucu fazla miktarda sağlıklı diş dokusu kaybedilebilmektedir. Bu nedenle kalan diş yapısı zayıflamakta ve hatta pulpanın zarar görme olasılığı artmaktadır.⁷ Ayrıca, frez kullanımının pulpa üzerinde ısı, basınç, ses, ağrı ve vibrasyon oluşturmak gibi dezavantajları da vardır.^{4,8} Ağrıya sebep olduğundan lokal anestezi gerektirmekte ve bu durum özellikle çocuk hastalarda ve dental anksiyetesi olanlarda huzursuzluk meydana getirmektedir.^{8,9}

Modern restoratif diş hekimliği, çürüğün kaldırılması için frez kullanımına alternatif olabilecek pek çok teknik sunmaktadır.^{4,8,10} El ile ekskavasyon ve frezlerden sonra, çürüğün kaldırılması amacıyla günümüze değin geliştirilen teknikler air-abrazyon, sono-abrazyon, ultrasonik aletler, lazer ve kemomekanik yöntemler olarak sıralanabilir.^{11,12} Bu teknikler arasında daha ucuz olması ve dişte daha az hassasiyet oluşturması

bakımından kemomekanik çürük kaldırma yöntemleri, daha konservatif ve atravmatik bir alternatif oluşturmakta ve son zamanlarda tekrar gündeme gelmektedir.¹⁰

Çürüğün kemomekanik yöntemlerle kaldırılması

Ağrısız diş hekimliği, minimal girişim, bu durumun ortaya çıkardığı konfor ve diş tedavilerine olumlu bakış özellikle çocuk diş hekimliğinde aranılan özelliklerdir.⁷

Kemomekanik çürük kaldırma yöntemlerinde amaç, sadece çürüğün remineralize olamayan, enfekte yüzeyel tabakalarının yumuşatılarak ekskavasyonunun kolaylaştırılmasıdır. Günümüze değin geliştirilen çürük kaldırıcı kimyasal ajanlar, sadece bakteriyel kollajenazlar tarafından proteolize edilerek yapısı bozulmuş kollajen fibriller üzerine etki göstermekte ve sağlıklı dentin dokusuna zarar vermemeyi hedeflemektedirler.¹³ Yalnızca çürük dentini kaldırdıkları için derin çürük lezyonlarında pulpa odasının iatrojenik perforasyon riski oldukça azalmaktadır. Küçük kavitelerde kullanımı biraz daha sınırlıdır, çünkü kaviteye giriş ve yeterli görüşün sağlanamaması uygulamayı zorlaştırmakta ve frez kullanımını gerektirmektedir.^{8,14}

Kemomekanik yöntemlerde lokal anesteziye ihtiyaç duyulmaması, frez kullanılmaması, dolayısıyla hoşaga gitmeyen ses, vibrasyon ve ağrının azaltılmış olması hastaları oldukça memnun etmektedir.⁶ Tedavi sırasında hastaları huzursuz eden bu etkenler ortadan kalktığı için, frez kullanımına göre daha çok vakit almasına karşın, özellikle çocuk hastalar, kemomekanik uygulamalara genel olarak olumlu cevap vermektedirler.⁸

Ağrının azalmasında çürük olmayan dentinin kesim miktarındaki azalma ve buna bağlı olarak daha az sayıda dentin tübülünün açığa çıkmasının da etkili olduğu düşünülmekte ayrıca sessiz ve daha az travmatik bir deneyimin olası psikolojik etkisi de göz ardı edilmemektedir. Bazı durumlarda derin kavite preparasyonlarını

tamamlamak için veya var olan restorasyon, kron veya köprüyü sökmeden önce lokal anestezi uygulanması gerektiği de iddia edilmektedir.⁶

Frezlerle mekanik preparasyondan sonra kavite yüzeyi smear tabaka ile kaplanmaktadır.¹⁵ Bu tabaka, bonding ajanın restoratif materyal ile dentini bağlama gücünü azaltmaktadır²⁴ Kemomekanik yöntemlerde ise jel kullanımından sonra smear tabakası oluşmamakta ve bonding ajan açık kalan dentin tübüllerine daha iyi nüfuz etmektedir.³ Gürbüz ve ark.,¹⁵ el ekskavasyonu, frez ve kemomekanik yöntemler ile çürük kaldırıldıktan sonra kalan dentin yüzeylerini Taramalı Elektron Mikroskobu (Scanning Electron Microscopy: SEM) ile incelemişler ve kemomekanik yöntem sonrası dentin tübüllerindeki açıklığın diğer yöntemlere göre oldukça belirgin olduğunu vurgulamışlardır.

Mc Donald ve Avery,¹⁶ sistemik hastalığı olan çocuklarda pulpa tedavileri yapmak yerine dişin çekiminin daha uygun olacağını düşünmektedirler. Ancak, Abdelnur ve ark.,¹⁷ pulpanın perfore olma riski bulunan, derin çürük lezyonlu dişlerde frez kullanımı yerine daha konservatif bir yaklaşım için alternatif teknikler önermektedirler. Bu amaçla yapmış oldukları çalışmada, artmış çürük insidansı görülen HIV-enfekte çocuklarda, geleneksel yöntemle pulpanın perforasyon riskini arttırmak ya da dişin erken kaybına sebep olmak yerine, kemomekanik çürük kaldırma yöntemlerinin uygulanabilir olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda kemomekanik yöntem ile hastaların çoğunda anesteziye gerek kalmadan çürüğün kaldırıldığı ve harcanan zamanın uzun olmasına rağmen hastalar tarafından tercih edildiği bildirilmiştir.^{18,19}

Ancak, kemomekanik yöntemlerle ilgili olumsuz sonuçlar veren çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalarda kemomekanik yöntemle çürük kaldırma işleminin çok fazla zaman aldığı ve

çocukların bu durumdan olumsuz etkilendiği, hekimin daha fazla teknik ve klinik efor sarfettiği ve kemomekanik yöntemin geçerli bir tedavi alternatifi oluşturmadığı rapor edilmiştir.²⁰⁻²²

Klinik uygulama

Çürüğün kemomekanik yöntemlerle kaldırılması sırasında kavitasyon oluşumu ve uygun görüş açısı, kullanılan jelin uygulamasını ve enstrümantasyonu oldukça rahatlatmakta, kavite girişi açmak için frez kullanmaya gerek kalmamakta, bu da tekniğin uygulanımını kolaylaştırmaktadır.

Çürüğün kaldırılmasında, ekskavatörler veya çapları 0.3–2 mm arasında değişen, top uçlu enstrümanlar kullanılmaktadır. Bu enstrümanlar çürük dentinin kaldırılmasını sağlayacak şekilde özel olarak dizayn edilmişlerdir. Farklı enstrüman dizaynları ve uç büyüklükleri lezyonun her bölgesine ulaşılmasını sağlamaktadır. Enstrümanlar, kavite etrafındaki çürük olan ve olmayan dentin arasındaki farkı hekime dokusal olarak hissettirebilmektedirler.⁶

Karıştırılan jel çürüğe uygulanır ve el aletleri ile temizlenmeden önce enfekte dentinin bozulmaya başlaması için ortalama 30-60 saniye beklenir. Jel, çürük dentine uygulandığında bulanıklaşmaya başlar. Enstrüman, hafif bir basınç ile çürüğü kaldırmaktadır. Kavite preparasyonu tamamlanana kadar jel uygulamasına devam edilmelidir. Jel artık bulanıklaşmadığında ve sondla muayenede kavite yüzeyi sert hissedildiğinde preparasyon tamamlanmış olur.^{6,8,9}

Kavite preparasyonu tamamlandığında ve kavite yıkanıp kurutulduğunda, sağlam dentin hafif buzlu ve düzensiz bir görüntü verir. Bu yüzeyde smear tabaka yoktur fakat tipik bir mat görüntü vardır. Preparasyon, seçilen geleneksel bir dental materyal ile restore edilir. Hazırlanan preparasyon adeziv materyaller ile restorasyon için idealdir. Ancak, amalgam kullanımı için preparasyonda andırkatlara ihtiyaç vardır.⁶

Kemomekanik yöntemde kullanılan kimyasal ajanlar

Diş çürüğünün organik yapısının büyük kısmını oluşturan kollajen ve onun en önemli amino asiti olan hidrokspirolinin kimyasal olarak çözünebileceği ve böylece çürük dentin yapısının bozularak yumuşatılabileceği düşüncesiyle, çürük kaldırmada kemomekanik yöntem ilk olarak 1975'te Habib ve arkadaşları tarafından %5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) ile uygulanmıştır.²³ Ancak non-spesifik bir proteolitik ajan olan NaOCl'in, tek başına uygulandığında sağlam diş dokuları için oldukça koreziv etkiye sahip olduğu saptanmış ve bu dezavantajı gidermek amacıyla solüsyon yeniden formüle edilmiştir.^{3,4}

1. N-monokloroglisin (GK-101)

NaOCl'nin tek başına kullanımında sağlam diş dokularında oluşturduğu koreziv etkiden dolayı 1976 yılında Goldman ve Kronman tarafından glisin, sodyum klorid (NaCl) ve sodyum hidrositten (NaOH) meydana gelen Sorensen solüsyonu ile karıştırılarak tamponlanması amaçlanmıştır. Hazırlanan bu yeni solüsyonla N-monokloroglisin bileşiği (NMG) oluşmuş ve GK-101 solüsyonu olarak adlandırılmıştır.^{3,4,24,25}

GK-101 solüsyonu, çürüğün organik yapısındaki hidrokspirolini pirol-2 karboksilik asite dönüştürerek kollajen yapının bozulmasına sebep olmakta ve çürük dentin dokusunu zayıflatarak el aletleri ile uzaklaştırılabilir hale getirmektedir. Solüsyon, hazırlanmasından 50 dakika sonra etkinliğini kaybetmektedir. Özel olarak geliştirilmiş bir pompa sistemiyle (softclear GK-101 cihazı) çürük lezyonu üzerine uygulanmakta ve yine aynı cihazın kazıyıcı ucu yardımıyla yumuşamış olan çürük dentin, diş yüzeyinden uzaklaştırılmaktadır.²⁴ Solüsyon, an çürük dentin, Goldman ve Kronman²⁵, 1976'da yaptıkları çalışmalarında GK-101 solüsyonunu plasebo solüsyon olan normal salin ile karşılaştırmışlar, sonuç olarak GK-101 solüsyonunun çürüğü

uzaklaştırmada etkili olduğunu ve %77 oranında ağrısız işlem yapıldığını, ayrıca hastaların tadından rahatsızlık duymadığını bildirmişlerdir. Olumlu sonuçlarından ötürü solüsyonun daha ileri çalışmalarla geliştirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır.

1. N-monokloro-DL-2-aminobütirik asit (NMAB, GK-101E, Caridex®)

Kemomekanik çürük kaldırılmasında ilk ticari ürün 1985 yılında piyasaya çıkarılan solüsyon (Caridex®, MediTeam Dental AB, İsveç) olmuştur. N-monokloroglisinin (GK-101) içeriğindeki glisin çıkarılıp, yerine aminobütirik asit ilave edilmesiyle daha etkili bir solüsyon elde edilmesi hedeflenmiştir.^{3,4,6} Uygulama için Softclear GK-101 cihazı ve Caridex Caries Removal System (National Patent Products NJ) kullanılmaktadır.

NMAB solüsyonu iki kısımdan oluşmaktadır: Birinci kısım solüsyonda sodyum hidrosit (NaOH), sodyum klorit (NaCl), aminobütirik asit ve distile su; ikinci kısım solüsyonda ise sodyum hipoklorit (NaOCl) ve distile su bulunmaktadır. Kullanımından hemen önce bu iki solüsyon karıştırılır ve karıştırıldıktan bir saat sonra etkinliğini kaybeder. Karıştırılan solüsyon, sistemin deposuna konulur ve vücut sıcaklığına getirilir. Daha sonra solüsyon, apareyin kazıyıcı ucundan lezyona püskürtülür ve çürük dentinin kollajenlerini denatüre ederek kaldırılmasını kolaylaştırır. Amino asit bazlı bir sistemdir ve yüksek (alkali) pH'ya sahiptir.²⁴

Bu sistemin kısa raf ömrü, gerekli ekipmanın çokluğu ve önceden ısıtma gereksinimi, fazla miktarda solüsyon gerektirmesi, pahallı oluşu ve koltukta geçen sürenin artması gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle 1990'ların başlarında piyasadan çekilmiştir.^{3,4,6,24}

2. N-monokloro-DL-2-aminobütirik asit + üre (NMAB + üre)

Caridex® sisteminin çürük kaldırıcı etkisini arttırmak amacıyla N-monokloro-DL-2-aminobütirik asit solüsyonuna üre

eklenmiştir. Üre, hidrojen bağlarını kopararak proteinleri denatüre eden ve böylece daha kolay çözünebilmelerini sağlayan bir ajandır.²⁴

Yip ve ark.,²⁶ süt dişlerinde çürüğün uzaklaştırılmasında, süre ve çürük kaldırıcı etkinlik bakımından NMAB, NMAB+üre ve salini karşılaştırarak NMAB+üre'nin daha etkin olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca SEM incelemede, NMAB ve NMAB+üre gruplarında dentin yüzeyinde bakteriye rastlanılmadığı bildirilmiştir.

3. Carisolv™

1998'de, daha etkin ve verimli bir kemomekanik çürük kaldırma yöntemi olarak, jel formunda geliştirilen kemomekanik çürük kaldırıcı ajan (Carisolv™, MediTeam, Göteborg, İsveç) piyasaya sürülmüştür. Jel formunda olduğundan Caridex® sistemden daha az miktarlarda kullanımı yeterli olmaktadır. Ayrıca Caridex® sistemdeki gibi önceden ısıtma gereksinimi yoktur.²⁴ Carisolv™'ün içeriğini şu maddeler oluşturmaktadır:

- Sodyum hipoklorit (0.5%)
- Amino asitler(glutamik asit, lösin, lisin)
- Jel madde (karboksimetilselüloz)
- Sodyum klorit/sodyum hidroksit
- Salin solüsyonu
- Kırmızı renklendirici (eritrosin)^{4,6}

Etki mekanizması, sodyum hipokloridin proteolitik aktivite ile enfekte dentini eritmesi şeklindedir. İçeriğindeki amino asitler, sodyum hipokloridin yalnızca yapısı bozulmuş (denatüre) kollajen üzerine etki etmesini ve remineralize olabilecek kısımda sağlam kollajene zarar vermemesini sağlamaktadırlar. Yani enfekte dentin kaldırılmakta, etkilenmiş dentin korunmaktadır. Carisolv™, sağlıklı dentine penetre olmaz ve bu nedenle direkt temas etmedikçe pulpa dokusuna zarar vermemektedir.^{4,6,8,9}

Carisolv™'ün kolay ve etkili kullanılabilmesi için özel el aletleri dizayn edilmiştir. Bu aletlerin uç kısımları çelik rond frezlere benzemektedir. Sağlıklı

dentini kesme yeteneğini azaltmak amacıyla uçlar kör köşeli olarak tasarlanmıştır. Açılı 90°'dir ve iki ya da daha fazla yöne doğru hareket edebilirler. El aletleri sabit ve değişebilen uçlu olmak üzere iki şekilde hazırlanmıştır.²⁷

Jelin çürük dentini kaldırmadaki etkinliği, karıştırılmasından 20-30 dakika sonra azalmaya başlamaktadır.⁵ Bundan dolayı, jel kullanımından hemen önce karıştırılmalı ve sadece tek bir tedavide kullanılmalıdır. Karıştırılmamış jel buzdolabında saklanmalı, fakat kullanımından önce oda sıcaklığına getirilmelidir.²⁴

Bu sistemin dezavantajı, özel enstrüman gerektirmesi ve bu nedenle maliyetinin artmasıdır. Ayrıca içeriğindeki klorun tadı ve kokusu çocuklar tarafından pek sevilmemiştir. Dezavantajından ötürü kullanımı kısıtlanmaktadır.^{3,10,13}

Lima ve arkadaşları²⁸, mekanik ve Carisolv™ kullandıkları kemomekanik yöntemle çürüğün kaldırılmasının ardından kalan dentinde *S. mutans* ve *Lactobacillus* değerlerini incelemişlerdir. *Lactobacillus* değerleri her iki grup için aynı sonucu verirken, Carisolv™'ün *S. mutans* üzerine daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Buna sebep olarak, çürüğün ilerlemesinden sorumlu olan laktobasillerin, dentinde daha derin tabakalara penetre olabileceği söylenmektedir.

Carisolv™ ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda sistem sayesinde çürüğün tamamen temizlendiği, sağlıklı diş dokularının korunduğu, özel enstrümanları sayesinde basıncın elimine edildiği ve çok az ağrı olduğu, bu nedenle de lokal anesteziye ihtiyaç kalmadığı ve çocukların büyük çoğunluğunun bu yöntemi tercih ettiği bildirilmiştir. Ancak sistemin en önemli dezavantajı olarak tedavi süresinin uzunluğu gösterilmektedir.^{8,9,11,29}

4. Papacárie®

Çürüğün kemomekanik yöntemle kaldırılmasında kullanılan ürünlerin kısa raf ömrü, özel enstrüman ihtiyacı ve yüksek fiyat gibi belli dezavantajlarından

dolayı, 2003 yılında Brezilya'da Bussadori ve arkadaşları tarafından yürütülen bir araştırma projesinde formülasyonu yeni geliştirilen, ticari adıyla Papacárie® olarak bilinen kemomekanik çürük kaldırma ajanı geliştirilmiştir. İçeriğinde bulunan maddeler şunlardır:

- Papain (etken ana madde)
- Kloramin (antiseptik etki)
- Toluidin mavisi^{4,7}

Papain, papaya kabuğundan elde edilen ve insan pepsinine benzeyen proteolitik bir enzimdir. Aynı zamanda bir endoprotein olan papain, bakterisid, bakteriostatik ve anti-inflamatuvar etki göstermektedir.⁴ Gıda teknolojisinde, farmasötik ve kozmetik sanayide yıllardır kullanılmaktadır.⁷ Diş hekimliğinde ise, çürük dokuda yapısı bozulmuş kollajene etki ederek çürüğün kaldırılmasına yardımcı olabileceği düşüncesiyle kullanılmaya başlanmıştır. Bakteriyel aktiviteyle dentin minerallerinin çözünmesi sonucu açığa çıkan kollajenlere etki ederek, enfekte dentini yumuşatmakta, keskin olmayan bir el aletiyle kaldırılabilir hale getirmekte ve lokal anestezi veya döner enstrümana ihtiyaç bırakmamaktadır.^{3,4}

Papainin, sağlıklı dokularda bulunan alfa-1-antitripsine (plazmatik proteaz inhibitörü) karşı proteolitik aktivitesini kaybettiği, bu nedenle yalnızca hasarlı dokulara etki ettiği, sağlıklı dokulara zarar vermediği bilinmektedir.⁴ Buna dayanarak pek çok araştırmacı tarafından sağlıklı dentine zarar vermeyeceği, yalnızca çürük dentine etki edeceği düşünülmektedir.^{4,7,13,30} Ancak Bertassoni ve Marshall,³¹ alfa-1-antitripsinin papaine karşı olan koruyucu etkisinin, özellikle ciğerlerde olmak üzere, yumuşak dokularda daha çok görüldüğünü, dolayısıyla dentinde bu durumun sözkonusu olmadığını iddia etmektedirler. Bunu kanıtlamak amacıyla yaptıkları mikroskobik bir çalışmada, papain jel uyguladıkları sağlıklı dentinde mineralize kollajen fibrillerin ve proteoglikanların etkilendiğini, dolayısıyla sağlıklı dentinin

mekanik özelliklerinin bir miktar zayıfladığını saptamışlardır.

Bittencourt ve arkadaşları³, sağlıklı ve çürük dişlere Papacárie® uyguladıktan sonra kullanılan jelin dokudan kaldırdığı mineral (Ca) içeriğini analiz etmişler ve Papacárie®'nin yalnızca enfekte dentine etki ettiğini, sağlıklı dokudan neredeyse hiç Ca kaldırmadığını rapor etmişlerdir.

Correa ve arkadaşları¹⁰, süt dişlerinde geleneksel yöntem ve iki kemomekanik çürük kaldırma yöntemi (Carisolv™ ve Papacárie®) uygulandıktan sonra, kalan dentinin mikrosertliğini ölçmüşler ve anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.

Motta ve ark.,⁴ Papacárie® ile çürük kaldırıldıktan sonra smear tabaka oluşmadığı için kompozit rezin uygulamasını desteklemektedirler. Jelin, sağlıklı dokuyu etkilemeden ve ağrıya sebep olmadan travmatik bir tedaviyi antibakteriyel özelliklerle birleştirdiğini ifade etmişlerdir. Yapılan iki ayrı çalışmada, çürüğün uzaklaştırılmasında kullanılan mekanik ve Papacárie® ile kemomekanik yöntem sonrası uygulanan farklı adeziv sistemlerin mikrogerilme testleri arasında önemli bir farklılık bulunmadığı bildirilmiştir.^{32,33} Öte yandan, Piva ve ark.,³⁰ çürüğün Papacárie® ile temizlenmesinden sonra uygulanan *self-etch* teknikte, bondun bağlanma kuvvetinin düşük olduğunu, jel uygulanmaksızın mekanik ekskavasyonda daha iyi sonuç alındığını bildirmişlerdir. Buna sebep olarak, jelin köpürmesi sonucu salınan oksijenin, geçirgenliği artmış etkilenmiş dentine nüfuz ederek polimerizasyon mekanizmasını etkileyebileceği düşünülmüştür.

Yapılan diğer çalışmalarda da, Papacárie® kullanılan kemomekanik çürük kaldırma yöntemi ile geleneksel yöntem karşılaştırıldığında, Papacárie®'nin etkili, kolay uygulanabilen, ucuz ve non-koroziv doğasından ötürü dentin yapısını daha az hasara uğratan ve kaygılı hastaların beklentilerini karşılayan bir materyal olduğu bildirilmiştir.^{7,13,34-37}

Papacarie[®], çürüğün atravmatik bir şekilde kemomekanik olarak kaldırılmasına izin veren bir biomateryaldir. Papacarie[®]'nin avantajı özel enstrümana ihtiyaç olmadan, künt bir ekskavatörle çürüğün kolayca kaldırılabilmesidir.⁷ Çocuklarda, özellikle erken çocukluk dönemi çürüklerinde ve kooperasyon problemi olanlarda, okulların diş servislerinde ve evlerde mental veya fiziksel özrü bulunanlarda etkili bir alternatif yöntem olabileceği düşünülmektedir.¹³

SONUÇ

Kemomekanik çürük kaldırma yöntemlerinin en önemli ve kısıtlayıcı dezavantajı olarak uygulama süresinin uzunluğu gösterilmektedir. Ancak bazı durumlarda, frez kullanımına karşı oluşturduğu avantajlar da göz ardı edilemez boyuttadır. Özellikle çocuk diş hekimliğinde ve dental anksiyetesi olan hastalarda, geleneksel yöntemlere bir alternatif oluşturabilmektedir. Son yıllarda geliştirilen yeni bir ajan sayesinde teknik tekrar gündeme gelmekte ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Sistemin geliştirilmesi amacıyla daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 5th ed. St. Louis: Mosby; 2006. p. 67.
2. Pinkham JR, Casamassimo PS, Mc Tiggue DJ, Fields HW, Nowak AJ. Çocuk Diş Hekimliği (Bebeklikten Ergenliğe). Tortop T, Tulunoğlu Ö (Çev), 4. Basım. Ankara: Atlas Kitapçılık; 2009. p. 199-203.
3. Bittencourt ST, Pereira JR, Rosa AW, Oliveira KS, Ghizoni JS, Oliveira MT. Mineral content removal after Papacarie application in primary teeth: a quantitative analysis. J Clin Pediatr Dent 2010;34:229-232.
4. Motta LJ, Martins MD, Porta KP, Bussadori SK. Aesthetic restoration of deciduous anterior teeth after removal of carious tissue with Papacarie. Indian J Dent Res 2009;20:117-120.
5. Magalhaes CS, Moreira AN, Campos WR, Rossi FM, Castilho GA, Ferreira RC. Effectiveness and efficiency of chemomechanical carious dentin removal. Braz Dent J 2006;17:63-67.
6. Brunton PA. Decision-making in operative dentistry. 1st ed. London: Quintessence Publishing Co Ltd; 2002. p. 31-34.
7. Jawa D, Singh S, Somani R, Jaidka S, Sirkar K, Jaidka R. Comparative evaluation of the efficacy of chemomechanical caries removal agent (Papacarie) and conventional method of caries removal: an *in vitro* study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2010;28:73-77.
8. Peric T, Markovic D, Petrovic B. Clinical evaluation of a chemomechanical method for caries removal in children and adolescents. Acta Odontol Scand 2009;67:277-283.
9. Lozano-Chourio MA, Zambrano O, Gonzalez H, Quero M. Clinical randomized controlled trial of chemomechanical caries removal (CarisolvTM). Int J Paediatr Dent 2006;16:161-167.
10. Correa FN, Rocha RO, Filho LE, Muench A, Rodrigues CR. Chemical versus conventional caries removal techniques in primary teeth: a microhardness study. J Clin Pediatr Dent 2007;31:189-194.
11. Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N, Gupta M, Verma L. Various methods of caries removal in children: A comparative clinical study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2007;25:93-96.
12. Maragakis GM, Hahn P, Hellwig E. Clinical evaluation of chemomechanical caries removal in

- primary molars and its acceptance by patients. *Caries Res* 2001;35:205-210.
13. Kotb RM, Abdella AA, El Kateb MA, Ahmed AM. Clinical evaluation of Papacarie in primary teeth. *J Clin Pediatr Dent* 2009;34:117-123.
 14. Chaussain-Miller C, Decup F, Domejean-Orliaguet S, Gillet D, Guigand M, Kaleka R, Laboux O, Lafont J, Medioni E, Serfaty R, Toumelin-Chemla F, Tubiana J, Lasfargues JJ. Clinical evaluation of the Carisolv chemomechanical caries removal technique according to the site/stage concept, a revised caries classification system. *Clin Oral Invest* 2003;7:32-37.
 15. Gürbüz T, Yılmaz Y, Şengül F. Performance of laser fluorescence for residual caries detection in primary teeth. *Eur J Dent* 2008;2:176-184.
 16. Mc Donald RE, Avery DR. Restorative dentistry. In: Mc Donald RE, Avery DR, editors. *Dentistry for the child and adolescent*. 7 th ed. St. Louis: Mosby; 2000. p. 390.
 17. Abdelnur JP, Cerqueira DF, Castro GF, Maia LC, de Souza IP. Strategies for addressing restorative challenges in HIV-infected children. *J Dent Child* 2008;75:69-73.
 18. Flückiger L, Waltimo T, Stich H, Lussi A. Comparison of chemomechanical caries removal using Carisolv or conventional hand excavation in deciduous teeth in vitro. *J Dent* 2005;33:87-90.
 19. Kakaboura A, Masouras C, Staikou O, Vougiouklakis G. A comparative clinical study on the Carisolv caries removal method. *Quintessence Int* 2003;34:269-271.
 20. Inglehart MR, Peters MC, Flamenbaum MH, Eboda NN, Feigal RJ. Chemomechanical caries removal in children: An operator's and pediatric patients' responses. *J Am Dent Assoc* 2007;138:47-55.
 21. Peters MC, Flamenbaum MH, Eboda NN, Feigal RJ, Inglehart MR. Chemomechanical caries removal in children: efficacy and efficiency. *J Am Dent Assoc* 2006;137:1658-1666.
 22. Topaloğlu-Ak A, Eden E, Frencken JE, Önçağ O. Two years survival rate of class II composite resin restorations prepared by ART with and without a chemomechanical caries removal gel in primary molars. *Clin Oral Invest* 2009;13:325-332.
 23. Habib CM, Kronman J, Goldman M. A chemical evaluation of collagen and hydroxyproline after treatment with GK-101 (N-chloroglycine). *Pharmacol Ther Dent* 1975;2:209-215.
 24. Beeley JA, Yip HK, Stevenson AG. Chemomechanical caries removal: a review of the techniques and latest developments. *Br Dent J* 2000;188:427-430.
 25. Goldman M, Kronman JH. A preliminary report on a chemomechanical means of removing caries. *J Am Dent Assoc* 1976;93:1149-1153.
 26. Yip HK, Stevenson AG, Beeley JA. Chemomechanical removal of dental caries in deciduous teeth: further studies in vitro. *Br Dent J* 1999;186:179-182.
 27. Ericson D, Zimmerman M, Raber H, Götrick B, Bornstein R, Thorell J. Clinical evaluation of efficacy and safety of a new method for chemomechanical removal of caries. *Caries Res* 1999;33:171-177.
 28. Lima GQ, Oliveira EG, Souza JI, Monteiro-Neto V. Comparison of the efficacy of chemomechanical and mechanical methods of caries removal in the reduction of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus SPP* in carious dentine of primary teeth. *J Appl Oral Sci* 2005;13:399-405.

29. Kırzioğlu Z, Gürbüz T, Yılmaz Y. Clinical evaluation of chemomechanical and mechanical caries removal: status of the restorations at 3, 6, 9 and 12 months. *Clin Oral Invest* 2007;11:69-76.
30. Piva E, Ogliari FA, de Moraes RR, Cora F, Henn S, Correr-Sobrinho L. Papain-based gel for biochemical caries removal: influence on microtensile bond strength to dentin. *Braz Oral Res* 2008;22:364-370.
31. Bertassoni LE, Marshall GW. Papain-gel degrades intact nonmineralized type 1 collagen fibrils. *Scanning* 2009;31:253-258.
32. Gianini RJ, do Amaral FL, Flório FM, Basting RT. Microtensile bond strength of etch-and-rinse and self-etch adhesive systems to demineralized dentin after the use of a papain-based chemomechanical method. *Am J Dent* 2010;23:23-28.
33. Botelho Amaral FL, Martao Florio F, Bovi Ambrosano GM, Basting RT. Morphology and microtensile bond strength of adhesive systems to in situ-formed caries-affected dentin after the use of a papain-based chemomechanical gel method. *Am J Dent* 2011;24:13-19.
34. Carrillo CM, Tanaka MH, Cesar MF, Camargo MA, Juliano Y, Novo NF. Use of Papain gel in disabled patients. *J Dent Child* 2008;75:222-228.
35. Bussadori SK, Guedes CC, Bachiega JC, Santis TO, Motta LJ. Clinical and radiographic study of chemical-mechanical removal of caries using Papacárie: 24-month follow up. *J Clin Pediatr Dent* 2011;35:251-254.
36. Bussadori SK, Castro LC, Galvao AC. Papain-gel: a new chemomechanical caries removal agent. *J Clin Pediatr Dent* 2005;30:115-119.
37. Bussadori SK, Guedes CC, Hermida Bruno ML, Ram D. Chemo-mechanical removal of caries in an adolescent patient using papain gel: case report. *J Clin Pediatr Dent* 2008;32:177-180.