



Derleme (Review)

Cilt 1 - Sayı 3: 70-76 / Eylül 2018

(Volume 1 - Issue 3: 70-76 / September 2018)

# GELİŞİMSEL MİNE DEFİKTİ GÖRÜLEN DİŞLERDE REZİN İNFİLTASYON SİSTEMİNİN RENK MASKELEME ETKİSİ

Mihriban Dudu Gizem GENÇER<sup>1\*</sup>, Zuhale KIRZIOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bolu İzzet Baysal Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Bolu, 14000, Türkiye

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Isparta, 32000, Türkiye

**Gönderi:** 13 Mart 2018; **Yayınlanma:** 01 Eylül 2018

**(Submission:** March 13, 2018; **Published:** September 01, 2018)

## Özet

Mine morfogenezini sürekli ve karmaşık bir süreç olup mine matriks proteinlerinin salgılanması ile başlamakta, mineralizasyon ve olgunlaşma safhası ile devam etmektedir. Ameloblastların aktivitesinin baskılanması sonucu, minede pit ve oluklar meydana gelerek gelişimsel mine defektleri oluşmaktadır. Bu değişiklik matriks oluşumu ve mineralizasyon aşamalarında meydana gelmektedir. Bu aksaklıklar salgılama fazında meydana gelirse mine hipoplazisi, olgunlaşma aşamasında meydana geldiği takdirde, mine hipomineralizasyonu olarak adlandırılmaktadır. Mine kalınlığının etkilendiği hipoplazide, minede yatay veya dikey oluklarla beraber sığ ve derin fossalar ve kısmen veya tamamen kayıp mevcuttur. Hipomineralizasyon ise, minede beyaz veya sarımsı/kahverengimsi alanlar şeklinde görülen dokunun translüsenesi ile ilgili bir anomalidir. Defektlerin yeri, hasar veya yaralanma anındaki evreye bağlı olarak sınırları belirgin, diffüz opasiteler ve hipoplazi şeklinde klinik görünüm vermektedir. Gelişimsel mine defektlerinin hasta açısından oluşturduğu en önemli problem estetikdir ve bu defektlerin görülme sıklığı % 8,3-51,6 arasında değişmektedir. Bu dönemde, direkt/indirekt kompozit restorasyonlar, kompozit rezin ve porselen veneerler sıklıkla tercih edilen tedaviler olup en az invaziv yaklaşım gerektiren durumlarda ise mikroabrazyon, beyazlatma ve rezin infiltrasyon tedavileri de uygulanmaktadır. Bireylerin estetik taleplerini karşılamak için en az invaziv yaklaşım gerektiren uygulamalar tercih edilmelidir. Gelişimsel mine defektlerinde ortaya çıkabilecek problemler ve estetik kaygının tedavi uygulamaları ile çözümlenmesi önem kazanmaktadır. Bu derlemede gelişimsel mine defektleri ve bu defektlerin tedavisinde uygulanan rezin infiltrasyon sisteminin etkisi değerlendirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Gelişimsel mine defektleri, Resin infiltrasyon sistemi, Renk maskeleme

## Resin Infiltration Systems' Color Masking Effect on Developmental Enamel Defects

**Abstract:** Enamel morphogenesis is a continuous and complex process and begins with the secretion of enamel matrix proteins, continuing with the mineralization and maturation phase. As a result of the suppression of the ameloblasts' activity, pit and grooves occur in the enamel and developmental enamel defects are formed. This change occurs in the matrix formation and mineralization phases. If these disruptions occur in the secretion phase, it is called enamel hypoplasia. When it comes to the stage of maturation, it is called enamel hypomineralization. The hypoplasia,

which the enamel thickness is affected, has shallow and deep fossae and partial or complete loss, along with horizontal or vertical grooves in the enamel. On the other hand, hypomineralization is an anomaly related to the translucency of the tissue, which appears as white or yellowish / brownish areas in the enamel. The location of the defects is clinically visible in the form of diffuse opacities and hypoplasia, depending on the stage of injury. The most important problem for the patient with developmental enamel defects are aesthetic and the frequency of these defects varies from 8.3% to 51.6%. In this period, direct / indirect composite restorations, composite resin and porcelain veneers are applied. In cases where minimum invasive approach is required, microabrasion, whitening and resin infiltration treatments are also applied. In order to meet the aesthetic demands of individuals, applications should be preferred which require the least invasive approach. Problems that may arise in developmental enamel defects and resolution of aesthetic discomfort with treatment applications gain importance. In this review, developmental enamel defects and the effect of the resin infiltration system applied in the treatment of these defects will be evaluated.

**Keywords:** Developmental enamel defects, Resin infiltration system, Color masking

\*Corresponding author: Bolu İzzet Baysal Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Bolu, 14000, Türkiye

Email: md.gizemzobay@gmail.com (MDG. GENÇER)

## 1. Giriş

Mine morfogenezini sürekli ve karmaşık bir süreç olup, mine matriks proteinlerinin salgılanması ile başlamakta, mineralizasyon ve olgunlaşma safhası ile devam etmektedir. Bu süreç insizal/tüberkül kenarlarda başlayıp, dişlerin servikal alanlarına doğru ilerlemektedir.

Mineyi oluşturan ameloblastların aktivitesinin baskılanması sonucu, minede pit ve oluklar meydana gelerek gelişimsel mine defektleri oluşmaktadır. Bu değişiklik matriks oluşumu ve mineralizasyon aşamalarında meydana gelmektedir. Bu aksaklıklar salgılama aşamasında meydana gelirse mine hipoplazisi, olgunlaşma aşamasında meydana geldiği takdirde, mine hipomineralizasyonu olarak adlandırılmaktadır. Mine kalınlığının etkilendiği hipoplazide, minede yatay/dikey oluklarla beraber sığ/derin fossalar ve kısmen/tamamen kayıp mevcuttur. Hipomineralizasyon ise, minede beyaz veya sarımsı/kahverengimsi alanlar şeklinde görülen dokunun translüsensi ile ilgili bir anomalidir (Garg ve ark., 2012). Defektlerin yeri, hasar veya yaralanma anındaki evreye bağlı olarak sınırları belirgin, diffüz opasiteler ve hipoplazi şeklinde klinik görünüm vermektedir (Giro, 1947).

Gelişimsel mine defektlerinin hasta açısından oluşturduğu en önemli problem estetik ve bu defektlerin görülme sıklığı %8.3-51.6 arasında değişmektedir (Balmer ve ark., 2005; Robles ve ark., 2013). Bu dönemde, direkt/indirekt kompozit restorasyonlar, kompozit rezin ve porselen veneerler sıklıkla tercih edilen tedaviler olup en az invaziv yaklaşım gerektiren durumlarda ise mikroabrazyon, beyazlatma ve rezin infiltrasyon tedavileri de uygulanmaktadır. Bireylerin estetik taleplerini karşılamak için en az invaziv yaklaşım gerektiren uygulamalar tercih edilmelidir.

Gelişimsel mine defektlerinde ortaya çıkabilecek problemler ve estetik kaybının tedavi uygulamaları ile çözümlenmesi önem kazanmaktadır. Bu derlemede gelişimsel mine defektleri ve bu defektlerin tedavisinde

uygulanan rezin infiltrasyon sisteminin etkisi değerlendirilecektir.

## 2. Gelişimsel Mine Defektleri

Mine defektleri etiyolojisinde; lokal, sistemik, genetik veya çevresel faktörler belirtilmesine karşın, defektler bu faktörlerin bir kısmının birlikte görülmesi ile oluşmaktadır. Bu durum, gelişimsel mine defektinin nedeninin tanımlanmasını zorlaştırmaktadır. Tek veya bir kaç dişte görülen defektlerde, lokal etiyolojik faktörler aranmalıdır. Gelişme döneminde olan bütün dişleri etkileyen kronolojik defektlerde ise sistemik faktörler düşünülmelidir.

### 2.1. Lokalize Mine Defektleri

Süt dişlerinde travma yaralanmaları ya da travma komplikasyonlarının bir sonucu olarak pulpitis ve periapikal enfeksiyon oluşması, daimi dişlerde mine defektleri ile sonuçlanmaktadır (Gomes ve ark., 2010). Ayrıca bu durum, süt dişlerinde çürüğün pulpayı etkilediği durumlarda tedavi uygulanmaması ya da başarısız tedavi sonrası ile de oluşabilmektedir (Holan ve ark., 1992; Kimoto ve ark., 2003). Süt dişi çekimi, süpernumerer dişlerin çıkarılması, yarık damak onarımı ya da distraksiyon osteogenezisi gibi cerrahi işlemlerin de mine defektlerine neden olduğu bildirilmiştir (Dixon, 1968; Ranta, 1986; Kleine-Hakala ve ark., 2007).

### 2.2. Elektrotermal Debonding

Generalize mine defektleri, bir diş grubunda veya tüm dişlerde görülmektedir. Bu defektler; çevresel faktörler ya da sistemik şartlardan kaynaklanabilmektedir, belirli bir zaman aralığı ya da çocukluk dönemi boyunca devam eden bir etki veya genetik faktörler nedeni ile oluşabilmektedir. Diş morfogenezini sırasında meydana gelen duraksamalar, defektlerin lokalizasyonunu, türünü ve etkilenecek diş sayısını belirlemektedir. Simetrik dişlerde mine defektleri, genellikle benzer alanlarda oluşmaktadır, buna rağmen simetrik dişler her zaman aynı oranda mineralize olmadığı için defekt şiddeti aynı olmamaktadır (Lunt ve Law, 1974).

Mine gelişimi aşamasında çeşitli çevresel faktörlerin etkisi, etki süresi ve bireyin immün sistemine bağlı

olarak mine defektleri oluşumu ve derecesi değişebilir (Billings ve ark., 2004). Çevresel faktörlerin, mine gelişimi yerine doğrudan ameloblast fonksiyonlarını etkilemesi nedeni ile bu sistemik duraksamalara neden olduğu düşünülmektedir. Kurşun, civa, bisfenol A gibi çevresel ajanlar, antikanserijen ajanlar ve tetrasiklin gibi bazı ilaçlar gelişimsel mine defektlerinden sorumlu tutulmuştur. Bu kimyasal maddelerin sistemik olarak alınması, fetal gelişim sırasında ve sonrasında mine oluşumu üzerinde olumsuz bir etki göstermektedir (Knothe ve Dette, 1985; Phillips-Howard ve Wood, 1996).

Diş gelişimi sırasında uzun süreli flor alımı nedeniyle gelişimsel mine defekti türü olan florozis oluşmaktadır ve florun özellikle minenin olgunlaşma dönemini etkilediği bildirilmiştir (Denbesten ve Li, 2011). Benzer etkiye neden olan diğer elementlerden biri olan stronsiyumun, fazla flor alımından kaynaklanan mine hipomineralizasyonuna benzer klinik görünümüne neden olduğu belirtilmektedir (Curzon ve Spector, 1977). Ayrıca minede diffüz beyaz/krem renklenmelere, D vitamininin fazla alınması, difosfonat ve poliklorlu bifenil gibi kimyasalların yüksek seviyelere artışı neden olmaktadır (Fouda ve ark., 1989; Giunta, 1998; Jan ve Vrbic, 2000).

Birçok ürünün kullanımı sonrası ortaya çıkan ve çevre kirliliğine neden olan dioksin, diş gelişimini de etkileyerek mine mineralizasyonunun tamamlanması için ön koşul olan matriks proteinlerinin bozulması ve/veya uzaklaştırılmasını durdurmaktadır (Gao ve ark., 2004; Alaluusua ve Lukinmaa, 2006). Bu bileşiğin, anne sütü veya hazır sütlerde bulunması ve bebeğe bu sütün verilmesi, gelişimsel mine defekti riskini ortaya çıkarmaktadır (Alaluusua ve ark., 1996). Yüksek dozlarda dioksin salınımı ile daimi dişlerde de gelişimsel mine defekti görülme oranı artmaktadır (Alaluusua ve ark., 2004; Jan ve ark., 2007).

Radyasyon ve/veya kemoterapi tedavisi gibi antineoplastik tedavi uygulamaları, birçok hücreyi etkilediği gibi ameloblastların fonksiyonunu da etkileyerek mine defektlerine neden olabileceği bildirilmiştir (Duggal ve ark., 1997).

Düşük doğum ağırlığı ile doğan çocukların süt dişlerinde gelişimsel mine defekti gelişme riskinin daha fazla olduğu gösterilmiştir, ancak daimi dişler ile ilişkisi daha zayıf bulunmuştur (Jacobsen ve ark., 2014). Doğum şekli/süresi, doğum sırasında ve sonrasında hipoksi, doğum sonrasında malnutrisyon görülmesi ve çölyak hastalığı, kistik fibrozis ve tüberoz skleroz gibi bazı sistemik koşulların, gelişimsel mine defekti oluşumu ile ilişkili olduğu düşünülmüş ancak mekanizması tam olarak anlaşılamamıştır (Flanagan ve ark., 1997; Beentjes ve ark., 2002; Wierink ve ark., 2007). Çocukluk hastalıkları, viral ya da bakteriyel enfeksiyonlar, vitamin ve hormonal değişimler, konvülsiyonlar, tüberküloz, difteri, boğmaca, otitis media, gastrointestinal bozukluklar, konjenital kalp hastalıkları, nörolojik

bozukluklar ve böbrek hastalıkları gibi diğer durumlarda da gelişimsel mine defekti ile ilişkiden söz edilmektedir (Anthonappa ve King, 2015).

Gelişimsel mine defektlerinin etkeni tam olarak bilinmemektedir ve bu nedenle tedavi yöntemleri denenmekte olup geliştirilmektedir.

### 3. Rezin İnfiltrasyon Sistemi

Mikro-invaziv teknoloji olarak da tanımlanmakta olan rezin infiltrasyon sistemi (Icon®), sağlıklı diş yapısından madde kaybı olmadan ve az miktarda aşındırma yaparak mineyi stabilize edip doldurmaktadır. Rezin infiltrant sistemi, başlangıç çürük lezyonlarının tedavisi için mikroabrazyon ve diğer restoratif tedavilerin uygulanmasına bir alternatif olarak uygulanmaktadır (Weisrock ve ark., 2011).

Rezin infiltrasyon sistemi ilk olarak Almanya Berlin Charité Üniversitesi'nde in vitro çalışmalar ile incelenmiştir ve sonrasında dental üretici DMG tarafından, klinik kullanıma uygun hale getirilerek geliştirilmiştir. Bu sistem, düz ve ara yüzeylerde bulunan kaviteye görülmeyen çürük lezyonlarının tedavisi için tasarlanmıştır.

#### 3.1. Tekniğin Uygulanması

Rezin infiltrasyon sistemi üç aşamada uygulanmaktadır (Tablo 1) ve başlangıç çürük lezyonlarının tedavisinde, farklı asit sistemlerinin mine yüzeyi üzerine etkisi ve farklı adeziv sistemlerinin penetrasyon özelliği değerlendirilmiştir (Meyer-Lueckel ve ark., 2007; Meyer-Lueckel ve Paris, 2008a; Paris ve Meyer-Lueckel, 2009; Kim ve ark., 2011; Paris ve ark., 2013b). 1. basamakta, % 15' lik hidroklorik asit (HCl) jel 2 dakika süre ile kullanılmakta, yüzey 2. basamakta yer alan Icon-Dry ile kurutulurken son basamakta yer alan Icon-Infiltrant düşük viskoziteli trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) içerikli rezin uygulanmaktadır.

Rezin infiltrasyon sisteminin ilk basamağı olan % 15' lik HCl içerikli Icon-Etch kullanılarak diş yüzeyinin ön hazırlığı yapılmaktadır. Bu uygulama ile yaklaşık olarak 40 µm mine yüzeyini kaldırılmaktadır (Paris ve ark., 2013b). Kaviteye görülmeyen lezyonların mineralize yüzey tabakası, lezyon içine rezinin nüfuzunu engellemektedir ve başlangıç çürük lezyonlarında yüzey tabakasının kaldırılmasında 2 dakika % 15'lik HCl asit jeli uygulamasının, % 37' lik fosforik asit (H3PO4) jeli göre üstün olduğu bildirilmiştir (Robinson ve ark., 2001; Meyer-Lueckel ve ark., 2007; Paris ve ark., 2007a). H3PO4 asit uygulaması, çürük lezyonlarının derin mine katmanlarına ilerlemesine ve kaviteye neden olabilmektedir. % 15'lik HCl asit uygulamasının nüfuz etme derinliğinin, H3PO4 asit uygulaması ile elde edilen miktardan daha fazla olduğu, böylelikle bu uygulamanın lezyonun derin kısmına nüfuzu sağlayabileceği ve dekalsifiye alanları ortadan kaldırabileceği belirtilmiştir (Meyer-Lueckel ve Paris, 2008a). Asit uygulamasının üretici firma tarafından en fazla 3 kere tekrar edilmesi önerilmiştir. Florozis ve

hipomineralizasyon olgularında tedavinin etkin olması için bu işlem basamağı 3 kere uygulanmaktadır (Özbay, 2016).

**Tablo 1.** Rezininfiltrasyon sistemi

Materyal	Üretici Firma	İçerik
Icon®	DMG,	1. Basamak Icon-Etch HCl, pirojeniksilisik asit, yüzey aktifmadde
	Hamburg,	2. Basamak: Icon-Dry %99 etanol
	Almanya	3. Basamak: Icon-İnfiltrant TEGDMA bazlı rezinmatriks, başlatıcı, katkı maddeleri

2. basamakta yer alan Icon-Dry, yüzey kurutma işlemini kolaylaştırmak için uygulanmaktadır ve % 99 etanol içermektedir. Etanol, demineralize ıslak mine veya dentin içine hidrofobik monomerlerin sızmasını kolaylaştırmaktadır. Hidrofobik infiltrantın (TEGDMA) nüfuz etme etkinliğini arttırmaktadır ve iyi sınırlanmış rezin infiltre tabakayı oluşturmaktadır (de Barros ve ark., 2013).

Son basamak olan Icon-Infiltrant, kılcal hareket ile gözenekli mineye penetre olmaktadır. Bu penetrasyon ile çürük lezyonlarında mikroporoziteler tıkanarak asit ve çözünmüş minerallerin difüzyon yolları engellenmektedir (Paris ve ark., 2013b) ve çürük lezyonlarının ilerlemesi önlenmektedir (Meyer-Lueckel ve Paris, 2008b). Kavite görünmeyen lezyonlarda bakteri sayısının düşük olduğu ve özellikle düzgün örtülemenin sağlandığı durumlarda bakterilerin etkinliğinin olmadığı tespit edilmiştir (Meyer-Lueckel ve Paris, 2008b). Kullanılan rezin, düşük viskozite, yüksek yüzey gerilimi, mine ile düşük temas açısı ve mineye benzer kırılma indeksine sahiptir (Paris ve ark., 2007a).

Icon-Infiltrant, TEGDMA içeriklidir ve doldurucu parçacık içermemektedir (Paris ve ark., 2007b). Yapılan çalışmalarda, restoratif materyalin TEGDMA içeriğinin artması ile su emiliminin arttığı, genel mekanik özelliklerinin azaldığı ve renk stabilitesinde azalmaya neden olabileceği ileri sürülmüştür (Janda ve ark., 2007; Gonçaves ve ark., 2010; Park ve ark., 2011). TEGDMA'nın, diğer monomerler ile karşılaştırıldığında yüksek su emilimi gösterdiği ve hidrofilik davranış sergileyen bir monomer olduğu belirtilmektedir (Paris ve ark., 2007b). Bazı çalışmalarda, renklenme sorununu çözmek için, infiltranta polisaj uygulanması ve bu işlem ile renklenmeye karşı materyalin direncinin arttığı sonucuna varılmıştır (Paris ve ark., 2013a; Borges ve ark., 2014). Ayrıca polisaj işlemi, poroziteli yüzeyin azalması ve olası oksijen inhibisyon tabakasının kaldırılması ile maskeleme etkinliğinin artırılması için uygulanmaktadır (Paris ve ark., 2013b). Renklenme derecesi, ağız hijyeni ve diyet gibi hastanın alışkanlıkları göz önünde bulundurularak zaman içerisinde, infiltrantta renklenmeler oluşabilmekte ve polisaj işleminin yeniden yapılması gerekmektedir (Özbay, 2016).

Rezin infiltrant, üç dakikalık bir uygulama süresinden sonra ışıkla sertleştirilmektedir. Daha sonra rezin, bir dakika süre ile tekrar uygulanmaktadır ve cila diskleri ile

rezin artıkları kaldırılarak yüzey parlatılmaktadır. Yapay çürük lezyonları üzerinde yapılan çalışmalarda, ticari olarak mevcut adezivlerin demineralize alanlara mikro gözenekler halinde sızdığı ve uygulamanın 2 kere yapılması ya da penetrasyon zamanının arttırılmasının lezyonların ilerlemesinde önemli bir azalmaya neden olduğu gösterilmiştir. Ancak rezin infiltrant uygulamasının bu adezivlerle karşılaştırıldığında, üstün penetrasyon potansiyeli, derinliği ve çürük ilerlemesini durdurma kapasitesi gösterdiği vurgulanmıştır (Paris ve ark., 2007a; Meyer-Lueckel ve Paris, 2008a). Doğal çürük lezyonlarına, yüksek penetrasyon katsayılı rezinlerin (>200 cm/sn) düşük penetrasyon katsayısına sahip rezinlerden daha fazla infiltrasyon sağladığı bildirilmiştir (Robinson ve ark., 2001; Meyer-Lueckel ve Paris, 2008a). İlk uygulama sonrasında malzemenin büzülmesi ile oluşabilecek alan nedeni ile tıkanmanın sağlanması için ikinci bir uygulama gerektiği araştırmacılarca vurgulanmıştır (Kim ve ark., 2011).

### 3.1. Rezin İnfiltrant ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Son yıllarda literatürde rezin infiltrantın çürüğün ilerlemesini durdurma etkinliği ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Daimi dişlerde yapılan çalışmalarda, rezin infiltrant düz ve arayüz çürüklerinin ilerlemesinin engellenmesinde başarılı bulunmuştur (Paris ve ark., 2010b; Martignon ve ark., 2012; Meyer-Lueckel ve ark., 2012; Ungureanu ve ark., 2012). Süt dişlerinde arayüz çürük lezyonlarının ilerleme oranı daimi dişlerden daha hızlıdır (Vanderas ve ark., 2006). Daimi diş minesini ile karşılaştırıldığında süt dişi minesinin; daha az mineralize, daha poroziteli, prizmatik alanının fazla olması ve arayüz yüzey tabakasının daha az mineralli ve ince yapıda bulunması (Skaleric ve ark., 1982) nedeniyle süt dişlerinde rezin infiltrasyon sisteminin kullanılmasında farklılık görülmesi öngörülmüştür. Difüzyon katsayısı fazla olan süt dişlerinde 120 saniye boyunca % 15' lik HCl asit uygulamasının, daimi dişlerde görülen miktardan daha derin mineralize yüzey tabakasına ve ciddi erozyona neden olduğu bulunmuştur (Paris ve ark., 2010a). İnfiltrant, süt dişlerinde kısa süreli uygulama sonrası daimi dişlerden daha iyi bir penetrasyon sergilemiştir ve yapılan çalışmalarda rezin infiltrant tedavisi, süt dişlerinde çürüğün ilerlemesinin engellenmesinde başarılı bulunmuştur (Ekstrand ve ark., 2010; Bakhshandeh ve Ekstrand, 2015).

Rezin infiltrantın çürüğün ilerlemesini önlemesinin yanısıra renk maskeleme özelliği ile ilgili çalışmalar da

mevcuttur (Paris ve Meyer-Lueckel, 2009; Kim ve ark., 2011;Knösel ve ark., 2013; Muñoz ve ark., 2013; Paris ve ark., 2013a; Cocco ve ark., 2016). Klinik olarak beyaz/opak görünümü olan başlangıç çürük lezyonlarında, porozite içindeki ortam ve mine kristalleri arasındaki kırılma indeksleri farkı ışık dağılımına neden olmaktadır (Gugnani ve ark., 2012). Hidroksiapatitin kırılma indeksine yakın rezin infiltrant kullanılması, bu tip beyaz nokta lezyonlarının maskeleme etkisini arttırmaktadır (Paris ve ark., 2013a). Kullanılan teknikte sulu ortamda buharlaşmayan ve apatit kristaline benzeyen rezinin (RI 1.52) çürük lezyonlarına infiltrasyonu sağlanmaktadır. Bu, porozite ve mine arasındaki kırılma indeksleri farkını ihmal edilebilir hale getirmektedir ve lezyonun görünümü sağlam mine dokusuna benzemektedir (Gugnani ve ark., 2012).

Gelişimsel mine defektlerinde ise rezin infiltrant uygulamalarının, hafif ve orta şiddetli florozis olgularında renk maskeleme etkisi başarılı bulunmuştur (Gugnani ve ark., 2012; Muñoz ve ark., 2013). Travmaya bağlı hipomineralizasyon olgularında, travmanın farklı şiddette olması nedeniyle hasta tarafından kabul edilebilir renk değişikliği elde edilmiştir (Muñoz ve ark., 2013). Florozis ve hipomineralizasyon görülen dişlerde rezin infiltrant uygulamasının, hastayı memnun edecek şekilde başarı sağladığı ve minimal invaziv tedavi uygulamalarında alternatif tedavi seçeneği olarak uygulanabileceği belirtilmektedir (Tirlet ve ark., 2013). Şiddetli hipomineralizasyon görülen olgularda ise renk maskelemesinin tamamen sağlanamadığı vurgulanmaktadır (Torres ve Borges, 2015).

Renk maskeleme ve renklenmenin uzaklaştırılması işlemi, lezyonun yapısı ve derinliği ile ilişkili olarak başarı ya da başarısızlıklarla sonuçlanmaktadır. İn vitro şartlarda yapılan bir değerlendirmede, florozis ve hipomineralizasyon görülen dişlerin, başlangıç çürük lezyonuna benzediği, yüzey altı mineral içeriğinin azaldığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, travmaya bağlı hipomineralizasyon lezyonlarının topografik özelliklerinin çeşitlilik gösterdiği ve bu nedenle tedavi sonuçlarını tahmin etmenin güçleştiği belirtilmiştir. Ancak, maskeleme etkisinin ağırlıklı olarak travmaya bağlı hipomineralize renklenme durumlarında, defektlerin histolojik yapıları nedeni ile lezyonların derinlikleri ve morfolojilerinin değişkenlik göstermesine bağlı olarak her zaman tam olarak elde edilemediği bildirilmiştir (Denis ve ark., 2013).

#### 4. Sonuç

Çürük durdurma ve renk maskeleme etkinliği nedeniyle başlangıç çürük lezyonlarında kullanılmakta olan rezin infiltrasyon sisteminin her olguda başarılı olup olmadığı ve etkisinin kalıcılığı klinik çalışmalar ile desteklenmelidir. Gelişimsel mine defektlerine rezin infiltrasyon sistemi uygulamalarında lezyonların yapısal özellikleri göz önünde bulundurularak uygulama yapılması önerilmektedir. Özellikle hafif ve orta şiddette

florozis olgularında sistemin renk maskeleme etkisi umut vermektedir ve sistemin yetersiz kaldığı noktalar belirlenerek geliştirilmesine yön verilmelidir.

#### Kaynaklar

- Alaluusua S, Calderara P, Gerthoux PM, Lukinmaa PL, Kovero O, Needham L, Patterson DG Jr, Tuomisto J, Mocarelli P. 2004. Developmental dental aberrations after the dioxin accident in Seveso. *Environ Health Perspect*, 112(13): 1313-1318.
- Alaluusua S, Lukinmaa PL. 2006. Developmental dental toxicity of dioxin and related compounds--a review. *Int Dent J*, 56(6): 323-331.
- Alaluusua S, Lukinmaa PL, Koskimies M, Pirinen S, Hölttä P, Kallio M, Holttinen T, Salmenperä L. 1996. Developmental dental defects associated with long breast feeding. *Eur J Oral Sci*, 104(5-6): 493-497.
- Anthonappa RP, King NM. 2015. Enamel Defects in the Permanent Dentition: Prevalence and Etiology. In: Drummond BK, Kilpatrick N, editors. *Planning and Care for Children and Adolescents with Dental Enamel Defects*. 1st ed. Springer Berlin Heidelberg; p. 15-30.
- Bakhshandeh A, Ekstrand K. 2015. Infiltration and sealing versus fluoride treatment of occlusal caries lesions in primary molar teeth. 2-3 years results. *Int J Paediatr Dent*, 25(1): 43-50.
- Balmer RC, Laskey D, Mahoney E, Toumba KJ. 2005. Prevalence of enamel defects and MIH in non-fluoridated and fluoridated communities. *Eur J Paediatr Dent*, 6(4): 209-212.
- Beentjes VE, Weerheijm KL, Groen HJ. 2002. Factors involved in the aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent*, 3(1): 9-13.
- Billings RJ, Berkowitz RJ, Watson G. 2004. Teeth. *Pediatrics*, 113(4): 1120-1127.
- Borges A, Caneppele T, Luz M, Pucci C, Torres C. 2014. Color stability of resin used for caries infiltration after exposure to different staining solutions. *Oper Dent*, 39(4): 433-440.
- Cocco AR, Lund RG, Torre E, Martos J. 2016. Treatment of Fluorosis Spots Using a Resin Infiltration Technique: 14-month Follow-up. *Oper Dent*, 41(4): 357-362.
- Curzon ME, Spector PC. 1977. Enamel mottling in a high strontium area of the U.S.A. *Community Dent Oral Epidemiol*, 5(5): 243-247.
- de Barros L, Apolonio FM, Loguercio AD, de Saboia V. 2013. Resin-dentin bonds of etch-and-rinse adhesives to alcohol-saturated acid-etched dentin. *J Adhes Dent*, 15(4): 333-340.
- Denbesten P, Li W. 2011. Chronic fluoride toxicity: dental fluorosis. *Monogr Oral Sci*, 22: 81-96.
- Denis M, Atlan A, Vennat E, Tirlet G, Attal JP. 2013. White defects on enamel: diagnosis and anatomopathology: two essential factors for proper treatment (part 1). *Int Orthod*, 11(2): 139-165.
- Dixon DA. 1968. Defects of structure and formation of the teeth in persons with cleft palate and the effect of reparative surgery on the dental tissues. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 25(3): 435-446.
- Duggal MS, Curzon ME, Bailey CC, Lewis IJ, Prendergast M. 1997. Dental parameters in the long-term survivors of childhood cancer compared with siblings. *Oral Oncol*, 33(5): 348-353.
- Ekstrand KR, Bakhshandeh A, Martignon S. 2010. Treatment of proximal superficial caries lesions on primary molar teeth with resin infiltration and fluoride varnish versus fluoride varnish only: efficacy after 1 year. *Caries Res*, 44(1): 41-46.
- Flanagan N, O'Connor WJ, McCartan B, Miller S, McMenamin J,

- Watson R. 1997. Developmental enamel defects in tuberous sclerosis: a clinical genetic marker? *J Med Genet*, 34(8): 637-639.
- Fouda N, Caracatsanis M, Hammarström L. 1989. Developmental disturbances of the rat molar induced by two diphosphonates. *Adv Dent Res*, 3(2): 234-240.
- Gao Y, Sahlberg C, Kiukkonen A, Alaluusua S, Pohjanvirta R, Tuomisto J, Lukinmaa PL. 2004. Lactational exposure of Han/Wistar rats to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin interferes with enamel maturation and retards dentin mineralization. *J Dent Res*, 83(2): 139-144.
- Garg N, Jain AK, Saha S, Singh J. 2012. Essentiality of early diagnosis of molar incisor hypomineralization in children and review of its clinical presentation, etiology and management. *Int J Clin Pediatr Dent*, 5(3): 190-196.
- Giro CM. 1947. Enamel hypoplasia in human teeth; an examination of its causes. *J Am Dent Assoc*, 34(5): 310-317.
- Giunta JL. 1998. Dental changes in hypervitaminosis D. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 85(4): 410-413.
- Gomes AC, Messias LP, Delbem AC, Cunha RF. 2010. Developmental disturbance of an unerupted permanent incisor due to trauma to its predecessor. *J Can Dent Assoc*, 76: a57.
- Gonçalves F, Pfeifer CC, Stansbury JW, Newman SM, Braga RR. 2010. Influence of matrix composition on polymerization stress development of experimental composites. *Dent Mater*, 26(7): 697-703.
- Gugnani N, Pandit IK, Gupta M, Josan R. 2012. Caries infiltration of noncavitated white spot lesions: A novel approach for immediate esthetic improvement. *Contemp Clin Dent*, 3(2): 199-202.
- Holan G, Topf J, Fuks AB. 1992. Effect of root canal infection and treatment of traumatized primary incisors on their permanent successors. *Endod Dent Traumatol*, 8(1): 12-15.
- Jacobsen PE, Haubek D, Henriksen TB, Østergaard JR, Poulsen S. 2014. Developmental enamel defects in children born preterm: a systematic review. *Eur J Oral Sci*, 122(1): 7-14.
- Janda R, Roulet JF, Latta M, Rüttermann S. 2007. Water sorption and solubility of contemporary resin-based filling materials. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 82(2): 545-551.
- Jan J, Sovcikova E, Kocan A, Wsolova L, Trnovec T. 2007. Developmental dental defects in children exposed to PCBs in eastern Slovakia. *Chemosphere*, 67(9): S350-354.
- Jan J, Vrbic V. 2000. Polychlorinated biphenyls cause developmental enamel defects in children. *Caries Res*, 34(6): 469-473.
- Kimoto S, Suga H, Yamaguchi M, Uchimura N, Ikeda M, Kakizawa T. 2003. Hypoplasia of primary and permanent teeth following osteitis and the implications of delayed diagnosis of a neonatal maxillary primary molar. *Int J Paediatr Dent*, 13(1): 35-40.
- Kim S, Kim EY, Jeong TS, Kim JW. 2011. The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *Int J Paediatr Dent*, 21(4): 241-248.
- Kleine-Hakala M, Hukki J, Hurmerinta K. 2007. Effect of mandibular distraction osteogenesis on developing molars. *Orthod Craniofac Res*, 10(4): 196-202.
- Knothe H, Dette GA. 1985. Antibiotics in pregnancy: toxicity and teratogenicity. *Infection*, 13(2): 49-51.
- Knösel M, Eckstein A, Helms HJ. 2013. Durability of esthetic improvement following Icon resin infiltration of multibracket-induced white spot lesions compared with no therapy over 6 months: a single-center, split-mouth, randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 144(1): 86-96.
- Lunt RC, Law DB. 1974. A review of the chronology of calcification of deciduous teeth. *J Am Dent Assoc*, 89(3): 599-606.
- Martignon S, Ekstrand KR, Gomez J, Lara JS, Cortes A. 2012. Infiltrating/sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. *J Dent Res*, 91(3): 288-292.
- Meyer-Lueckel H, Bitter K, Paris S. 2012. Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three-year follow-up. *Caries Res*, 46(6): 544-548.
- Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. 2007. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. *Caries Res*, 41(3): 223-230.
- Meyer-Lueckel H, Paris S. 2008a. Improved resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*, 87(12): 1112-1116.
- Meyer-Lueckel H, Paris S. 2008b. Progression of artificial enamel caries lesions after infiltration with experimental light curing resins. *Caries Res*, 42(2): 117-124.
- Muñoz MA, Arana-Gordillo LA, Gomes GM, Gomes OM, Bombarda NH, Reis A, Loguercio AD. 2013. Alternative esthetic management of fluorosis and hypoplasia stains: blending effect obtained with resin infiltration techniques. *J Esthet Restor Dent*, 25(1): 32-39.
- Özbay MDG. 2016. Gelişimsel mine defektlerinde uygulanan rezin infiltrant ve mikroabrazyon tedavilerinin renk maskeleye etkinliklerinin karşılaştırılması (Uzmanlık Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Paris S, Dörfer CE, Meyer-Lueckel H. 2010a. Surface conditioning of natural enamel caries lesions in deciduous teeth in preparation for resin infiltration. *J Dent*, 38(1): 65-71.
- Paris S, Hopfenmuller W, Meyer-Lueckel H. 2010b. Resin infiltration of caries lesions: an efficacy randomized trial. *J Dent Res*, 89(8): 823-826.
- Paris S, Meyer-Lueckel H. 2009. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration--a clinical report. *Quintessence Int*, 40(9): 713-718.
- Paris S, Meyer-Lueckel H, Cölfen H, Kielbassa AM. 2007a. Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. *Dent Mater J*, 26(4): 582-588.
- Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. 2007b. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res*, 86(7): 662-666.
- Paris S, Schwendicke F, Keltsch J, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. 2013a. Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. *J Dent*, 41(5): 28-34.
- Paris S, Schwendicke F, Seddig S, Müller WD, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. 2013b. Micro-hardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: influence of infiltrant composition and application frequency in vitro. *J Dent*, 41(6): 543-548.
- Park J, Eslick J, Ye Q, Misra A, Spencer P. 2011. The influence of chemical structure on the properties in methacrylate-based dentin adhesives. *Dent Mater*, 27(11): 1086-1093.
- Phillips-Howard PA, Wood D. 1996. The safety of antimalarial drugs in pregnancy. *Drug Saf*, 14(3): 131-145.
- Ranta R. 1986. A review of tooth formation in children with cleft lip/palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 90(1): 11-18.
- Robinson C, Brookes SJ, Kirkham J, Wood SR, Shore RC. 2001. In vitro studies of the penetration of adhesive resins into artificial caries-like lesions. *Caries Res*, 35(2): 136-141.
- Robles MJ, Ruiz M, Bravo-Perez M, González E, Peñalver MA. 2013. Prevalence of enamel defects in primary and permanent teeth in a group of schoolchildren from Granada (Spain). *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 18(2): 187-193.

- Skaleric U, Ravnik C, Cevc P, Schara M. 1982. Microcrystal arrangement in human deciduous dental enamel studied by electron paramagnetic resonance. *Caries Res*, 16(1): 47-50.
- Tirlet G, Chabouis HF, Attal JP. 2013. Infiltration, a new therapy for masking enamel white spots: a 19-month follow-up case series. *Eur J Esthet Dent*, 8(2): 180-190.
- Torres CR, Borges AB. 2015. Color masking of developmental enamel defects: a case series. *Oper Dent*, 40(1): 25-33.
- Ungureanu L, Leon A, Nicolae A, Gabriela C. 2012. Micro-Invasive Treatment Of Non-Cavitated Carious Lesions In The Smooth Surfaces Of Teeth. *International Journal of Medical Dentistry*, 2(1): 11-16.
- Vanderas AP, Gizani S, Papagiannoulis L. 2006. Progression of proximal caries in children with different caries indices: a 4-year radiographic study. *Eur Arch Paediatr Dent*, 7(3): 148-152.
- Weisrock G, Terrer E, Couderc G, Koubi S, Levallois B, Manton D, Tassery H. 2011. Naturally aesthetic restorations and minimally invasive dentistry. *J Minim Interv Dent*, 4(2): 23-34.
- Wierink CD, van Diermen DE, Aartman IH, Heymans HS. 2007. Dental enamel defects in children with coeliac disease. *Int J Paediatr Dent*, 17(3): 163-168.