DERLEME REVIEW

Başlangıç Çürüklerinde İnfiltrasyon Konsepti

Infiltration Concept of Initial Enamel Caries

Yeliz GÜVEN,[a]
Yelda KASIMOĞLU,[a]
Elif Bahar TUNA İNCE[a]

[a]Çocuk Diş Hekimliği AD,
İstanbul Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
İstanbul

Geliş Tarihi/*Received:* 15.09.2017
Kabul Tarihi/*Accepted:* 27.03.2018

Yazışma Adresi/*Correspondence:*
Elif Bahar TUNA İNCE
İstanbul Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Çocuk Diş Hekimliği AD,
İstanbul, TÜRKİYE
ebtuna@istanbul.edu.tr

ÖZET Başlangıç çürüklerinin tedavisinde diyet, oral hijyen motivasyonu, fluorür uygulamaları, CPP-ACP ile remineralizasyon ve restoratif yöntemler kullanılmaktadır. Bununla birlikte, remineralizasyon yöntemlerinin her zaman başarılı sonuçlar vermemesi ve restoratif yöntemlerin doğal diş dokusuna zarar vermesi nedeni ile araştırmacılar yeni tedavi seçeneklerine yönelmişlerdir. Son yıllarda beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde mikro invaziv bir yaklaşım olan rezin infiltrasyon tekniği gündeme gelmiştir. Bu teknik lezyonun hipermineralize yüzey tabakasının kaldırılması ve demineralize lezyon alanlarının düşük viskoziteye ve yüksek penetrasyon yeteneğine sahip olan rezin ile doldurulmasına dayanmaktadır. Rezin infiltrasyon tekniğinin etkinliğini araştıran birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar göz önüne alındığında, mevcut koruyucu ve restoratif tedaviler arasında rezin infiltrasyon tekniği, başlangıç çürük lezyonlarının mikroinvaziv yöntemle tedavisi ve diş dokularının korunması için oldukça umut verici bir yöntem seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diş çürükleri; koruyucu diş hekimliği

ABSTRACT For the reatment of initial caries lesions; diet management, oral hygiene motivation, fluoride applica-tions, remineralization with CPP-ACP and restorative methods are used. However, remineralization methods do not always finalized successful results and restorative methods also damage natural healthy tooth tissues, which has led researchers to find other treatment options. Resin infiltration technique, which is a micro-invasive approach in the treatment of white spot lesions, has been on the agenda in recent years.This technique is based on removal of the hypermineralized surface layer on the lesion and filling the demineralized lesion regions by resin, which has low viscosity and high pe-netration ability. There are many studies investigating the effectiveness of the resin infiltration tech-nique. Considering these studies, the resin infiltration technique, among the current protective and restorative treatments, is an extremely promising method for the treatment of initial caries lesions by microinvasive methods and the protection of tooth tissues.

Keywords: Dental caries; preventive dentistry

Toplumda çürük riskinin artmasıyla beraber diş hekimliğinde koruyucu yaklaşımlar önem kazanmıştır. Özellikle teknolojik gelişmelerin çürüğün erken tanı ve teşhisine imkân vermesi ile koruyucu tedavilerde hızlı bir gelişim gözlenmiştir. Çürük riskinin düşürülmesi, kavitasyon oluşmamış çürük lezyonlarının remineralizasyonunun sağlanması ve doğal diş dokularını koruyarak restorasyonların tamamlanması koruyucu diş hekimliğinin temellerini oluşturmaktadır.[1]

Beyaz nokta lezyonu demineralize olmaya başlayan minenin yüzey altı porozitesinin görüntüsü olarak tanımlanmaktadır.[2] Beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde remineralizasyon sağlamayı amaçlayan fluorid uygulaması, oral hijyenin geliştirilmesi, diyetin düzenlenmesi gibi koruyucu yöntemlere sıkça başvurulmak-

Copyright © 2018 by Türkiye Klinikleri

tadır. Ancak bu yöntemlerin remineralizasyonu sağlamada sınırlı etkinlikleri vardır.[3] 2009 yılında başlangıç mine lezyonlarının tedavisinde remineralizasyon uygulamalarına göre başarı oranı daha yüksek olan ve daha kısa sürede sonuç veren rezin infiltrasyon tekniği tanıtılmıştır.[4]

Bu derlemede; rezin infiltrasyon tekniğinin gelişimi, aşamaları, klinik uygulama sırasında dikkat edilmesi gereken noktaların yanısıra beyaz nokta lezyonları ve fluorozisli dişler üzerindeki uygulamalarının etkinliklerine, başarı oranlarına ve estetik sonuçlarına dair araştırmalar incelenmiş ve sunulmuştur.

BAŞLANGIÇ MİNE ÇÜRÜĞÜ

Minede demineralizasyonun başlamasıyla birlikte hidroksiapatit yapıda çözünmeler olmakta ve mine gözenekli bir yapıya sahip olmaktadır. Gözenekli mine sağlam mineye göre ışığı daha fazla yansıtmakta ve sonuçta "beyaz nokta lezyonu" diye adlandırılan klinik görüntü ortaya çıkmaktadır.[5]

Beyaz nokta lezyonlarının oluşmasında dental erozyon, kserestomi, baş-boyun kanserlerinde uygulanan radyoterapi, AIDS, kronik aktif hepatit gibi immun sistemin baskılandığı durumların ana etyolojik faktörleri oluşturmasının yanısıra, engelli bireyler ya da ortodontik tedavi gören hastalar da beyaz nokta lezyonları oluşumu açısından riskli grupta olarak tanımlanmaktadır.[6]

Başlangıç çürük lezyonu histolojik olarak incelendiğinde minede en erken mineral kaybının prizmaların merkezinde olduğu görülür. Darling ve ark. çürük lezyonunun 4 bölge içerdiğini tespit etmiştir. Bunlar en derinden yüzeye doğru sırasıyla; translusent (saydam) tabaka, karanlık tabaka, lezyon gövdesi ve yüzeyel tabakadır.[7] Lezyon gövdesi; başlangıç mine lezyonlarının en geniş tabakasıdır. Gelişmiş lezyonlarda radyografilerde gözlenebilir. Aynı zamanda por hacminin en fazla olduğu tabakadır. %30-60 mineral kaybının oluştuğu asıl demineralizasyon alanıdır.[8] Diğer tabakalar ile kıyaslandığında yüzeyel tabaka çürükten daha az etkilenmiştir. Mineral kaybı diğer tabakalara göre daha azdır. Minerallerin yüzeyel tabakanın içine veya dışına geçişi için uygun bir difüzyon ortamı oluşturur. Yüzey tabakası demineralizasyonun etkisini yavaşlatarak durdurabilir.[9]

Beyaz nokta lezyonunun klinikte tespit edilebilmesi için mine lezyonunun derinliğinin 300-500μm'ye kadar inmesi gerekmektedir.[10] Mine yüzeyinde ve daha alt tabakalarında demineralizasyon sebebiyle mineral kaybı meydana gelmektedir. Meydana gelen mineral kaybı, kırılma indeksinin sağlıklı mine dokusundan düşük olmasına sebep olmaktadır. Bu kırılma indeksindeki değişim ve ışığın saçılması nedeniyle başlangıç mine lezyonları klinikte beyaz opak bölge görünümündedir.[11]

Minede opak beyaz görüntünün sebebi gelişimsel de olabilir. Başlangıç çürüğüne göre gelişimsel beyaz lezyonlar hava ile kurutmada daha az değişiklik gösterirler ya da hiç göstermezler. Başlangıç çürüklerinde daha pürüzlü daha tebeşirimsi bir yüzey gözlenir.[12]

Başlangıç çürüğüne bağlı olarak görülen beyaz lezyonlar her zaman kavitasyonla sonuçlanmayabilir. Koruyucu tedaviler lezyonun ilerlemesini durdurabilmekte veya beyaz nokta görüntüsünün kaybolmasını sağlayabilmektedir.[13]

REZİN İNFİLTRASYON

Rezin infiltrasyon tekniği asit ile pürüzlendirilmiş mineye ışıkla sertleşen düşük yoğunluktaki rezinin penetre olmasına ve lezyonun içerisindeki poroziteleri doldurarak, kaybolan diş dokusunun yerine geçmesi esasına dayanmaktadır. Rezin, kayıp diş dokusunun yerine geçerek çürüğün ilerlemesini durdurmakta ve lezyonun dişte meydana getirdiği beyaz opak görüntünün kaybolmasını sağlamaktadır (Resim 1, 2).[14]



RESİM 1: Yetersiz ağız hijyenine bağlı olarak üst kesici dişlerde gözlenen beyaz nokta lezyonları .



RESİM 2: ICON uygulandıktan 1 hafta sonra beyaz nokta lezyonlarının giderildiği görüntü,

Düz yüzey ve ara yüz çürük lezyonlarının düşük viskoziteli rezinlerle tedavi edildiği çeşitli araştırma sonuçlarına dayanarak ilk defa Berlin'deki Charite Üniversitesi ve Kiel Üniversitesinin ortak yaptığı bir çalışmayla, 2009 yılında DMG firması tarafından "ICON" isimli materyal rezin infiltrasyon tedavisinde kullanılmak amacıyla piyasaya sürülmüştür (Resim 3-4).[15] Bu kit içerisinde; ICON-etch, ICON-dry: %99 etanol, ICON-infiltrant ve ICON-Düz Yüzey Kiti bulunmaktadır.[4]



RESİM 3: ICON kiti içerisinde;
- ICON-etch: Hidroklorik asit, Pirojenik silisik asit, yüzey aktif maddesi
- ICON-dry: %99 etanol
- ICON-infiltrant: Metakrilat esaslı rezin matriks (Trietilen diglisidil metakrilat-TEDGMA), başlatıcı, ilave materyaller bulunmaktadır. Firma tarafından düz yüzey ve ara yüz çürükleri için iki farklı aplikatör geliştirilmiştir.
- ICON-Düz Yüzey Kiti: Her bir pakette düz yüzeyler için kullanım kolaylığı sağlayan 6 adet uç, 0.3 ml'lik şırınga Icon-Etch, 0.45 ml'lik şırınga Icon-Dry, 0.45 ml'lik şırınga Icon-Infiltrant bulunmaktadır.



RESİM 4: ICON-Ara Yüz Kiti: Her bir pakette ara yüzlere doğrudan doğruya malzemelerin uygulanmasını sağlayan 6 adet proksimal uç, 0.3 ml'lik şırınga Icon-etch, 0.45 ml'lik şırınga Icon-Dry, 0.45 ml'lik şırınga Icon-Infiltrant ve 4 tane kama bulunur. Bir paket Icon-proksimal aynı hastada 2 adet lezyonu tedavi edebilecek malzemeyi içerir.[4]

Uygulama için öncelikle diş yüzeyleri profilaksi patıyla temizlenir (Resim 1). Rubber dam veya gingival bariyer uygulanır. Komşu dişler teflon bantlar yardımıyla korunur. Asit uygulanır ve 2 dk beklenir. En az 30 sn yıkanır. ICON-dry ile kurutulur. Demineralize alanların opak beyaz görüntüsü bu aşamada daha belirgindir. Eğer yeterli demineralizasyon sağlanamadıysa asit ve kurutma işlemi tekrarlanır. ICON setin özel ICON-düz yüzey ucunun yardımıyla ilk aşamada 3 dk ikinci aşamada 1 dk olmak üzere 2 defa ICON-infiltrant uygulanır. Her seferinde 40 saniye polimerize edilerek sertleşmesi sağlanır.[16] Dikkat edilmesi gereken bir nokta, asit ve kurutma işleminden sonra yüzeydeki opasitenin artmış şekilde gözlenmesi gerektiğidir. Sonrasında lezyon bölgesine su uygulandığında ise beyaz nokta lezyonunun opak görüntüsü anlamlı derecede azalmalıdır. Bu hipermineralize yüzey tabakasının yeterince kaldırıldığını gösterir. Eğer gözlenmiyorsa asit ve kurutma işlemi en fazla 3 defa daha tekrarlanabilir.[5]

Uygulama için çürük diş ve komşu dişlere polisaj yapılır. Ara yüzler diş ipiyle temizlenir. Sonrasında rubberdam uygulanır. Ara yüzler için özel olarak tasarlanmış şırınga ucunun lezyona ulaşabilmesi için set içerisinde bulunan plastik kamalar yerleştirilir. Icon-etch şırınga, aproksimal uygulama ucuna vidalanır. Şeffaf bant yeşil olan kısmı uygulama yapılacak olan mine yüzeyine bakacak şekilde yerleştirilir. Asit uygulanır ve 2 dk beklenir. Su ile en az 30 sn süreyle yıkanır. Uygulama ucu çıkarılır. Hekim bu aşamadan sonra ışığı kapatmalıdır. Ortalama 30 sn boyunca ICON-dry uygulanarak kurutulur. Tebeşirimsi görüntü belirginleşmelidir, eğer daha opak bir görüntü gözlenmiyorsa tekrar asit uygulanır. ICON-infiltrant 3 dk boyunca uygulanır, 40 sn süreyle polimerize edilir. Ardından ICON-infiltrant 1 dk boyunca tekrarlanır. 40 sn polimerize edilir.[16] Başarılı bir rezin infiltrasyon tedavisi için dişlerde kama ile yaklaşık 50-80 mm ayrılmanın gerçekleşmesi gerekmektedir. Kama uygulamasıyla dişlerin ayrılması tıpkı kasların kasılmasında olduğu gibi bir zaman gerektirir ve aşamalı olarak uygulanmalıdır. Bu sistemde dental kamalar dolgu tedavisinde olduğu gibi matriks bandını sabitlemek için değil dişlerde gereken ayrılmanın meydana gelmesi ve ara yüz ucunun lezyon bölgesine ulaşması için kullanılır. Separasyonun ilk aşamasında kama düz, yavaş, eşit basınç uygulanarak ilk direnç hissedilene kadar uygulanır. Hasta bu işlem sırasında hafif basınç hisseder. Kama birkaç saniyeliğine bu

pozisyonda tutulur. Sonrasında kama, yeterli ayrılma oluşana kadar, yaklaşık 30 sn, yavaşça interdental aralıkta ilerletilir.[4]

Süt dişlerindeki başlangıç mine lezyonlarının tedavisi için uygulanan rezin infiltrasyon tekniğinin sürekli dişlerdeki uygulama yöntemine göre bir takım farklılıklar içermesi beklenir. Süt dişlerinde görülen ara yüz çürüklerinin ilerleme hızı sürekli dişlere göre anlamlı derecede yüksektir. Süt dişlerinin mineral kompozisyonu da sürekli dişlerden farklıdır. Sürekli dişler ile kıyaslandıklarında daha az mineralize, daha poröz ve aprizmatik yapıda oldukları gözlenmektedir. Dolayısıyla süt dişlerinde difüzyon katsayısının daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Son olarak süt dişlerinin ara yüzleri sürekli dişlere kıyasla daha az mineralize ve daha incedir. Süt dişlerinin mineral yapısının farklı olması araştırmacıları rezin infiltrasyon tekniğinin aşamalarında değişiklikler yapılmasının gerekliliğine yönelik çalışmalar yapmaya yöneltmiştir.[17-19] Rezin infiltrasyon tekniğinde uygulanan asit-etching protokolünün süt dişlerinde uygunluğunu araştırmak amacıyla yapılan bir *in-vitro* çalışmada başlangıç ara yüz çürüğüne sahip süt molar dişlerinde %15'lik HCl ve %37'lik fosforik asit jel, 30 sn, 60 sn, 90 sn ve 120 sn boyunca uygulanarak etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak %15'lik HCl asit jelin 120 sn uygulanmasının diğer yaklaşımlara göre daha etkili olduğu belirtilmiştir.[20]

ICON sisteminin başlıca avantajları; demineralize mineye mekanik desteklik vermesi, asit geçişine imkan veren porozitelerin devamlı tıkanıklılığını sağlaması, lezyonun ilerlemesini durdurması, sekonder çürük riskini azaltması, diş eti tarafından kabul edilebilir olması, çevre dokularla uyumlu olması, postoperatif hassasiyet ya da pulpa inflamasyonu gözlenmemesi, tek seansta yeterli estetiğin sağlanması, hasta açısından konforlu olması, sağlıklı diş dokularının korunması, invaziv işlem gereksinimini geciktirmesi ve işlem sırasında anesteziye ihtiyaç duyulmamasıdır.[4,21]

Dezavantajları arasında ise sadece dentinin 1/3'lük dış bölümüne kadar ya da daha az derinlikte olan çürük lezyonları için uygun bir teknik olması, sadece kavite oluşmamış lezyonlarda tek başına yeterli olması, izolasyon gerekliliği, inaktif lezyonlarda etkinliğinin kısıtlı olması, lezyon derinliği arttıkça infiltrasyon oranının düşmesi, rezin polimerizasyonu ve miktarının kontrolünün güç olması, ışıkla polimerizasyon öncesinde artık rezinin kaldırılması gerekliliği ve bu esnada istenilenden daha fazla rezin uzaklaştırılması ihtimalinin yüksek olması sayılabilmektedir.[22-24] İşlem sonucunda oluşabilen hava kabarcıklarının rezin infiltrasyonunu bozması, çürük riski yüksek bireylerde etkinliğinin azalması da dezavantajları arasındadır.[25,26]

Rezin infiltrasyon tekniğinin başarısı büyük ölçüde lezyonun doğru tanı ve teşhisine bağlıdır. Uygulamaya karar vermeden önce görsel ve radyolojik muayene yapılmalıdır. Görsel muayene aşamasında; diş yüzeyleri temizlenmeli, polisaj yapılarak sert ve yumuşak birikintilerin kaldırılmasıyla renkleşmeler giderilmelidir. Muayene için en uygun ışık koşulları ayarlanmalıdır. Yapısal değişikliklerin, opasitelerin, yüzey parlaklığının değerlendirilmesi için diş yüzeyi dikkatli bir şekilde incelenmelidir. Diş yüzeyleri hava ile kurutulmalı ve tekrar değerlendirilmelidir. Künt uçlu bir sond ile basınç uygulamadan yüzeylerin kalitesi değerlendirilebilir, bu sayede homojen olmayan alanlar ve mikro kaviteler hissedilir. Yetersiz ağız hijyeni, hatalı beslenmeyle beraber ortodontik tedavi sonucu oluşan başlangıç çürük lezyonları çoğunlukla santral dişlerin kesici ve servikal üçte birlik kısımlarında gözlenmeye başlar. Aktif lezyonların belirti ve semptomları özellikle parlak renk, opak mat görünüm, pürüzlü yüzey ve yüzeyde plak retansiyonudur. İkinci aşama olan radyografik muayenede özelleşmiş röntgen ekipmanlarının kullanımı lezyonun progresyonunun gözlemlenmesini kolaylaştırır. Bite-wing radyografi ve röntgen tutucu içeren bireysel ısırma kaşıklarının kullanımıyla röntgende daha net görüntüler elde edilebilir. Uygun bir bite-wing tutucu seçilmelidir. Mümkünse özel olarak geliştirilmiş röntgen tutucular kullanılabilir.[4]

Rezin infiltrasyon endikasyonu verilen olgularda uygulama öncesinde çalışılan alana komşu dişlerin izole edilmesi gerekir. Rubber-damin daha servikalde konumlanması ve sulkuslara yerleşmesi için diş ipi veya dikiş materyalinden faydalanılır. Yeterli miktarda servikalde konumlandırılmazsa infiltrasyon başarısızlıkla sonuçlanır. Eğer ön bölgede çalışılıyorsa en az ön 6 diş, tercihen 8 diş rubber dam ile izole edilmelidir. Rubberdam yerine ışıkla sertleşen rezin diş eti bariyeri de uygulanabilir. Bu ürünler; ışık yansıtan, pasif adeziv ve ışıkla sertleşen özelliktedir. Diş eti ile kontrast oluşturacak renktedirler. Dişler tümüyle yıkanıp kurutulduktan sonra üretici firmanın şırıngasına tek kullanımlık uç takılır. Embrazürlerin içinden singulumlar üzerine ve komşu diş etleri üzerine uygulanır. Tarayıcı bir hareketle ışıkla sertleştirilir.[26]

KONU İLE İLGİLİ YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Kaviteleşmemiş çürük lezyonlarının yüzeyindeki mineralize tabaka rezinin lezyon içerisine penetre olmasını

engellemesi sebebi ile rezin uygulamasından önce mineralize tabakanın kaldırılması gerekir. Mine lezyonlarının yüzeyindeki mineralize tabakayı kaldırmada %15'lik hidroklorik asit jelin 2 dk uygulamanın %37'lik fosforik asitten üstün olduğu gösterilmiştir.[16,27-29] Çürük lezyonun daha derin olduğu vakalarda fosforik asit uygulamasının ileride kavitasyona sebep olabileceği düşünülmektedir. %15'lik HCl'nin fosforik asitten 2 kat daha derine penetre olabildiği, dolayısıyla dekalsifiye alanları elimine ederek lezyonun ilerlemesini durdurabildiği belirtilmiştir.[16]

Rezinlerin penetrasyon katsayıları ile çürük infiltrasyon yetenekleri arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada başlangıç ara yüz çürük lezyonu görülen dişlere 120 sn boyunca %15'lik HCl ve deneysel bir infiltrant uygulanmıştır. Sonuç olarak yüksek penetrasyon katsayısına sahip olan rezinlerin düşük penetrasyon katsayısına sahip rezinlere göre çürük lezyonlara daha iyi infiltre olabildiği gösterilmiştir.[30]

Sağlam insan diş minesi örnekleri üzerinde ICON ve fissür örtücü uygulanan bir çalışmada, uygulama öncesi sağlam mine yüzeyinin mikrosertlik değerinin ICON uygulandıktan sonra ölçülen mikrosertlik değerine göre fazla olduğu, ICON uygulandıktan sonra mikrosertlik değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olmadığı belirtilmiştir. Fissür örtücü grubundaysa sağlam mine mikrosertlik değerine göre uygulama sonrasında azalma olduğu ve bunun istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu tespit edilmiştir. ICON uygulanan grubun mikrosertlik değerinin fissür örtücü uygulanan gruptan daha fazla olduğu saptanmıştır.[31] ICON uygulanan dişlerin yüzey sertliği ve mikrosertlik değerlerinin sağlam ve demineralize mine ile karşılaştırıldığı bir çalışmada, ICON grubunun sağlam mineye benzer mikrosertlik gösterdiği, demineralize minenin mikrosertliğini artırdığı gösterilmiştir.[32] Rezin infiltrasyonun beyaz nokta lezyonlarına beyazlatma sonrası uygulanmasının hem renk hem de sertlik açısından etkisinin incelendiği bir çalışmada ise, beyazlatmadan bağımsız olarak rezin infiltrasyonun mikrosertliği artırdığı, ICON öncesi dişlerde beyazlatma yapmanın renk değişikliğine ve infiltrasyonun penetrasyonunda olumsuz etkiye yol açtığı görülmüştür.[33] ICON, fissür örtücü ve akışkan kompozit olmak üzere farklı rezin bazlı materyallerin portakal suyu ve diş fırçalama sonrası erozyon ve abrazyon karşıtı özelliklerine bakıldığında, erozyona uğramış mine yüzeylerinde fissür örtücü ve akışkan kompozitin doku kaybını önleyerek koruyucu etki gösterdiği, ancak ICON'un mine yüzeyini eroziv ve abraziv etkilerden koruyamadığı sonucuna varılmıştır.[34]

ICON'un daimi azı dişlerinin ara yüz çürüklerindeki etkinliğinin incelendiği bir randomize kontrollü klinik deneyde; ICON uygulanan dişlerin 1 yıl sonunda %31.6, 2 yıl sonunda %37.8, 3 yıl sonunda yine %37.8 olarak plasebo grubundan daha başarılı olduğu bulunmuştur.[35] ICON-ara yüz kitinin 4 yıllık etkinliklerini hesaplamak için yapılan bir çalışmada tedaviden 1, 2, 3 ve 4 sene sonra infiltrasyon tedavisinin klinik başarısı ilk senenin sonunda %19 oranında dişlerde renk değişikliği olarak saptanmış, dördüncü senenin sonunda hiçbir dişte progresyon gözlenmemiştir.[36] Makroskopik olarak sağlam olduğu gözlenen proksimal lezyonlarda internal tünel preparasyon konsepti olarak hem eksternal hem de internal uygulanan ICON'un penetrasyon yeteneğinin proksimal çürük lezyonlarındaki poröz bölgelerin stabilizasyonunu sağladığı, tünel restorasyonlarının bir tamamlayıcısı olarak kullanıldığında hem marjinal sırtın hem de proksimal bölgenin korunduğu gösterilmiştir.[37] Araştırmacılar süt azı dişlerinin kaviteleşmemiş proksimal lezyonlarında rezin infiltrasyon kullanımının rutin diş hekimliği pratiğine girebilmesi için daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç olduğu görüşünde olduklarını belirtmişlerdir.[38]

Ekstrand ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, sadece florür vernik uygulaması ile rezin infiltrasyon ve florür vernik uygulamasının süt dişlerinde tespit edilen beyaz nokta lezyonlarının tedavisindeki etkinlikleri değerlendirilmiştir. Rezin infiltrasyon ve florür verniğin kombine tedavisinin uygulandığı lezyonların %31'inde, sadece florür vernik tedavisinin uygulandığı lezyonların ise %67'sinde demineralizasyonun devam ettiği belirtilmiştir.[26] Bu çalışmadan farklı olarak süt dişleri yerine daimi dişlerde tespit edilen başlangıç ara yüz lezyonlarına rezin infiltrasyon tedavisi uygulanmış ve 1 yıllık takip sonucunda başarısızlık oranı %4 olarak saptanmıştır.[39]

Yapılan bir çalışmada rezin infiltrasyonun estetik açıdan ortodontik tedavi sonucunda oluşan kusurları gidermede etkili olduğu ve 6 aylık sürede renk değişimi meydana gelmediği saptanmıştır.[40] ICON rezin infiltrasyon sisteminin kahve ve çay gibi doğal boyayıcı ajanlarla temasında meydana gelen renkleşmenin diğer restoratif materyaller ile karşılaştırıldığı bir *in-vitro* çalışmada; ICON'un beyaz nokta lezyonlarının estetik problemini başta çözdüğü, ancak zaman içinde fissür örtücü ve kompozit restorasyonlara göre daha fazla renkleşebildiği görülmüştür.[41] Şiddetli kromatik dişlerde ICON'un mine

mikroabrazyonu ile birlikte kullanımının kahverengi pigmentasyon ve beyaz noktaların görünümünü sağlam mineye yaklaştırdığı, bu yöntemle estetik sonuçlar alınabileceği gösterilmiştir.[42] Literatürde rezin infiltrasyonun estetik açıdan başarılı sonuçlar verdiğini gösteren çalışmalar bulunmakla birlikte daha uzun vadeli sonuçlarını belirlemek için daha fazla çalışmanın yapılması gerekmektedir.[43]

Başlangıç mine çürüğü lezyonlarının tedavisinde başarılı bulunan rezin infiltrasyon tekniğinin florozis ve hipoplazik mine defektlerinde estetik amaçlı uygulanması da düşünülmüştür. Çölyak hastalığı ve florozis gibi malabsorptif bir bozukluk kaynaklı gelişimsel mine defektlerinde ICON kullanımının başarılı olabileceği belirtilmiştir. Ancak MIH ve travmatik hipomineralizasyon olgularında mine lezyonlarının daha derin olması sebebi ile ICON kullanımı önerilmemektedir.[44]

Son dönemde yayınlanan bir sistematik derlemede, rezin infiltrasyon ile tedavi edilen dişlerdeki renk değişikliğinin en sık ortodontik tedavi sonrası beyaz nokta lezyonu olguları arasından seçildiği görülmüştür. Beyaz nokta lezyonlarındaki demineralize bölgelerin hem tükürüğün hem de fluorür ve kalsiyum içerikli remineralize edici ajanların etkisi ile gerilediği bilinmektedir. Ancak bu yöntemler ile minenin optik görünümünü iyileştirmek oldukça güçtür ve özellikle uzun-dönem lezyonlarda sıklıkla beyaz lekeler giderilememektedir. Dolayısıyla bu lezyonların maskelenmesinde alternatif bir minimal invaziv stratejisi olarak rezin infiltrasyon tekniğinin kullanılabileceği önerilmiştir.[45]

SONUÇ

Beyaz nokta lezyonlarının ilerlemesini durdurmak ve lezyon bölgesindeki difüzyon yolunu kapatmak amacı ile kullanılan rezin infiltrasyon tekniği bir remineralizasyon yöntemi olarak başarılı bulunmakta ve umut vadetmektedir. Anesteziye gerek olmaksızın uygulanan bu yöntem hem çocuk hasta açısından, hem de hekim açısından diğer restoratif yöntemlere göre kolay, ağrısız ve kısa sürede uygulanabilmesi açısından daha konforlu bulunmuştur. Henüz yeni bir yaklaşım olması ve bazı olgularda bir takım yetersizliklerinin bulunması nedeni ile daha fazla sayıda çalışma yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Murdoch-Kinch CA, McLean ME. Minimally invasive dentistry. J Am Dent Assoc 2003;134(1):87-95.
2. Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS. Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary Approach. Quintessence Publishing; 2006;1:2-4.
3. Reynolds EC. Anticariogenic complexes of amorphous calcium phosphate stabilized by casein phosphopeptides: A review. Spec Care Dentist 1998;18(1):8-16.
4. Kielbassa AM, Muller J, Gernhardt CR, Closing the gap between oral hygiene and minimally invasive dentistry: a rewiev on the resin infiltration technique of incipient proximal enamel lesions. Quintessence Int 2009;40: 663-81.
5. Gil T, Helen FC, Jean-Pierre A. Infiltration a new therapy for masking enamel white spots: a 19-months follow-up case series. Eur J Esthet Dent 2013;8(2):178-87.
6. Sukontapatipark W, el-Agroudi MA, Selliseth NJ, Thunold K, Selvig KA. Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. Eur J Orthod 2001;23:475-84.
7. Darling AI. The selective attack of caries on the dental enamel. Ann R Coll Surg Engl 1961;29:354-69.
8. Fosdick LS, Starke AC. Solubility of Tooth Enamel in Saliva at Various pH Levels. J Dent Res 1939;18:417-29.
9. Mellberg JR, Ripa LW. Formation of dental caries. In Fluoride in Preventive Dentistry. Theory and Clinical Applications. Chicago, Quintessence Publishing Co, 1983. p.15-40.
10. Axelsson P. Diagnosis and risk prediction of dental caries, Karlstad, Sweeden, Quintessence Publishing Co. 2000.
11. Enver Y, Lena Y. Beyaz nokta lezyonlarının infiltrasyon ile tedavisi. Türkiye Klinikleri J Orthod-Special Topics 2015;1(2):1-6.
12. Fejerskov O, Thylstrup A. Clinical and pathological features of dental caries. Textbook of Dental Cariology ,Munksgaard, 1994;111-157.
13. Robinson C, Shore RC, Brookes SJ, Strafford S, Wood and Kirkham J. The chemistry of enamel caries. Crit Rev Oral Biol Med 2000;11:481.
14. Phark JH, Duarte S, Meyer-Lueckel H, Paris S. Caries infiltration with resins: a novel treatment option for interproximal caries. Compend Contin Educ Dent 2009;30(3):13-7.
15. Kugel G, Arsenault P, Papas A. Treatment modalities for caries management, including a new resin infiltration system. Compend Contin Educ Dent 2009;30(3):1-10.
16. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. J Dent Res 2007;86(7):662-6.
17. Vanderas AP, Gizani S, Papagiannoulis L. Progression of proximal caries in children with different caries indices: a 4-year radiographic study. Eur Arch Paediatr Dent 2006;7(3):148-52.
18. Vanderas AP, Manetas C, Koulatzidou M, Papagiannoulis L. Progression of proximal caries in the mixed dentition: a 4-year prospective study. Pediatr Dent 2003;25(3):229-34.
19. Skaleric U, Ravnik C, Cevc P, Schara M. Microcrystal arrangement in human deciduous dental enamel studied by electron paramagnetic resonance. Caries Res 1982;16(1):47-50.
20. Paris S, Dörfer CE, Meyer Lüeckel H, Surface conditioning of natural enamel carious lesions in deciduous teeth in preperation for resin infiltration. J Dent 2010;38:65-71.
21. Paris S, Meyer-Lueckel H. Infiltrants inhibit progression of natural caries lesions in vitro. J Dent Res 2010;89(11):1276-80.

22. Paris S, Schwendicke F, Keltsch J, Dorfer C, Meyer-Lueckel H. Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. J Dent 2013;41(l5):28-34.

23. Lee JH, Kim DG, Park CJ, Cho LR. Minimal invasive treatment for esthetic enhancement of white spot lesion in adjacent tooth. J Adv Prosthodont 2013;5(3):359-63.

24. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry-a review. FDI Comission Project 1-97. Int Dent J 2000;50:1-12.

25. Paris S, Bitter K, Naumann M, Dorfer CE, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of proximal caries lesions differing in ICDAS codes. Eur J Oral Sci 2011;119(2):182-6.

26. Ekstrand KR, Bakhshandeh A, Martignon S. 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 2010;44(1):41-6.

27. Meyer-Lueckel H, Paris S, Kielbassa AM. Surface layer erosion of natural caries lesions with phosphoric and hydrochloric acid gels in preparation for resin infiltration. Caries Res 2007;41(3):223-30.

28. Robinson C, Brookes SJ, Kirkham J, Wood SR, Shore RC. In vitro studies of the penetration of adhesive resins into artificial caries-like lesions. Caries Res 2001;35(2):136-41.

29. Paris S, Soviero VM, Schuch M, Meyer-Lueckel H. Pretreatment of natural caries lesions affects penetration depth of infiltrants in vitro. Clin Oral Invest 2013;17(9):2085-9.

30. Meyer Lückel H, Paris S. Improved resin infiltration of natural caries lesions. J Dental Res 2008;87:1112-6.

31. Taher NM, Alkhams HA, Dowaidi MS. The influence of resin infiltration system on enamel microhardness and surface roughness: an in vitro study. Saudi Dent J 2012;24:79-84.

32. Gurdogan EB, Ozdemir-Ozenen D, Sandalli N. Evaluation of Surface Roughness Characteristics Using Atomic Force Microscopy and Inspection of Microhardness Following Resin Infiltration with Icon. J Esthet Restor Dent 2017;29:201-208.

33. Horuztepe SA, Baseren M. Effect of resin infiltration on the color and microhardness of bleached white-spot lesions in bovine enamel (an in vitro study). J Esthet Restor Dent 2017;1–8.

34. Zhao X, Pan J, Zhang S, Malmstrom HS, Ren YF. Effectiveness of resin-based materials against erosive and abrasive enamel wear. Clin Oral Invest 2017;21:463-8.

35. Martignon S, Ekstrand KR, Gomez J, Lara JS, Cortes A. Infiltrating/Sealing proximal caries lesions: a 3-year randomized clinical trial. J Dent Res 2012;91(3):288-92.

36. Caglar E, Kuscu OO, Hysi D. Four year Evaluation of Proximal Resin Infiltration in Adolescents. Acta Stomatol Croat 2015;49(4),304-8.

37. Kielbassa AM, Schüller C. External and internal resin infiltration of natural proximal subsurface caries lesions: a valuable enhancement of the internal tunnel restoration. Quintessence Int 2017;48(5):357-68.

38. Gugnani N. Resin Infiltration in Proximal Lesions of Primary Teeth: Do We Have Enough Evidence For Its Recommendation? Journal of Dental and Orofacial Research 2017;13(1): 10-8.

39. Meyer-Lückel H, Paris S, Bitter K. Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three year follow-up. Caries Res 2012; 46(6):544-8.

40. Michael K., Amely E., Hans-Joachim H. 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 2013;144(1):86-96.

41. Ceci M, Rattalino D, Viola M, Beltrami R, Chiesa M, Colombo M, Poggio C. Resin infiltrant for non-cavited caries lesions: evaluation of color stability. J Clin Exp Dent 2017:1;9(2):e231-e237.

42. Cocco AR, Pereira JC, von Ahn Pinto K, Lund RG, MARTOS J. Enamel microabrasion associated with resin infiltration technique: a clinical report. Braz Dent Sci 2017;20(2):139-45.

43. Auschill TM, Schmidt KE, Arweiler NB. Resin infiltration for aesthetic improvement of mild to moderate fluorosis: a six month follow-up case report. Oral Health Prev Dent 2015;13(4):317-22.

44. Guerra F, Mazur M, Nardi GM, Corridore D, Pasqualotto D, Rinaldo F, Ottolenghi L. Dental hypomineralized enamel resin infiltration. Clinical indications and limits. Senses Sci 2015;2(4):135-9.

45. Borges AB, Caneppele TM, Masterson D, Maia LC. Is resin infiltration an effective esthetic treatment for enamel development defects and white spot lesions? A systematic review. J Dent 2017;56:11-18.