



Ortodontik Tedavi Sonrası Oluşan Beyaz Nokta Lezyonları Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar

Current Approaches in the Treatment of White Spot Lesions After Orthodontic Treatment

Güneş Dönem KIRASLAN¹,

¹Pamukkale University, Faculty of Dentistry, Denizli, TURKEY

Öz

Başlangıç çürüğü,-beyaz nokta lezyonu (BNL) olarak adlandırılır ve bu isim, mine yüzeyinin tükürükte bulunan karyojenik bakterilerin asit saldırısı nedeniyle aldığı karakteristik renkten kaynaklanır. Genellikle ortodontik tedavi ile ilişkilendirilen bu lezyonlar, tedavi edilmediği takdirde çürüğe dönüşerek ağız sağlığı ve diş estetiği üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Bu derleme, ortodontik tedavi sırasında*ve sonrasında*beyaz nokta lezyonu oluşumunu önlemek için en etkili profilaksi stratejilerini ve oluşan lezyonlarının en doğru ve etkili şekilde tedavisini güncel literatüre dayanarak belirlemeyi amaçlamaktadır. Yapılan literatür taraması sonucunda, ağız hijyeni sağlanmasının lezyonların önlenmesinde çok önemli olduğu, florür kullanımı ve kazein içerikli ürünlerin remineralizasyonu desteklediği belirtilmiştir. Rezin infiltrasyon yöntemi, minimal invaziv tedavilerde en fazla kabul gören yaklaşım olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Beyaz nokta lezyonu, BNL önleme, BNL tedavisi

Abstract

Initial caries, referred to as white spot lesions (WSLs), derives its name from the characteristic discoloration of the enamel surface caused by the acid attack of cariogenic bacteria present in saliva. These lesions are commonly associated with orthodontic treatment and, if left untreated, may progress to caries, leading to negative impacts on oral health and dental aesthetics. This review aims to identify the most effective prophylaxis strategies for preventing WSLs during and after orthodontic treatment, as well as the most accurate and effective approaches for treating existing lesions, based on the current literature. The comprehensive literature review has revealed that maintaining oral hygiene plays a critical role in the prevention of lesions. Furthermore, the use of fluoride and casein-based products has been identified as effective in supporting remineralization. Among minimally invasive techniques, resin infiltration has emerged as the most widely accepted material in clinical practice.

Key Words: White spot lesions, Prevention of WSL, Treatment of WSL

1. Giriş

Ortodontik tedaviler, bireylerin estetik görünümünü ve ağız fonksiyonlarını iyileştirmeyi hedefler. Ancak, her tedavi yönteminde olduğu gibi, ortodontik tedavi sürecinde de ortaya çıkabilecek olası komplikasyonların farkında olunması ve bunların önlenmesi büyük önem taşır. Sabit ortodontik tedavi sırasında ağıza uygulanan braket, bant ve tellerin çevresindeki bölgelerin temizliği oldukça zordur. Ağız hijyeninin yetersiz olduğu durumlarda bu bölgelerde plak birikimi artar ve çürük



meydana gelme riski yükselir (1). Beyaz nokta lezyonları (BNL), mine yüzeyinde çıplak gözle görülebilen "çürük lezyonlarının erken belirtisi" olarak tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra, "mine demineralizasyonuna bağlı olarak yüzey altı pörözitesi" şeklinde de ifade edilmekte olup, klinik olarak düz yüzeylerde süt beyazı opasite şeklinde görülmektedir (2).

Mine dokusunda başlangıç çürüklerinin oluşumu, remineralizasyon ve demineralizasyon arasındaki denge bozulduğunda ve demineralizasyon süreci baskın hale geldiğinde meydana gelir. Erken mine çürüğü olarak da bilinen BNL klinik muayenede tespit edilebilir. Bu, minenin yüzey altındaki doku kaybı sonucu ortaya çıkan, kaviteye gelişmemiş ve opak bir görüntüdür (3). BNL minenin dış tarafından içine doğru; yüzeyel tabaka, lezyon gövdesi, karanlık ve saydam tabaka olmak üzere dört katmanda incelenir (4).

2. Beyaz Nokta Lezyonu Teşhis Yöntemleri

Beyaz nokta lezyonu teşhis yöntemleri üç temel gruba ayrılabilir (16):

1. Klasik Yöntemler: Görsel değerlendirme, sondla muayene ve geleneksel radyografik teknikler.
2. Modern Yöntemler: Elektriksel iletkenlik ölçümü (ECM), Direkt dijital radyografi, fiberoptik transiluminasyon ve lazer floresans yöntemleri (QLF, DIAGNOdent).
3. Gelişmiş Teknolojiler: Ultrasonik sistemler, Alternatif akım empedans spektroskopisi

3. Beyaz Nokta Lezyon Sınıflaması

Beyaz nokta lezyonu ortodontik açıdan ilk defa Curzon ve Spector (17) tarafından görsel olarak lezyonun büyüklüğüne göre sınıflandırmıştır. Bugüne kadar çeşitli çürük değerlendirme sistemleri geliştirilmiş ve kabul görmüştür. Bu sistemler arasında 'Jackson Sistemi', 'Amerikan Ulusal Diş ve Yüz Araştırmaları Enstitüsü', 'Ekstrand Kriterleri' ve 'Nyvad Sistemi' bulunmaktadır. Günümüzde ise Dünya Sağlık Örgütü Kriterleri ve Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi (ICDAS) yaygın olarak kullanılmaktadır (18). Ortodontik tedaviden sonra oluşan beyaz nokta lezyonlarını

değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan puanlama sistemleri arasında Gorelick İndeksi (GI) ve Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi (ICDAS) bulunmaktadır (18). Gorelick İndeksi, beyaz nokta lezyonlarının hem büyüklüğünü hem de yoğunluğunu dikkate alırken, ICDAS, çürük aktivitesini tespit ve değerlendirmek için geliştirilmiş bir klinik puanlama sistemi olarak öne çıkar. Bu sistem, çürük sürecinin tüm aşamalarını belirlemeye ve lezyonların çürük aktivitesi durumunu değerlendirmeye olanak sağlar. Daha sonra bu kriterler geliştirilerek ICDAS II versiyonu oluşturulmuştur (19).

4. Beyaz Nokta Lezyon Tedavi Yöntemleri

Modern diş hekimliğinin temel hedefi, özellikle kaviteye ulaşmamış erken çürük lezyonlarının girişimsel olmayan yöntemlerle tedavi edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda, demineralize olmuş mine yüzeyinde remineralizasyon sağlanarak lezyonun ilerlemesinin durdurulması ile birlikte dişe fonksiyon, estetik ve dayanıklılık özelliklerinin yeniden kazandırılması hedeflenmektedir. Bu nedenle, diş dokusunda geri dönüşü olmayan kayıpların önüne geçmek için erken teşhisin önemi vurgulanmaktadır (20).

Beyaz nokta lezyon tedavisinde iki ana yaklaşım bulunmaktadır. İlk yöntem, lezyonların remineralizasyonunu desteklemeyi hedefleyen koruyucu ve önleyici tedavileri içerir. İkinci yöntem ise minimal invaziv uygulamalar ile dişlerin estetik görünümünü iyileştirmeyi ve lezyonları maskeleyi amaçlar.

5. Koruma ve Remineralizasyon

Beyaz nokta lezyonunun girişimsel olmayan tedavisi, demineralizasyon sürecini baskılayarak remineralizasyonu teşvik etmeyi ve lezyonun ilerlemesini durdurmayı hedefler. Bu yaklaşımda, diyet alışkanlıklarının düzenlenmesi ve oral hijyenin sağlanması yoluyla mikrobiyal dental plak oluşumunun azaltılması, biofilm tabakasının asit üretimini minimize edilmesi, mine dokusunun güçlendirilmesi ve remineralizasyon süreçlerinin desteklenmesi amaçlanır (20).

Koruma ve remineralizasyon stratejileri arasında oral hijyenin optimize edilmesi, hastaların eğitimi ve beslenme



alışkanlıklarının düzenlenmesi, florürlü ürünlerin kullanımı, antimikrobiyal ajanlar (örneğin klorheksidin glukonat), lazer tedavileri ve kazein fosfopeptid içeren preparatlar yer alır (21).

1- Oral hijyenin sağlanması ve diyet düzenlenmesi

Çürük oluşumunu önlemede en etkili yöntemlerden biri, hastaların ağız hijyeni alışkanlıkları konusunda bilinçlendirilmesidir. Bakteri plağının diş yüzeyinden mekanik olarak temizlenmesi, plak birikimini engelleyerek demineralizasyon sürecinin kontrol altına alınmasında temel bir adımdır. Çürük oluşumunda rol oynayan mikroorganizmalar, diş yüzeyine yapışarak yüksek oranda asit üreten asidojen özellikte olup düşük pH ortamlarında hayatta kalabilen asidofilik bir yapıya sahiptir. Mikrobiyal plağın uzaklaştırılmasıyla birlikte, tükürük içindeki fosfat ve kalsiyum iyonları demineralize olmuş sert dokulara taşınarak remineralizasyon sürecini başlatır ve bu süreç sonucunda başlangıç çürük lezyonları inaktive edilebilir (22). Güncel bir sistematik inceleme, BNL önlenmesinde ağız hijyeninin optimum seviyede tutulmasını vurgulamıştır (23).

Diş çürüğünün gelişimi ve ilerlemesinde şeker tüketimi kilit bir rol oynamaktadır. Sükroz, metabolize edildiğinde asit üretimine sebep olur ve mutans streptokoklar tarafından ekstrasellüler polisakkaritlerin oluşumuna yol açar. Bu durum da sükrozu en karyojenik şeker haline getirir. Ekstrasellüler polisakkaritler, mutans streptokokların diş yüzeyine yapışmasını kolaylaştırırken plağın difüzyon özelliklerini de kısıtlar. Şeker alkoller (örneğin; sorbitol, mannitol, ksilitol) ise ya bakteriler tarafından hiç metabolize edilmez ya da çok yavaş bir şekilde metabolize edilir (24).

2- Florlu preparatlarının kullanımı

Flor, diş çürüklerini önlemede ve remineralizasyon sürecini desteklemede en etkili ajanlardan biri olarak görülmektedir. Florürün çürük oluşumunu engelleme etkisi, demineralizasyonu azaltması ve remineralizasyonu artırmasıyla ilişkilidir. Remineralizasyon, florun minedeki hidroksiapatiti asit saldırılarına karşı daha güçlü bir yapı olan florapatiteye dönüştürmesi ve kalsiyum ile fosfat gibi

remineralizasyonu teşvik eden iyonların diş yüzeyine hızla birikmesini sağlaması ile artar. Bunun yanı sıra, plak oluşumunu önlemesi, bakterilerin diş yüzeyine yapışmasını ve kolonize olmasını engellemesi, asit üretimini inhibe etmesi, florun bu etkilerinin başlıca mekanizmalarıdır (25). Florun temel etkisinin diş sürmesinden sonra çürük oluşumunu ve ilerlemesini engellemesi olduğu konusunda fikir birliğine varılmıştır (2, 26). Florlu diş macunu kullanımının mine remineralizasyonunu desteklediği, flor vernik uygulamalarının ise yüksek konsantrasyonda flor içeriği ile hasta kooperasyonuna ihtiyaç kalmadan diş yüzeyinde uzun süre kalarak flor deposu görevi üstlendikleri belirtilmiştir (27).

Flor uygulamaları, sistemik ve topikal-olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir. Sistemik flor uygulamaları arasında flor tabletleri, flor damlaları, sofratuzuna, içme suyuna veya süte flor ilavesi gibi yöntemler bulunmaktadır. Topikal flor uygulamaları ise flor içeren diş macunları, jeller ağız gargaraları ve flor vernikler gibi ürünler üzerinden yapılmaktadır (28). Güncel bir sistematik incelemede evde 1000 ppm'den yüksek florür içeren diş macunlarının kullanımının BNL oluşum sıklığını azaltmada etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte, klinikte düzenli olarak uygulanan florür verniklerinin, sıkı bir ağız hijyen rejiminin sürdürülmesi durumunda BNL'lerin görülme sıklığını belirgin şekilde azaltabildiği belirtilmiştir (14). Flor vernik ve rezin infiltrasyon uygulamasını karşılaştıran ve remineralizasyon ölçümleri ile mine yüzeyindeki renk değişikliğinin her iki grupta da benzer sonuçlar gösterdiği rapor edilen güncel klinik çalışmalar mevcuttur (29, 30).

3- Probiyotikler:

Probiyotikler, yeterli sayıda alındığında faydalı etkileri olan canlı mikroorganizmalardır. Probiyotikler; süt, yoğurt, peynir, tablet, pastil, toz ve damla formunda uygulanabilmektedir. Yapılan çalışmalar, probiyotiklerin haftada 5 gün kullanımının çürük gelişimini %60 oranında azalttığını ve florür ile birlikte kullanıldığında bu oranın %75'e çıktığını göstermektedir (31). Sistematik derlemeler, çürüklerin önlenmesi ve kontrol altına alınması amacıyla bakteriyoterapinin benimsenebilmesi



için bu ürünlerin olumlu etkilerini inceleyen uzun vadeli ve geniş ölçekli çalışmaların gerekliliğini vurgulamaktadır. Ayrıca en uygun bakteri türü, tedavi süresi, ideal konsantrasyon ve taşıyıcı formun belirlenmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (32).

4- Polioller:

Polioller, çürük yapıcı bakteriler tarafından zayıf şekilde metabolize edilen (Sorbitol) veya hiç metabolize edilmeyen (Ksilitol) tatlandırıcılardır. Ksilitol içeren sakızın (her kullanımlıkta 2 g Ksilitol) veya poliol içeren sakızların her öğünden sonra (günde üç kez) 1020 dakika süreyle çiğnenmesi önerilmektedir(33). Polioller, diş plağı ve tükürükte bulunan mikroorganizmaların yapışmasını ve asit üretimini azaltarak bakteri seviyelerini düşürmektedir. Randomize kontrollü klinik çalışmalar poliollerin klinik etkinliğini göstermiştir (34).

5- Kendi Kendine Birleşen Peptitler:

Kendi kendine birleşen peptit SAP11-4 (Curodont Repair, CDR), beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde farklı bir mekanizma ile etki göstererek mine matrisini taklit eder ve yönlendirilmiş mine rejenerasyonunu hedefler. SAP11-4'ün biyomineralizasyon yoluyla yönlendirilmiş mine rejenerasyonundaki başarısı, özellikle farklı randomize kontrollü klinik çalışmalarda yüzey altı remineralizasyon açısından, flor verniği uygulanan ve tedavi edilmeyen gruplara kıyasla üstünlüğünü kanıtlamıştır (35).

6- Antimikrobiyal kullanımı

Klorheksidin molekülü, gargara, diş macunu veya vernik formunda bulunabilir. Mikroorganizmalara, pelikül tabakasına ve ağız mukozasına elektrostatik kuvvetlerle bağlanarak plağın metabolik aktivitesini azaltır. Yüksek konsantrasyonlarda ise bakterisit etkisi bulunmaktadır. Bununla birlikte, klorheksidin dil, dişler, protezler ve restorasyonlarda renklenme, tat duyusunda bozulma ve mukozada deskuamasyon gibi dezavantajları vardır. Ayrıca, 6 yaşından küçük çocuklarda kullanımı kontrendike olarak kabul edilmektedir (33). Naidu ve ekibinin gerçekleştirdiği bir in vivo araştırmada, klorheksidin ve florür kombinasyonunu içeren diş

macunlarının çürük önleme üzerindeki etkisi incelenmiş ve bu kombinasyonun, yalnızca klorheksidin veya yalnızca florür içeren diş macunlarına kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir (36).

7- Kazein içeren ürünler

Kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP), lokal olarak kalsiyum ve fosfat iyonlarının biyoyararlanımını artırarak remineralizasyon sürecini desteklemek amacıyla geliştirilmiştir (37). Kazein fosfopeptid (CPP), kalsiyum bağlama ve şelatlama özelliğine sahip süt proteini olan kazein temel alınarak geliştirilmiş olup, bu özelliği sayesinde kalsiyum fosfat donör kapasitesine sahiptir. CPP, tükürük biyomimetik bir bileşik olarak, kalsiyum ve fosfatı stabilize etme, zayıf çözünür fazların oluşumunu engelleme ve bu iyonların biyoyararlanımını koruma kapasitesine sahiptir. Bu özellikleriyle, mine yüzeyindeki lezyonlarda iyonların çökmesini kolaylaştırarak demineralizasyonu etkin bir şekilde engelleyip remineralizasyonu artırır (38). CPP-ACP bağlanması pH'ya bağlıdır; düşük pH seviyelerinde bağlanma azalırken, yüksek pH seviyeleri kalsiyum fosfatın spontan çökmesini engeller. Bu nedenle, bu materyalin erken dönem mine lezyonlarının remineralizasyonunda ve diğer mine opasitelerinin tedavisinde özellikle etkili olduğu önerilmektedir (39). Sodyum florür (%5' lik) ile birleştirilmiş CPP-ACP, kazein fosfopeptid-amorf kalsiyum fosfat florür verniğini oluşturur. Bu bileşimin CPP-ACP içermeyen florürlü verniklere kıyasla mine demineralizasyonunu çok daha fazla engellediği kanıtlanmıştır (40, 41).

CPP-ACP'nin, ortodontik tedavi sonrası meydana gelen beyaz nokta lezyonlarının remineralizasyonunda flor içeren ajanlara kıyasla daha etkili olduğunu ortaya koyan birçok çalışma bulunmaktadır (42-44). Fakat tam aksine CPP-ACP'nin florür tedavisine ek olarak remineralizasyon açısından ilave faydalar sağlayıp sağlamadığının henüz kesin olarak belirlenemediği çalışmalar mevcuttur. Literatürde, objektif ve kesin sonuçların eksikliği nedeniyle klinisyenler ve hastaların güvenilir sonuçlara ulaşmasının hala önemli bir zorluk teşkil ettiğini ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır (45-47).

8- Lazer uygulaması



Lazer, ürettiği ısı sayesinde mine içerisindeki hidroksiapatit kristallerini eritip kaynaştırarak daha dayanıklı bir yapı oluşturur. Bu süreç, minenin asitlere karşı direncini artırırken florürün mineye daha etkili bir şekilde bağlanmasını da sağlar. Lazerin ürettiği yüksek ısının diş ve çevresindeki dokularda hasara neden olabileceği ve mine üzerinde çatlaklara yol açabileceği göz önünde bulundurulmalı ve uygulama sırasında özenli bir yaklaşım benimsenmelidir. Lazer teknolojisinin uygun maliyetlerle temin edilip klinik uygulamalarda kullanılabilir hale gelmesi durumunda, çürük önlemede gelecekte önemli bir potansiyele sahip olacağı düşünülmektedir (48). Pek çok araştırmacı, lazerin tek başına kullanımından ziyade florür preparatları ile birlikte uygulanmasının daha başarılı sonuçlar sağladığını bildirmiştir (23).

6. Minimal İnvaziv Yöntemler

Lezyonların maskelenmesi ve estetik görünümü iyileştirmeyi amaçlar. Bu yöntemlerde öne çıkanlar; mikroabrazyon, rezin infiltrasyon ve biyoaktif cam uygulamalarıdır.

1- Mikroabrazyon

Mikroabrazyon, %6,6 hidroklorik asit ve 20 ila 160 mikron boyutlarında silikon karbür mikro partiküller içermekte olup, kimyasal erozyon ve mekanik aşındırma yoluyla lezyonun yüzeysel kısmını uzaklaştırmaktadır. Mikroabrazyonun, mine yüzeyindeki dış kusurlu tabakayı ortadan kaldırarak dişlerin görünümünü iyileştirebileceği bildirilmiştir. Klinik çalışmalar, mikroabrazyonun beyaz nokta lezyonlarında estetik açıdan olumlu sonuçlar elde etmek için faydalı olduğunu doğrulamıştır (49). On iki aylık bir takip süresine sahip split-mouth tasarımlı bir klinik çalışmada, rezin infiltrasyonunun mikroabrazyona kıyasla daha üstün estetik sonuçlar sağladığı bildirilmiştir (50). Benzer şekilde, paralel grup tasarımıyla gerçekleştirilen bir diğer klinik araştırmada da rezin infiltrasyonunun, hem mikroabrazyon hem de kontrol gruplarına göre daha başarılı olduğu gösterilmiştir (51).

2- Beyazlatma

Sabit ortodontik apareyler sonrası oluşan beyaz nokta lezyonlarını kamufle etmek için vital beyazlatma

önerilmektedir. Bu yöntem, diş yüzeyinde daha homojen bir görünüm sağlayan minimal invaziv ve koruyucu bir yaklaşımdır. Ancak, beyazlatma tedavisi sonrasında sağlıklı ve demineralize mine yüzeylerinde meydana gelebilecek mikrosertlik azalması nedeniyle yaygın olarak tercih edilmemektedir (52). Ayrıca, beyazlatma işlemlerinin estetik sonuçları sınırlıdır ve diş hassasiyetine yol açabilir. Bununla birlikte, son çalışmalar, %10 karbamid peroksit ile yapılan beyazlatma işleminin mine dokusunun kimyasal ve mekanik özellikleri üzerinde olumsuz bir etkisi olmadan beyaz nokta lezyonlarını kamufle edebildiğini göstermiştir. Yapılan sistematik derleme, beyazlatma işleminin ortodonti sonrası oluşan beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde etkili bir yöntem olup olmadığını destekleyememiş veya çürütememiştir. Bu tedavi yöntemi, doğal remineralizasyonun tamamlanmadığı durumlarda, iyi ağız hijyenine sahip hastalarda inaktif lezyonları kamufle etmek amacıyla uygulanabilmektedir (53).

3- Rezin İnfiltrasyon

Rezin infiltrasyonunun geliştirilmesi, diş yapısını koruyarak renk bozukluklarını tedavi edebilen mikro-invaziv bir teknolojinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu teknik, yalnızca rezin infiltrasyonunun temel prensiplerini ve klinik uygulama süreçlerini açıklamakla kalmayıp, aynı zamanda klinik kullanımına yönelik bir rehber sunmayı da amaçlamaktadır. Düşük viskoziteli rezin infiltrasyonu, erken dönem mine lezyonlarını tedavi ederek renk değişikliklerini maskeleyebilmekte ve dişin kırılma indeksini düzenleyerek renk stabilitesinin korunmasını sağlayabilmektedir. Bu etkinlik, tedavi protokolüne sıkı şekilde uyulmasına, özellikle hipermineralize mine yüzey tabakasının uygun aşındırma süreleri ve döngüleri ile çıkarılmasına ve tam penetrasyon derinliğine ulaşmayı destekleyen etanol ilavesine bağlanmaktadır (54).

Beyaz Nokta Lezyon tedavisinde rezin infiltrasyonun mineral kaybını durdurduğu ve lezyonların beyazımsı görünümünü azalttığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Bu mikro-invaziv teknik, yüzey tabakasının aşındırılmasının ardından, demineralize mine dokusundaki kristaller arası boşluklara yüksek penetrasyon kapasitesi olan, düşük viskoziteli trietilen glikol dimekrikilat (TEGDMA) bazlı bir



materyalin uygulanmasıyla gerçekleştirilir. Bu materyal, tükürük veya suyun lezyon gözeneklerine yeniden girişine olanak tanıyarak lezyona mekanik destek sağlar. Sağlam minenin kırılma indeksi 1,63 olan değere yaklaşık bir değer olan 1,52 değeri nedeniyle komşu sağlam mineye benzer bir optik görünüm oluşturur (55). Güncel bir sistematik derlemede 131 metin incelemeye alınmış ve 14 makale çalışmaya dahil edilmiştir. Invitro ve klinik çalışmaların beraber değerlendirildiği bu derlemede rezin infiltrasyon tekniğinin beyaz nokta lezyonlarında en etkili ve öngörülebilir tedavi olduğunun altı çizilmiştir (56). Tedavi seçeneklerinin kıyaslandığı güncel sistematik derlemelerde, rezin infiltrasyon tekniği, CPPACP ve florür uygulamalarına göre daha başarılı bulunmuştur (57, 58).

4- Biyoaktif Cam

Biyoaktif camlar, son yıllarda diş hekimliğinde artan bir ilgiyle karşılanmakta olup, mine remineralizasyonu, dentin hassasiyetinin giderilmesi, kemik yenilenmesi, vital pulpa tedavileri gibi pek çok alanda kullanım imkânı bulmaktadır. Biyoaktif camlar, içerdiği kalsiyum, fosfat ve sodyum iyonları sayesinde ağız sıvılarıyla etkileşime girerek hidroksi karbon apatit oluşumunu destekler ve bu yolla remineralizasyon sürecine katkı sağlar. Bunun yanı sıra, biyoaktif camların antibakteriyel özelliklere sahip olduğu da bilinmektedir (59). Biomin-F (BioMin Technologies Ltd., İngiltere) ve Novamin (NovaMin Technology Inc., GlaxoSmithKline, İngiltere) in vivo ve in vitro çalışmalarda yaygın olarak kullanılan iki biyoaktif cam markasıdır. Novamin'in flor ile birlikte kullanımı, remineralizasyon etkisini artırmakta ve sinerjik bir etki oluşturarak diş macunlarında yaygın bir kombinasyon olarak yer almaktadır. Salah ve arkadaşlarının art arda yayımladıkları iki güncel çalışmada, Biomin-F macununun 4 hafta boyunca ofiste ve evde kombine olarak uygulanmasının, Novamin ve CPPACP ile karşılaştırıldığında post-ortodontik beyaz nokta lezyonlarında daha iyi estetik iyileşme sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca, Biomin-F'nin, potansiyel lezyon remineralizasyonunu yansıtan floresan yoğunluğunda belirgin bir azalma gösterdiği vurgulanmıştır (60, 61).

7. Sonuç

Beyaz nokta lezyonları erken dönem demineralizasyonun

bir göstergesi olup estetik ve fonksiyonel sorunlara yol açabilir. Tedavi seçenekleri, lezyonun ilerlemesini durdurmaya, remineralizasyonu desteklemeyi ve estetik görünümü iyileştirmeyi hedefler. Tedavi seçimi, lezyonun boyutu, ilerleme durumu ve hastanın ihtiyaçlarına göre bireysel olarak belirlenmelidir. Güncel çalışmalar, florür kullanımının hala gündemde olduğunu gösterirken, kazein içeren ürünlerin daha fazla ve kapsamlı klinik çalışmalarla desteklenmesinin gerektiği vurgulanmıştır. Rezin infiltrasyon yöntemi ise estetik iyileşme ve maskelemede altın standart olarak kabul görmüştür. Bu yaklaşımların bir arada kullanılması da mümkün olup bu kombinasyon, hem estetik hem de fonksiyonel açıdan tatmin edici sonuçların elde edilmesine katkı sağlayabilir.

Destekleyen kuruluş: Çalışmamız hiçbir kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynaklar

1. Chellapandian K, Reddy TV, Sihivahanan D, Ravichandran A, Praveen S. Comparative efficacy of resin infiltrant and two remineralizing agents on demineralized enamel: an in vitro study. The journal of contemporary dental practice. 2020;21(7):792-7.
2. Weyland MI, Jost-Brinkmann P-G, Bartzela T. Management of white spot lesions induced during orthodontic treatment with multibracket appliance: a national-based survey. Clinical Oral Investigations. 2022;26(7):4871-83.
3. Heymann GC, Grauer D. A contemporary review of white spot lesions in orthodontics. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2013;25(2):85-95.
4. Roberson T, Heymann H, Swift EJ, Clifford M. Clinical Significance of Dental Anatomy, Histology, Physiology and occlusion. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry 5th ed, St Louis, Mosby. 2006:29.
5. Taibah S, Abubakr NH, Ziada H. Perspectives of orthodontists of the diagnosis, prevention, and management of white spot lesions: A qualitative study.



Journal of international society of preventive and community dentistry. 2022;12(1):117-25.

6. Metin-Gürsoy G, Uzuner FD. The relationship between orthodontic treatment and dental caries. *Dental Caries-Diagnosis, Prevention and Management: IntechOpen*. 2018;55-77.

7. Kılınç G, Çetin M, Ellidokuz H. Çocuklarda tükürük akım oranı ve pH ile diş çürüğü ilişkisi. *J Pediatr Res*. 2015;2(2):87-91.

8. Ando M, Shaikh S, Eckert G. Determination of caries lesion activity: reflection and roughness for characterization of caries progression. *Operative Dentistry*. 2018;43(3):301-6.

9. Akın M, Başçıftı F. Ortodontik Tedavi Sırasında Beyaz Nokta Lezyon Oluşumu. *Selcuk Dental Journal*. 2021;8(1):45-9.

10. Senno C, JJ RR. Characteristics of white spot lesions associated with orthodontic treatment: a review. *Revista Científica Odontológica (Universidad Científica del Sur)*. 2023;11(3):e168-e.

11. Jha AK, Chandra S, Shankar D, Murmu DC, Noorani MK, Tewari NK. Evaluation of the prevalence of white spot lesions during fixed orthodontic treatment among patients reporting for correction of malocclusion: a prevalence study. *Cureus*. 2023;15(7).

12. Ho CS, Ming Y, Foong KW, Rosa V, Thuyen T, Seneviratne CJ. Streptococcus mutans forms xylitol-resistant biofilm on excess adhesive flash in novel ex-vivo orthodontic bracket model. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2017;151(4):669-77.

13. Albhaisi Z, Al-Khateeb SN, Alhaija ESA. Enamel demineralization during clear aligner orthodontic treatment compared with fixed appliance therapy, evaluated with quantitative lightinduced fluorescence: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2020;157(5):594-601.

14. Lazar L, Vlasa A, Beresescu L, Bud A, Lazar AP, Matei L, et al. White Spot Lesions (WSLs)—post-orthodontic occurrence, management and treatment alternatives: a narrative review. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(5):1908.

15. Buschang PH, Chastain D, Keylor CL, Crosby D,

Julien KC. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *The Angle Orthodontist*. 2019;89(3):359-64.

16. Korkut B, Tağtekin DA, Yanıkoğlu F. Diş çürüklerinin erken teşhisi ve teşhiste yeni yöntemler: QLF, Diagnodent, Elektriksel İletkenlik ve Ultrasonik Sistem. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2011;32(2):55-67.

17. Curzon M, Spector P, Losee F, Crocker D. Dental caries related to Cd and Pb in whole human dental enamel. 1977.

18. Ekstrand KR, Gimenez T, Ferreira FR, Mendes FM, Braga MM. The international caries detection and assessment system—ICDAS: a systematic review. *Caries research*. 2018;52(5):406-19.

19. Dikmen B. Icdas II criteria (international caries detection and assessment system). *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*. 2015;49(3):63-72.

20. Sadıkoğlu İS. White spot lesions: recent detection and treatment methods. *Cyprus Journal of Medical Sciences*. 2020;5(3):260-6.

21. Höchli D, Hersberger-Zurfluh M, Papageorgiou SN, Eliades T. Interventions for orthodontically induced white spot lesions: a systematic review and meta-analysis. *European journal of orthodontics*. 2017;39(2):122-33.

22. Mäkinen KK. Sugar alcohols, caries incidence, and remineralization of caries lesions: a literature review. *International journal of dentistry*. 2010;2010(1):981072.

23. Yazarloo S, Arab S, Mirhashemi AH, Gholamrezayi E. Systematic review of preventive and treatment measures regarding orthodontically induced white spot lesions. *Dental and medical problems*. 2023;60(3):527-35.

24. Tinanoff N, Reisine S. Update on early childhood caries since the Surgeon General's Report. *Academic pediatrics*. 2009;9(6):396-403.

25. Øgaard B, editor White spot lesions during orthodontic treatment: mechanisms and fluoride preventive aspects. *Seminars in orthodontics*; 2008: Elsevier.

26. Patano A, Malcangi G, Sardano R, Mastrodonato A, Garofoli G, Mancini A, et al. White spots: prevention in orthodontics—systematic review of the literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(8):5608.

27. Cury JA, Tenuta LMA. Enamel remineralization:



controlling the caries disease or treating early caries lesions? Brazilian oral research. 2009;23:23-30.

28. Bergstrand F, Twetman S. A review on prevention and treatment of post-orthodontic white spot lesions—evidence-based methods and emerging technologies. The open dentistry journal. 2011;5:158.

29. Giray FE, Durhan M, Haznedaroglu E, Durmus B, Kalyoncu I, Tanboga I. Resin infiltration technique and fluoride varnish on white spot lesions in children: Preliminary findings of a randomized clinical trial. Nigerian journal of clinical practice. 2018;21(12):1564-9.

30. Thirumoorthy SN, Gopal S. White spot enamel lesions—is treatment or prevention the answer to this ‘no win scenario’? Evidence-Based Dentistry. 2024;25(1):51-2.

31. Laleman I, Detailleur V, Slot DE, Slomka V, Quirynen M, Teughels W. Probiotics reduce mutans streptococci counts in humans: a systematic review and meta-analysis. Clinical oral investigations. 2014;18:1539-52.

32. Inchingolo AD, Malcangi G, Semjonova A, Inchingolo AM, Patano A, Coloccia G, et al. Oralbiotica/oralbiotics: the impact of oral microbiota on dental health and demineralization: a systematic review of the literature. Children. 2022;9(7):1014.

33. Khoroushi M, Kachuie M. Prevention and treatment of white spot lesions in orthodontic patients. Contemporary clinical dentistry. 2017;8(1):11-9.

34. Staszczuk M, Jurczak A, Magacz M, Kościelniak D, Gregorczyk-Maga I, Jamka-Kasprzyk M, et al. Effect of polyols and selected dental materials on the ability to create a cariogenic biofilm—on children caries-associated Streptococcus mutans isolates. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17(10):3720.

35. Welk A, Ratzmann A, Reich M, Krey K, Schwahn C. Effect of self-assembling peptide P11-4 on orthodontic treatment-induced carious lesions. Scientific reports. 2020;10(1):6819.

36. Naidu S, Tandon S, Nayak R, Ratnanag PV, Prajapati D, Kamath N. Efficacy of concomitant therapy with fluoride and chlorhexidine varnish on remineralization of incipient lesions in young children. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2016;9(4):296.

37. Reynolds E. Casein phosphopeptide-amorphous

calcium phosphate: the scientific evidence. Advances in dental research. 2009;21(1):25-9.

38. Sbaraini A, Adams GG, Reynolds EC. Experiences of oral health: before, during and after becoming a regular user of GC Tooth Mousse Plus®. BMC Oral Health. 2021;21:1-17.

39. Imani MM, Safaei M, Afnaniesfandabad A, Moradpoor H, Sadeghi M, Golshah A, et al. Efficacy of CPP-ACP and CPP-ACPF for prevention and remineralization of white spot lesions in orthodontic patients: a systematic review of randomized controlled clinical trials. Acta Informatica Medica. 2019;27(3):199.

40. Attiguppe P, Malik N, Ballal S, Naik SV. CPP-ACP and fluoride: a synergism to combat caries. International journal of clinical pediatric dentistry. 2019;12(2):120.

41. Nadar BG, Yavagal PC, Velangi CS, Yavagal CM, Basavaraj SP. Efficacy of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate varnish in remineralizing white spot lesions: A systematic review and meta-analysis. Dental Research Journal. 2022;19.

42. Cosma LL, Şuhani RD, Mesaroş A, Badea ME. Current treatment modalities of orthodontically induced white spot lesions and their outcome—a literature review. Medicine and pharmacy reports. 2019;92(1):25.

43. Pithon MM, Baião FS, Sant'Anna LI, Tanaka OM, Cople-Maia L. Effectiveness of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate-containing products in the prevention and treatment of white spot lesions in orthodontic patients: A systematic review. Journal of investigative and clinical dentistry. 2019;10(2):e12391.

44. Rajendran R, Hussain MS, Sandhya R, Ashik M, Thomas AJ, Mammen RE. Effect of remineralization agents on white spot lesions: A systematic review. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. 2022;14(Suppl 1):S7-S12.

45. Cavalcante BGN, Wenning AS, Szabo B, Márk CL, Hegyi P, Borbely J, et al. Combined Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate and Fluoride Is Not Superior to Fluoride Alone in Early Carious Lesions: A Meta-Analysis. 2024. p. 1-16.

46. Çelik EU, Katırcı G. Başlangıç Çürük Lezyonlarının Tedavisi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2011;2011(1):48-56.

47. Souza de Barros Vasconcelos M, Almeida Vieira K, da



Consolação Canuto Salgueiro M, Almeida Alfaya T, Santos Ferreira C, Bussadori S. Microabrasion: a treatment option for white spots. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2014;39(1):27-9.

48. Gu X, Yang L, Yang D, Gao Y, Duan X, Zhu X, et al. Esthetic improvements of postorthodontic white-spot lesions treated with resin infiltration and microabrasion: A split-mouth, randomized clinical trial. *The Angle Orthodontist*. 2019;89(3):372-7.

49. Shan D, He Y, Gao M, Liu H, Zhu Y, Liao L, et al. A comparison of resin infiltration and microabrasion for postorthodontic white spot lesion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2021;160(4):516-22.

50. Kim Y, Son H, Yi K, Ahn J, Chang J. Bleaching effects on color, chemical, and mechanical properties of white spot lesions. *Operative dentistry*. 2016;41(3):318-26.

51. Gizani S, Kloukos D, Papadimitriou A, Roumani T, Twetman S. Is bleaching effective in managing post-orthodontic white-spot lesions? A systematic review. *Oral Health & Preventive Dentistry*. 2020;18(1):a44113.

52. Nayak UA, Kailani T, Althagafy R. Microinvasive, Esthetic Management of White Spot Lesion Following Orthodontic Treatment Using Resin Infiltration: A Case Report. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2023;16(2):396.

53. Paris S, Schwendicke F, Keltsch J, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Masking of white spot lesions by resin infiltration in vitro. *Journal of dentistry*. 2013;41:e28-e34.

54. Puleio F, Fiorillo L, Gorassini F, Iandolo A, Meto A, D'Amico C, et al. Systematic review on white spot lesions treatments. *European journal of dentistry*. 2022;16(01):41-8.

55. Wang Q, Zhou Y, Cui T, Li J, Lo E, Hao G, et al. Comparative evaluation of four treatments for postorthodontic white spot lesions: a randomized controlled trial. *Clinical Oral Investigations*. 2023;27(10):5957-68.

56. Xie Z, Yu L, Li S, Li J, Liu Y. Comparison of therapies of white spot lesions: a systematic review and network meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):346.

57. Savaş S, Küçükylmaz E. Diş Hekimliğinde Kullanılan Remineralizasyon Ajanları Ve Çürük Önleyici Ajanlar. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*.

2015;24(3):113-25.

58. Salah R, Afifi RR, Kehela HA, Aly NM, Rashwan M, Hill RG. Efficacy of novel bioactive glass in the treatment of enamel white spot lesions: a randomized controlled trial. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*. 2022;22(4):101725.

59. Salah R, Kehela H, Afifi RR. Treatment of post-orthodontic white spot lesions using bioactive glass: a randomized controlled trial with 12-months follow-up. *Alexandria Dental Journal*. 2023;48(1):227-35.