



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

PEDODONTİ ANABİLİM DALI

**BEYAZ NOKTA LEZYONLARININ
TEDAVİSİNDE KULLANILAN FARKLI
REMİNERALİZE EDİCİ AJANLARIN KLİNİK
BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Gülhan KOCABAŞ

Uzmanlık Tezi

Prof. Dr. Özgül BAYGIN

TRABZON 2020

ONAY SAYFASI

Bu Tez Uzmanlık Tezi Standartlarına Uygun Bulunmuştur.

Prof. Dr. Tamer TÜZÜNER

Pedodonti Anabilim Dalı Başkanı

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Uzmanlık öğrencisi Arş. Gör. Dt. Gülhan KOCABAŞ'ın hazırladığı "Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Farklı Remineralize Edici Ajanların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi" başlıklı tez Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek oy birliği ile Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 14.02.2020

Danışman Prof. Dr. Özgül BAYGIN : 

Jüri Üyesi Prof. Dr. Tamer TÜZÜNER : 

Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi İpek ARSLAN : 

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Polat KOŞUCU
Dekan

Şubat – 2020
TRABZON

BEYAN

Bu tez çalışmasının KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağılı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

14/02/2020

Gülhan KOCABAŞ

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam sırasında bana büyük bir özveri ile destek olan, bilgi ve tecrübesini benden esirgemeyerek akademik deneyimi ve önerileri ile bana yol gösteren, sevgisini her daim hissettiğim çok değerli hocam Prof. Dr. Özgül BAYGIN'a,

Pedodonti uzmanlık eğitiminde ve tezimin hazırlanmasında bilgileri ve tecrübeleriyle bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Tamer TÜZÜNER ve Dr. Öğr. Üyesi Nagehan YILMAZ'a, tez araştırmam sırasında desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Sedanur TURGUT'a,

Tez araştırmamı TDH-2018-6214 proje numarası ile destekleyen K.T.Ü. BAP'a,

Uzmanlık eğitim sürecimiz boyunca her koşulda birbirimize destek olduğumuz, güzel anılar biriktirdiğimiz sevgili arkadaşlarım Selin AYCAN, Ali AYCAN, Seda ÜSTÜN, Aysun ATASOY SINDIRAÇ, Halil SINDIRAÇ, Canan BALÇIK, Merve Sefa TEKİN, Aslıhan YAZICI, Rüya Gizem KOÇAK, Pelin TÜRKYILMAZ başta olmak üzere birlikte çalıştığım tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Gülay YILMAZ, Zehra KUMAŞ ve İsmail TURGUT başta olmak üzere beraber çalışmaktan keyif aldığım tüm yardımcı personellerimize,

Tüm mesafelere rağmen yanımda olan, hem mutluluğu hem üzüntüyü beraber yaşadığım çocukluk arkadaşlarım Bilge DİKYAR DOĞAN, Hatice GÖKTAŞ ROKOP, Özlem YILMAZ, Zeynep GEÇİMLİ'ye,

Tez çalışmam sırasında beni destekleyen, yüreklendiren, daima yanımda olan yol arkadaşım müstakbel eşim Safa TAŞAN'a,

Beni en iyi koşullarda yetiştiren, hayatım boyunca başardığım her şeyde olduğu gibi tez çalışmamda da en büyük pay sahibi olan canım annem Hatice KOCABAŞ, babam Recep KOCABAŞ, sevgili ablalarım Yasemin KOCABAŞ ÇETİN, Çiğdem KOCABAŞ ECE ve kardeşim Alperen KOCABAŞ'a, varlıklarıyla ailemizi şenlendiren yeğenlerime,

Tüm kalbimle sonsuz teşekkür ediyorum.

Gülhan KOCABAŞ

İthaf

Tezimi bugünlere gelmem için hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, her zaman yanımda olan sevgili annem ve babama ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

ONAY	
BEYAN	
TEŞEKKÜR	
İTHAF	
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
RESİMLER DİZİNİ	xi
KISALTMA, SİMGE ve FORMÜLLER DİZİNİ	xii
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Diş Minesi	3
2.1.1. Minenin Yapısal Özellikleri	3
2.1.2. Minenin Histolojik Yapısı	3
2.2. Kritik pH	5
2.3. Demineralizasyon	5
2.4. Remineralizasyon	6
2.5. Başlangıç Çürük Lezyonları	6
2.5.1. Etiyoloji	9
2.5.2. Prevalans	11
2.6. Beyaz Nokta Lezyonlarının In vivo Teşhis Yöntemleri	13
2.6.1. Diş Çürüğü Tanısında Kullanılan İndexler	14
2.6.1.1. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Kriterleri	14
2.6.1.2. Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi (ICDAS)	14
2.6.2. Geleneksel Yöntemler	15
2.6.2.1. Klinik Görsel Değerlendirme	15
2.6.2.2. Sond ile Değerlendirme	15
2.6.2.3. Radyografik Değerlendirme	16
2.6.2.4. Fotografik Değerlendirme	16

2.6.2.5. Çürük Tespit Boyaları	16
2.6.3. Yeni Geliştirilen Yöntemler	17
2.6.3.1. Transillüminasyon	17
2.6.3.2. Lazer Floresans	18
2.6.3.3. Elektriksel İletkenlik Ölçümü	20
2.6.3.4. Ultrasonik Görüntüleme	21
2.7. Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Yöntemler	22
2.7.1. Flor	22
2.7.2. Kazein Fosfopeptit-Amorf Kalsiyum Fosfat (CPP-ACP)	23
2.7.3. Kazein Fosfopeptit-Amorf Kalsiyum Florid Fosfat (CPP-ACFP)	24
2.7.4. Şeker Alkolleri	24
2.7.5. Nano Hidroksiapatit	25
2.7.6. Kalsiyum-Sodyum-Fosfosilikat (Biyoaktif Cam)	25
2.7.7. Kalsiyum Glisero-Fosfat	25
2.7.8. Ozon Terapisi	25
2.7.9. Icon Resin İnfiltrasyon Yöntemi	26
3. GEREÇ ve YÖNTEM	27
3.1. Etik Kurul Onayı	27
3.2. Örneklem Boyutu	27
3.3. Dahil Edilme Kriterleri	27
3.4. Randomizasyon	28
3.5. Körleme	28
3.6. Çalışmada Kullanılan Materyaller	28
3.6.1. ICON	29
3.6.2. R.O.C.S. Medikal Mineral Jel	29
3.6.3. Toothmousse	30
3.6.4. MI Paste Plus	30
3.6.5. Flor Protector	31
3.7. Çalışma Dizaynı	31
3.8. Beyaz Nokta Lezyonlarının Değerlendirilmesi	34
3.8.1. ICDAS II Kriterleri	34
3.8.2. Lazer Floresan Teknik (DIAGNOdent)	35
3.8.3. Spektrofotometre	37

3.9. İstatiksel Değerlendirme	39
4. BULGULAR	40
4.1. Olgulara ve Dişlere Ait Demografik ve Klinik Özellikler	40
4.1.1. Olguların Cinsiyetlerinin Gruplara Göre Dağılımı	40
4.2. Grupların Zamana Bağlı ICDAS II Verilerinin Değerlendirilmesi	41
4.3. Grupların Zamana Bağlı DIAGNOdent Verilerinin Değerlendirilmesi	43
4.4. Grupların Zamana Bağlı Spektrofotometre Verilerinin Değerlendirilmesi	46
4.4.1. Grupların Zamana Bağlı ΔE Renk Değişimleri	46
4.4.2. Grupların Zamana Bağlı ΔL Renk Değişimleri	48
5. TARTIŞMA	50
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	62
7. KAYNAKLAR	64
EKLER	78
Ek 1. Etik Kurul Kararı	79
Ek 2. Bilgilendirilmiş Onam Formları	81
Ek 3. BAP	84
ÖZGEÇMİŞ	85

TABLolar DİZİNİ

Tablo No		Sayfa
Tablo 1.	Çalışmada kullanılan materyaller	28
Tablo 2.	Grupların oluşturulması	32
Tablo 3.	ICDAS II düz yüzey skorları	35
Tablo 4.	O'Brien'in klinik olarak renk eşlemesi	39
Tablo 5.	Çalışmaya dahil edilen olgulara ve dişlere ait demografik ve klinik özellikler	40
Tablo 6.	Gruplara göre cinsiyet dağılımı	40
Tablo 7.	Grupların ICDAS II verilerinin değerlendirilmesi	42
Tablo 8.	Grup 1'in zamana bağlı ICDAS II kodlarının değerlendirilmesi	43
Tablo 9.	Grupların zamana bağlı DIAGNOdent verileri	43
Tablo 10.	Grupların T0 zamanı ile arasındaki DIAGNOdent verileri farkları	45
Tablo 11.	Grupların zamana bağlı ΔE verileri	46
Tablo 12.	Grupların zamana bağlı ΔL verileri	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa
Şekil 1. A: L, a, b eksenleri. B: CIE L*a*b* renk küresi	38
Şekil 2. Çalışmaya dahil edilen olguların cinsiyetlerinin gruplara göre dağılımı	41
Şekil 3. Gruplara göre DIAGNOdent değerlerinin zamana göre değişimi	44
Şekil 4. Grupların zamana bağlı DIAGNOdent değerleri farkı	46
Şekil 5. Grupların zamana bağlı ΔE değerleri	47
Şekil 6. Grupların zamana bağlı ΔL değerleri	49



RESİMLER DİZİNİ

Resim No	Sayfa
Resim 1. Başlangıç çürüğünün histolojik görüntüsü	9
Resim 2. Başlangıç çürük lezyonunun klinik görüntüsü	13
Resim 3. Çalışmamızda kullanılan Icon rezin infiltrant kiti	29
Resim 4. Çalışmamızda kullanılan R.O.C.S. medikal mineral jel	29
Resim 5. Çalışmamızda kullanılan GC Toothmousse jel	30
Resim 6. Çalışmamızda kullanılan GC MI Paste Plus jel	31
Resim 7. Çalışmamızda kullanılan Fluor Protector vernik	31
Resim 8. Çalışmamızda kullanılan DIAGNOdent cihazı	36
Resim 9. Çalışmada kullanılan Spektrofotometre cihazı	37

KISALTMA, SİMGE VE FORMÜLLER DİZİNİ

Kısaltmalar

ACFP	Kazein Fosfopeptid-Amorf Kalsiyum Fosfat
ACP	Amorf Kalsiyum Fosfat
CIE L*a*b*	Commission Internationale de l'Eclairage L*a*b*
CPP	Kazein Fosfopeptid
DİFOTİ	Dijital Fiber-Optik Transillüminasyon
ECM	Elektronik çürük monitörü
FOTİ	Fiber-optik transillüminasyon
ICDAS	Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi
mm	Milimetre
nm	Nanometre
Ort	Ortalama
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
µm	Mikrometre

Semboller

Ca	Kalsiyum
Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂	Hidroksiapatit
CaGP	Kalsiyum Gliserofosfat
H⁺	Hidrojen
H₂O	Su
OH⁻	Hidroksil
(HPO₄)⁻²	Hidrojen fosfat
(PO₄)⁻³	Fosfat

ÖZET

Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Farklı Remineralize Edici Ajanların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi

Diş çürüğü çocuk ve genç erişkinlerde en sık görülen problemlerden biridir. Çalışmamızda lezyon yüzeyindeki dekalsifikasyonun ilerlemesinin durdurulması, geri döndürülmesi ve estetiğinin sağlanması amacıyla kullanılacak en ideal materyalin bulunması amaçlanmaktadır. Beyaz nokta lezyonu bulunan 12-17 yaşları arası 90 olgu, her birinde 15 kişi olacak şekilde rastgele gruplara ayrıldı. Komşu yüzeylerde çürük lezyonu veya restorasyonu bulunan dişler çalışma dışı bırakıldı. Diş taşı temizliği ve polisaj işlemi yapıldıktan sonra başlangıç ICDAS II, DIAGNOdent ve Spektrofotometre ölçümleri yapıldı. Standart günlük diş fırçalamaya ek olarak Grup 1’de Icon Rezin İnfiltrasyon, Grup 2’de R.O.C.S. Medikal Mineral Jel, Grup 3’te Toothmousse Jel, Grup 4’de MI Paste Plus Jel, Grup 5’te Fluor Protector Vernik tedavileri uygulandı. Grup 6 ise kontrol grubu olarak belirlendi ve sadece 1450 ppm florlu standart diş macunu ile günde 2 kez diş fırçalama yapması istendi. Daha sonra ICDAS II kriterleri, DIAGNOdent ve Spektrofotometre kullanılarak olguların 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolleri yapıldı. Çalışma sonucunda; ICDAS II verilerine göre Grup 1’de bulunan olguların T0 ile T1, T2, T3 ICDAS II değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p<0.001$). Kontrol grubu hariç tüm grupların DIAGNOdent değerlerinde zamana bağlı düşüş gözlemlendi ($p<0.01$). Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise; tüm grupların T1, T2 ve T3 zamanlarında DIAGNOdent değerlerinin Grup 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulguları ($p<0.01$). Spektrofotometre verilerinin değerlendirilmesi sonucu; tüm grupların ΔE_3 renk değişim değerlerinin Grup 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulguları ($p<0.001$). Elde edilen veriler değerlendirildiğinde 3 ayın sonunda Icon Rezin İnfiltrasyon yönteminin, kullanılan diğer tedavi yöntemlerine göre daha kısa sürede ve daha başarılı şekilde beyaz nokta lezyonlarını tedavi ettiği saptandı. Fakat yine de başlangıç çürük lezyonlarının lezyon yüzeyinde dekalsifikasyonun ilerlemesinin durdurulması, geri döndürülmesi ve estetiğinin sağlanması amacıyla kullanılan remineralizasyon ajanlarıyla ilgili daha çok çalışma yapılması gerektiği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Beyaz nokta lezyonu, CPP-ACP, Flor, Icon rezin infiltrasyon, Kalsiyum gliserofosfat, Remineralizasyon

SUMMARY

Evaluation of Clinical Success of Different Remineralizing Agents Used in the Treatment of White Spot Lesions

Tooth decay is one of the most common problems in children and young adults. In our study, considering the dynamics of the white spot lesions, it was aimed to find the most ideal material that can be used to stop the progression of decalcification on the lesion surface, to provide remineralization and aesthetics. 90 cases between the ages of 12-17 with white spot lesions were included in the study. Filled and decayed teeth were excluded. It was divided into groups of 15 people each. Then, the teeth were cleaned and plaque was removed. Initial data were measured using ICDAS II, DIAGNOdent and Spectrophotometer. Treatments were applied using in addition to standard daily brushing Icon Resin Infiltration method in Group 1, R.O.C.S. Medical Mineral Gel in Group 2, GC Toothmousse Gel in Group 3, GC MI Paste Plus Gel in Group 4, and Fluor Protector Varnish in Group 5. Group 6 was designated as the control group and they only brushed their teeth 2 times a day with 1450 ppm fluorinated standard toothpaste. Then, 1 week, 1 month and 3 month datas of the cases were measured by the ICDAS criteria, DIAGNOdent and Spectrophotometer. In our study; According to ICDAS II data, there was a statistically significant difference between the T0 and T1, T2, T3 ICDAS II values of the patients in Group 1 ($p < 0.001$). A significant time-dependent decrease was observed in the DIAGNOdent values of all groups except the control group ($p < 0.01$). As a result of comparison between groups; DIAGNOdent values of all groups were found to be statistically significantly higher than Group 1 in T1, T2 and T3 ($p < 0.01$). As a result of evaluation of spectrophotometer data; it was determined that the ΔE_3 color change values of all groups were statistically significantly lower than Group 1 ($p < 0.001$). When the data obtained are evaluated; it was concluded that Icon Resin Infiltration method treated white spot lesions in a shorter time and more successfully than other treatment methods used. However, it was concluded that more studies should be conducted on remineralization agents used to stop the progression of decalcification on the white spot lesions, return them and provide aesthetics.

Keywords: Calcium glycerophosphate, CPP-ACP, Fluor, Icon resin infiltration, Remineralization, White spot lesion

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüzde çocuklarda en sık görülen problemlerin başında diş çürükleri gelmektedir. Dişin mine tabakası içerisindeki mineraller çevresiyle bir denge halindedir. Normal koşullarda, devamlı olarak doğal bir demineralizasyon ve remineralizasyon meydana gelmektedir. Diş çürüğü, oral mikrobiyal film tabakası ve dişteki mineraller arasındaki fizyolojik dengenin bozulması ile dişin inorganik kısımlarının demineralizasyonu sonucunda oluşan diş sert doku hastalığıdır. Demineralizasyona dental plaktaki bakterilerin açığa çıkardığı organik asitler sebep olur (1). Bu demineralizasyonun ilk objektif bulgusu beyaz nokta görüntüsüdür.

Beyaz nokta lezyonu mine çürüğünün öncülü olarak kabul edilmektedir (2). Lezyon alanı, çevresindeki sağlam mine dokusundan hafif derecede daha yumuşak yapıdadır. Başlangıç çürük lezyonlarının beyaz görünümü, minenin yüzeysel ve derin tabakalarındaki mineral kaybının sebep olduğu optik bir olgudan dolayıdır. Klinik olarak lezyon hava ile kurutulduğunda bu beyaz görünüm artmaktadır. Lezyon ilerlediğinde ise estetik olumsuz yönde etkilenmekte ve hasta şikayetleri artmaktadır. Beyaz nokta lezyonları çürük riski yüksek çocuk hastalarda ya da ortodontik tedavi gören hastalarda daha sık görülmektedir (3).

Ortodontik tedaviler bireye estetik ve fonksiyonel açıdan yarar sağlar. Ancak, tedavi sonucunda oluşabilecek komplikasyonların bilinmesi ve önlem alınması son derece önemlidir. Sabit ortodontik apareyler braketler etrafındaki bölgelerin temizlenmesini zorlaştırır ve bu sayede oral hijyenin yetersiz olduğu durumlarda plak birikimi ve çürük oluşumunu artırır (4).

Yapılan çalışmalar braketlerin çevresinde ve bantların altında gelişen plak içerisindeki yüksek seviyede ve uzun süre bulunan karyojenik yapının sebep olduğu sabit ortodontik tedavi ile ilişkili mine demineralizasyonunun son derece hızlı bir süreç olduğunu göstermektedir (5). Dişin bukkal yüzeyindeki mine çürük lezyonları, çoğunlukla sabit apareyler ile ortodontik tedavinin yan etkisi olarak ortaya çıkar. Ortodontik tedavi sonrası demineralize beyaz nokta lezyonlarının, hastaların % 2-96'sını etkilediği bildirilmektedir (6). Braketler uzaklaştırıldıktan sonra, koruyucu önlemler ile lezyonlar durdurulabilir fakat hastada ciddi estetik kaygılar mevcut olabilir (4).

Diş dokuları ile uyumlu materyaller olan ICON rezin infiltrant, MI Paste Plus, Tooth Mousse, Flour Protector ve ROCS medikal mineral jel, beyaz nokta lezyonlu daimi

dişlere mikroinvaziv yaklaşım ile uygulandığında, kavitasyon oluşumunu önleyerek yeni çürük lezyonlarının oluşmasını engellemektedir. Böylece demineralize diş dokularını remineralize etme olasılığı ve estetik görünümün iyileşmesi gerçekleşmektedir.

Yapılan literatür taramasında; ICON rezin infiltrant, MI Paste Plus, Tooth Mousse, Flour Protector ve R.O.C.S. medikal mineral jel materyallerinin tümünü içeren ve bu materyallerin klinik başarılarının değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmadı. Bu nedenle bu çalışmada başlangıç çürük lezyonlarının dinamikleri göz önünde tutularak; lezyon yüzeyinde dekalsifikasyonun ilerlemesinin durdurulması, geri döndürülmesi ve estetiklerinin sağlanması amacıyla kullanılacak en ideal materyalin bulunması amaçlandı. Bu sayede ileride oluşabilecek diş sert doku kayıplarının ve çürük oluşumunun önüne geçilmesi ve diş tedavisi giderlerinin azaltılarak ülke ekonomisine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diş Minesi

Mine dokusu ektodermal epitel dokusundan kaynak alan ameloblast hücreleri tarafından oluşturulan sert, hücresiz ve cansız bir diş dokusudur. Ameloblastlar; ortalama 4 µm çapında, 40 µm uzunluğunda hücrelerdir. Mine dokusu tam kalınlığına ulaştığında bu hücreler küçülerek maturasyonu düzenler ve daha sonra ortadan kaybolurlar.

Vücudun en sert dokusu olma özelliği taşıyan mine; dentin ve pulpa dokusunun etrafını sararak dış etmenlerden korumaktadır. Düşük gerilme ve yüksek elastisite modülüne sahiptir. Mine dokusunun kalınlığı kesici kenar ve okluzal yüzeylerde daha kalın olup, kole bölgesine doğru incelerek mine-sement sınırında sonlanır. Daimi kesici dişlerin insizal kenarında 2 mm, daimi premolar dişlerin tüberküllerinde 2.3-2.5 mm ve daimi molar dişlerin tüberküllerinde ise 2.5-3 mm kalınlığında gözlenmektedir (7).

2.1.1. Minenin Yapısal Özellikleri

Mine yapısını mine prizmaları, bu prizmaları ara maddeden ayıran prizma kınları ve prizmalar arası matriks (interprizmatik matriks) oluşturmaktadır. İnterprizmatik matriks organik yapıdan meydana gelmektedir. Minenin kimyasal yapısı yaklaşık %96 inorganik madde ve yaklaşık %4 organik madde içermektedir. Mine dokusunun organik yapısı ameloblastlar tarafından üretilen protein ve lipitlerden oluşmaktadır. Enomelin ve amelogenin minenin organik yapısının düzenlenmesini sağlamaktadır. İnorganik kısım ise özellikle kalsiyum ve fosfor olmak üzere karbondioksit, magnezyum ve sodyum gibi az miktarda pek çok diğer bileşik ve elementlerden oluşmaktadır.

İnorganik yapıda en fazla bulunan kristal örgü şeklindeki hidroksiapatit bileşenidir ve hacimce minenin %90-92'sini oluşturmaktadır. Hidroksiapatit kristalleri $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ şeklinde yerleşmiş kalsiyum, fosfat ve hidroksil gruplarından oluşmaktadır. Bunun yanı sıra sodyum, magnezyum, klor, potasyum, karbonat, çinko, silisyum, stronsiyum, florür ve kurşun gibi iyonlar da inorganik bileşenler arasında yer almaktadır (8).

2.1.2. Minenin Histolojik Yapısı

Embriyolojik gelişim esnasında ilk dentin tabakasının formasyonu tamamlandıktan sonra, ameloblastlar tarafından mine oluşumu başlatılır. Ameloblastlar öncelikle ilk dentin tabakasının üstüne prizma yapısı buldurmeyen mine dentin membranını salgırlar. Daha

sonra her 24 saatte bir 4 mikrometre mine matriksi salgılayarak periferde çekilirler (1). Uzunlamasına kesit alındığında, bu tabakalar ağaç kökünün halkalarına benzemekte olan koyu çizgiler halindedir ve bu koyu çizgilere 'Retzius Çizgileri' veya 'İnkremental Çizgiler' adı verilmektedir. Bu bölgeler oransal olarak daha çok organik yapı içerirler.

Retzius çizgilerinin olduğu bölgeler ve prizma yapıları arasındaki boşluklar su ve küçük iyonların (hidrojen iyonlarının) yapı içerisinde hareketine imkan sağlarlar. Bu sayede mine küçük moleküllerin hareketine izin verirken büyük molekül ve iyonların hareketini kısıtlar. Çürük mine yapısı üzerindeki iyon hareketi minede bir kavitasyon oluşturmaksızın daha alttaki dentin dokusunda çözülmelere neden olur. Bu asit atakları bilinmeyen bir mekanizma ile pulpal cevaba neden olabilirler.

Retzius çizgilerinden kaynaklanan mine geçirgenliği düz yüzey çürüklerinin lateral olarak yayılmasına neden olur. Aslında retzius çizgileri erken mine çürüklerinden sorumlu tutulurlar. Okluzal minede retzius çizgiler ve mine prizmalarının yönü yüzeye dikeydir. Aksiyal yüzeylerde ise yüzeye diagonal olarak seyrederek (5).

Mine dokusu; mine prizmaları, prizma kımı ve interprizmatik matriksten meydana gelmektedir. Mine prizmaları altıgen şeklinde ve enine kesitlerde heksagonal şekilde tarif edilmektedir. Bu prizmalar ince uzun, hidroksi apatit kristallerinin sıkıca kenetlendiği, genişliği 60-70 nm ve kalınlığı 25-30 nm olan bir yapıya sahiplerdir. Bu şekilde dentin-mine sınırından başlayarak mine dış yüzeyine kadar uzanırlar (1).

Hidroksiapatit kristalleri bir araya gelerek minenin en küçük yapı birimi olan mine prizmalarını meydana getirmektedir. Minenin kalsifiye kısmındaki mine prizmaları baş ve kuyruk olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Genel bir kural olarak yuvarlak baş kısmı okluzal veya insizal yönde konumlanırken, kuyruk kısmı servikal yönde uzanmaktadır. İki komşu prizma başının arasından komşu bir prizma kuyruğu geçmektedir. Kristallerin farklı doğrultularda sıkıca paketlenmiş olarak hizalanması mine prizmalarına dayanıklılık sağlamaktadır. Baş kısmının merkezinde bulunan apatit kristallerinin uzun aksları mine prizmalarının uzun aksına paralelken; kuyruk bölgesinde bulunan kristaller prizma aksına artan açılarda (65 derece) eğimli uzanmaktadır. Hidroksiapatit kristallerinin çürüğe ya da pürüzlendirme işleminde kullanılan asitlere karşı duyarlılığının, bu konumlarıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Çözünme süreci inorganik yapısı fazla olan prizmanın baş kısmında meydana gelirken, organik içeriği yüksek kuyruk bölgeleri asit ataklarına karşı daha dayanıklı olmaktadır.

Ameloblast hücreleri mine prizmalarını oluştururken mine-dentin sınırından periferine doğru göç etmektedirler. Aynı zamanda prizma kıvrımlarını oluştururken farklı yolları izlerler ancak bitişindeki prizmalar ile yakınlığını korumaktadırlar. Mine dokusuna ait prizmaların dizilimindeki değişimler ışık altında incelendiğinde 'Hunter-Schreger' çizgileri denen prizmalara ait koyu ve açık renkli alanlar görülebilmektedir. Bu çizgiler; geçirgenlikleri ve organik içeriği birbirinden farklı olan, değişik boyutlarda ve her diş tipinde farklı alanlarda ve sayıda bulunmaktadır (7).

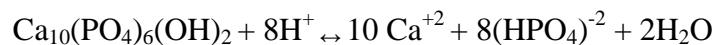
Mine tuğları; mine-dentin birleşiminde, komşu mine prizmaları arasında bulunan hipermineralize yapılardır. Bu yapılar mineyi desteklemekte ve çiğneme kuvvetlerini dağıtarak minenin zarar görmesini engellemektedir. Mine lamelleri ise mine yüzeyinden mine-dentin birleşimine doğru uzanan bakteri girişi için elverişli, organik içerikli, çürüğe yatkın yaprak görünümündeki alanlardır. Dentinde yer alan odontoblast uzantıları bazen mineye doğru uzanırlar. Bu yapıların uçları kalın olduğunda mine pistonları olarak tanımlanırlar (1, 5).

2.2. Kritik pH

Diş sert dokularından plak sıvısına iyon salınımı meydana gelmesi için ortamın düşük pH'ta olması yani asidik olması ve plak sıvısının Ca ve PO₄ iyonları açısından doymamış olması gerekmektedir. Demineralizasyon oluşumu için 5.5 pH değeri 'kritik pH değeri' olarak adlandırılmaktadır (9). Ağız ortamına alındıktan sonra geçen 30 dakikalık sürede plak pH'ını 5.5'in altına düşüren gıdalara ise karyojenik gıdalar denilmektedir.

2.3. Demineralizasyon

Dişler üzerindeki biyofilmde bulunan asidik bakterilerin karbonhidratları metabolize etmesi sonucunda yan ürün olarak laktik, asetik, propionik asit gibi organik asitler üretilmektedir. Bu asitler, normalde nötr durumda olan pH değerinin, kritik pH değeri olan 5,5'in altına düşmesine sebep olarak hidroksiapatit kristallerini oluşturan kalsiyum ve fosfatı çözmesi sonucunda mineral kaybı (demineralizasyon) gerçekleşmektedir. Demineralizasyon dental plakta artan H⁺ iyonlarının mine içerisine geçişi ve diş yüzeyinden çözünen mineral iyonlarının dental plağa geçmesi şeklinde özetlenebilir (10). Bu süreç devam ederse kaviteasyon meydana gelmektedir (11).



Minenin demineralizasyon paterni temelde yapısal özelliklerine bağlıdır. Örneğin kristal yapıda bulunan karbonat apatitleri, hidroksiapatit ve florapatite göre asitle demineralizasyona daha dayanıksızdır. Karbonapatit kristallerin çekirdeğinde periferde göre daha fazla miktarda bulunduğu için minenin çözünmesi çekirdekten dışa doğru gerçekleşir (12). Mine dokusunu demineralizasyona yatkın hale getiren diğer bir özellik mevcut kristaller arası bölgelerin, asitlerin difüzyonuna yol açan kanal görevi görmesidir (13).

2.4. Remineralizasyon

Plak pH'ı alkali seviyeye kaydığında diş sert dokusundan çözünen kalsiyum, fosfat ve diğer iyonlar demineralize olmuş bölgelere tekrardan çökelmekte ve remineralizasyon meydana gelmektedir. Alkali ortamda artan OH⁻ iyonları tükürüğün doygun (süpersature) olmasını sağlayarak diş yapısına iyon geçişine yardımcı olmaktadır (14).

2.5. Başlangıç Çürük Lezyonları

'Erken Mine Çürüğü', 'Düz Yüzey Çürüğü', 'Beyaz Nokta Lezyonu' gibi farklı isimlendirmelere sahip başlangıç çürük lezyonları diş çürüğü oluşumunun en erken aşamasıdır. Mine dokusuyla sınırlı, kavitasyonsuz yüzey altı poroziteleridir. Sağlam mine altında devam eden demineralizasyonu işaret eder. Bu aşamada çürük lezyonunun durdurulması ve tedavi edilmesi mümkün olduğundan erken teşhisi ve tedavisi büyük önem taşımaktadır (15).

Diş çürüğü oluşumu; asit üreten bakteriler, fermente olabilen karbonhidratlar, dişin yapısı ve tükürük gibi konak faktörlerinin etkileşimi ile gerçekleşen multifaktöriyel bir süreçtir. Oral biyofilmin olgunlaşmasına izin verilen ve uzun süre temizlenmeyen bölgelerde, dental plakta bulunan mutans streptokoklar ve laktobasiller gibi asidojenik bakteriler fermente olabilen karbonhidratları metabolize ederek yan ürün olarak organik asitler (asetik asit, laktik asit, propiyonik asit) oluşturmaktadır (11). Açığa çıkan organik asitler plak pH değerini düşürerek diş sert dokularında kimyasal çözünmeye neden olur. Oluşan hidrojen iyonları minerali kolayca çözerek kalsiyum ve fosfatın serbest kalmasına ve diş dokusundan ayrılmasına sebep olmaktadır.

Hidroksiapatit kristallerindeki çözünme ile birlikte mine prizmalarının çapları azalmakta ve bu durumu prizma kınlarının çözünmesi izlemektedir (16). Çözünme devam ettikçe mine prizmalarının periferi ile mine çatlakları, mine lamelleri gibi difüzyon yolları da artmaktadır. Böylece ilerleyen demineralizasyona bağlı olarak mine, klinik olarak

gözlemlenebilen opak beyaz bir görünüm kazanmaktadır (17). Mine çürüğünün en erken klinik belirteci beyaz nokta lezyonlarıdır. Bu lezyonlar bozulmamış mine yüzeyi altında mineral kaybına uğramış yüzey altı lezyonlarıdır ve bakteriyel plak tutulumunun fazla olduğu kole bölgesinde, aproksimal bölgelerde, pit ve fissürlerde sıklıkla gözlenmektedir (18).

Opak mine lezyonu olarak da adlandırılan başlangıç çürüğü lezyonları; bir başka gelişimsel mine anomalisi olan hipokalsifiye mine defektleri ile karıştırılmamalıdır. Başlangıç çürük lezyonlarında mine nemli iken translusent görünmekte; ancak hava ile kurutulduğunda opak beyaz bir görünüm almaktadır. Bu lezyonlarda demineralizasyon başlamış olmasına rağmen mine yüzeyinde bütünlük bozulmamıştır dolayısıyla mine yüzeyi kaygandır. Hipokalsifiye defektler ise hem nemli hem kuru iken opak beyaz bir görünüm sergilemektedir (7). Uzun süre ağızda kalan inaktif lezyonlar boyayıcı gıdalar ile renk değiştirebilirler ve bu lezyonlar 'kahverengi nokta lezyonu' olarak adlandırılırlar (19). Sondla muayenede inaktif lezyonlar sağlam mine ile benzer sertliğe sahipken; aktif lezyonlarda daha yumuşak hissedilir. Sond ile bütünlüğü bozulabilen, yumuşak mine aktif çürüğün işaretidir.

Başlangıç çürük lezyonları tedavi edilmezse demineralizasyon ilerleyerek kaviteye dönüşebilir. Başlangıç çürük lezyonlarının kaviteye ilerleme sürecinin 18 (\pm 6) ay olduğu tahmin edilmektedir. Dişin sürmesinden 3 yıl sonra lezyon oluşumu için en riskli dönemdir. Pit ve fissür çürükleri ise düz yüzey lezyonlarına göre daha sık gözlenir (7). Başlangıç çürük lezyonunun histopatolojik incelenmesinde (Resim 1) demineralizasyon ve remineralizasyon fazlarının gözlemlendiği 4 tabakanın varlığından söz edilmektedir (7, 20). Bunlar;

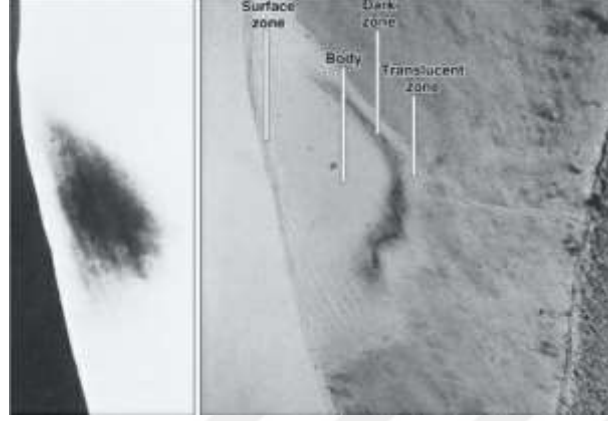
- Saydam Tabaka: Mine lezyonunda görülen en erken değişikliktir. Bu tabaka lezyonun en derin tabakasını oluşturur, sağlam mine ile çürük dokuyu ayırır. Mine ile aynı kırılma indisine sahip kuinolin solüsyonu ile muamele edildiğinde sağlam mine gibi görüldüğünden saydam tabaka adını almaktadır (19). Yaklaşık %1-2 mineral kaybı ile karakterizedir, protein kaybı olduğuna dair bir kanıt bulunmamaktadır. Demineralizasyonun gözlemlendiği tabakalardan biridir, ortalama %1 gözenek hacmine sahiptir (21, 22).
- Karanlık Tabaka: Genişliği remineralizasyon kapasitesi ile ilişkili olduğundan değişkendir. Lezyonun hızlı ilerlediği durumlarda ince, yavaş ilerlediği

durumlarda ise kalındır. Lezyonun kısa bir süre içinde oluştuğu durumlarda karanlık tabakanın oluşmayabileceği, demineralizasyon fazının daha baskın gözlemlendiği tabakaların ise daha geniş olacağı bildirilmektedir (23). Çürüğün gövdesinde bulunan gözeneklerin aktif remineralizasyon fazı sonucu daralması nedeniyle daha az gözenekli bir yapı göstermektedir. Yaklaşık olarak % 2-4 gözenek hacmine sahiptir. Geçirgenliğin azalması sonucu kuinolin solüsyonu gözeneklerden geçemez ve bu tabaka polarize ışık mikroskobu altında karanlık görülmektedir (19, 21).

- Lezyon Gövdesi: Mine çürüğünün en büyük ve en gözenekli kısmını oluşturmaktadır. Hacmen %25'ten fazla gözenek içermektedir (21, 23). Gözenek hacminin periferde %5 iken merkezde %25'e kadar değişik oranlarda görülmektedir (24). Sağlam mineye oranla yaklaşık %24 mineral kaybı gözlenir. Retzius çizgilerinin belirgin olarak izlendiği bu tabaka mikroradyografilerde radyolusent olarak izlenir. Taramalı elektron mikroskobu ile yapılan incelemelerde bakteri varlığı görülmektedir (25).
- Yüzey Tabakası: Demineralizasyondan en az etkilenen kısımdır. Mine çürüğünün en dış, çözünmesi en zor tabakasıdır. Mikroradyografide radyoopak görüldüğünden diğer tabakalardan ayrılır. Yüzey tabakası 40 µm civarında değişen bir kalınlığa ve %82'ye varan bir mineral içeriğine sahiptir (21). Mineral seviyesi diğer tabakalara kıyasla daha yüksek olduğundan lezyonun yavaş ilerlemesini sağlar dolayısıyla çürüğün ilerlemesinde önemli bir bariyer görevi görür. Buna rağmen sağlıklı mineye göre daha gözeneklidir. Bu tabaka hacmen %5'ten az gözenek içerir. Mineral seviyesinin yüksek oluşu ise minenin seçici geçirgen yapısı ile açıklanabilir (26). Bu durum yüzey tabakasını çürüğe daha dirençli hale getirmektedir (27).

Yüzey tabakasının hipermineralize yapısı fizikokimyasal bir modelle açıklanmaktadır. Bu modele göre minede başlayan çözünme sonrasında doygunluk düşer. Mine ise doygun hale geçiş eğilimindedir. Ortamda fluor varlığında yüzey tabakasında floroapatit kristalleri oluşarak mine aşırı doygun hale geçer. Tükürüğün içindeki prolinden zengin proteinler ve statherin gibi diğer tükürük inhibitörlerinin koruyucu rolü de hipermineralize yapıda rol oynar. Ancak demineralizasyonu önleyen bu moleküller makromoleküldür ve minenin derin kısmına nüfuz edemezler. Bu nedenle stabilize edici

etkileri yüzey tabakası ile sınırlı kalır. Çürük lezyonunun ilerlemesi bu aşamada durdurulabilirse mine yüzeyi tekrar sağlıklı hale gelebilmektedir (28).



Resim 1. Başlangıç çürüğünün histolojik görüntüsü (12)

2.5.1. Etiyoloji

Basit bir ifade ile diş çürüğü; karyojenik flora ile fermente edilebilir karbonhidratların zaman içinde diş (konak) yüzeyi ile etkileşimi sonucu oluşan demineralizasyona verilen addır. Ancak diş, konak ve karyojenik floranın birlikteliği her zaman diş çürüğü ile sonuçlanmayacağından durum çok daha karmaşıktır. Diş çürüğü, karmaşık biyofilm içindeki mikrobiyota kaymaları ile başlayan, tükürük akışından ve bileşiminden, florid maruziyetinden, fermente olabilen karbonhidrat tüketiminden, önleyici davranışlardan ve genetik özelliklerden etkilenen çok faktörlü bir hastalıktır. Uzun süre temizlenmeyen bölgelerde kalınlaşan dental plak anaerobik bir ortamın oluşmasına neden olur. Kalınlaşmış karyojenik dental plağın sıklıkla görüldüğü bölgeler;

1. Pit ve fissürler;
2. Aproksimal bölgelerde gingival ile proksimal kontakt noktaları arasında kalan ve labial-lingual bölgelerde gingival üçlüdeki düz yüzeyler;
3. Servikal bölgeye yakın kök yüzeyleri;
4. Subgingival yüzeyler.

Maloklüzyonlu bireyler genellikle dişlerindeki çapraşıklıklar nedeniyle birçok plak tutulum bölgesine sahiptir (7).

Holmen ve ark. yaptıkları in vivo deney serisinde bozulmamış dental plak altında lezyon gelişim sürecini araştırdılar. Bu amaçla ortodontik bantlar kullanıp kontrol seansında bu bantların altındaki mine yüzeyini incelediler. Deney başlangıcından 1 hafta sonra yapılan değerlendirilmede mine yüzeyinde gözle görülür bir değişim saptanmazken, 2 hafta sonra yapılan değerlendirmede numuneler hava ile kurutulduktan sonra mine yüzeyinde klinik değişimler tespit edildi. Üç hafta sonra yapılan değerlendirmede ise hava ile kurutmaya gerek olmaksızın mine yüzeyinde gözle görülür değişim olduğu, lezyon yüzeyinin mat ve opak olduğu bildirildi. Ortodontik bantlar çıkarıldıktan ve bölge dental plaktan arındırıldıktan sonra opak beyaz görünümün azaldığı, yüzeyin tekrar sert ve parlak yapısına kavuştuğu raporlandı (29, 30).

Çürükler her ne kadar mikrobiyal ekosistemin değişmesi ile ilişkide olsa da temel olarak sık sakkaroz tüketiminden kaynaklanır (27). Sakkaroz içerikli gıdaların sık tüketilmesi biyofilme normal ve sağlıklı ekolojinin bozulmasında en önemli faktörlerden biridir. Bu durum zayıf oral hijyen ile birleştiğinde, başlangıç çürük lezyonları yaklaşık olarak 3 hafta içinde oluşabilmektedir. Rosier ve ark. yaptıkları bir çalışmada; başlangıç mine çürüğü ve karbonhidrat tüketimi arasında pozitif korelasyon olduğunu raporlamaktadır (31). Erken çocukluk döneminde atıştırmalık ürünlerin sık tüketilmesi de bir risk göstergesi olarak kabul edilmektedir. Ayrıca fazla kilolu ve obez ergenlerin normal kilolu bireylerden daha fazla proksimal çürüğe sahip olduğu bilinmektedir (32).

Tükürük, konağın çürüğe karşı en büyük savunma sistemidir (33). Oral hijyenin sağlanması, diyet asitlerinin nötralizasyonu ve tamponlanması, bakteriyel klirens, lizozim ve laktoperoksidaz gibi antibakteriyel ajanların salgılanması gibi pek çok göreve sahiptir. Aynı zamanda fluorür gibi koruyucu ajanların etki bölgesine transferinde kilit rol oynar. Baş ve boyun bölgesinde radyoterapi gören hastalarda, tükürük bezlerinde gelişen fibrozis sonucu tükürük akışı azalır. Radyasyona bağlı hiposalivasyon görülen durumlarda ilk çürük lezyonu tedavi başlangıcından 3 ay sonra oluşabilmektedir Aynı zamanda Sjögren gibi otoimmün hastalığı olanlarda ve bazı ilaç kullanımlarında tükürük akışı azalabilmektedir (7, 34).

Sağlıklı bireylerde çürük lezyonunun ilerlemesi risk altındaki kişilere göre daha yavaştır. Gelir düzeyi, eğitim durumu gibi sosyoekonomik faktörler başlangıç çürük lezyonlarının etiyojisinde yer almaktadır. Son yıllarda yapılan bir çalışmanın sonuçları,

sosyoekonomik düzeyi yüksek olan bireylerin düşük olanlara oranla çok daha az lezyona sahip olduğunu göstermektedir (35).

Ortodontik tedavi sürecinde kullanılan apareyler de plak tutulumunu arttırdığından çürük oluşumu için bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Tedavi sırasında başlangıç çürük lezyonlarının gelişimini önlemek için oral hijyen önerileri, fluor uygulamaları, antibakteriyel preparat önerileri, argon lazer uygulamaları gibi yöntemler uygulanabilmektedir (36). Matthew ve ark. yaptıkları bir çalışmanın sonuçlarına göre; çürük riski orta veya yüksek seviyede olan çocuklarda beyaz nokta gelişme riskinin 3.2 kat daha fazladır. Uzamış ortodontik tedavilerde ve oral hijyeni yetersiz çocuklarda lezyon gelişme riskinin arttığı; önerilen oral hijyen talimatlarına uymayan hastalarda ise uyanlara oranla beyaz nokta lezyonu gelişme oranının 2.3 kat daha fazla olduğu gösterilmektedir (37). Başlangıç çürük lezyonlarının önlenmesi veya durdurulması için en etkili yol oral hijyen davranışlarının geliştirilmesi ile dental plağın ortadan kaldırılmasıdır (14). Bununla birlikte demineralizasyonun azaltılıp remineralizasyonun artırılması için koruyucu yöntemler uygulanabilmektedir. Tedavi gerektiren durumlarda minimal invaziv yaklaşım bu tip lezyonlar için en uygun tedavi seçeneğidir. Erken teşhis, tedavi maliyetlerini büyük oranda düşürmektedir (38).

2.5.2. Prevalans

Literatürde başlangıç çürük lezyonlarının prevalansı geniş ölçüde değişkenlik göstermektedir. Farklı değerlendirme yöntemleri ve kriterleri kullanıldığında %23 ile %95 arasında değiştiği bildirilmektedir (39, 40). Ancak başlangıç çürük lezyonlarının prevalansının örneklem büyüklüğüne, seçilen hasta grubuna, tespit yöntemine, tedavi sırasında fluorür rejim uygulanmasına, önceden var olan gelişimsel mine defektlerinin dahil edilmesine bağlı olarak oldukça değişken olabileceği unutulmamalıdır (18).

Yapılan bir meta analizin sonuçlarına göre, beyaz nokta lezyonlarının değerlendirildiği 14 çalışmada; başlangıç çürük lezyonlarının görülme sıklığının %45.8 ile %68.4 arasında değişen bir yaygınlığa sahip olduğu, en sık görülen etiyolojik faktörün ise sabit ortodontik tedavi olduğu bildirilmektedir (41). Ortodontik tedavi sırasında çürük lezyonu gelişme riskinin ortodontistler tarafından hafife alınmaması gerektiği vurgulanmaktadır.

Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda beyaz nokta lezyonu oluşma prevalansı %2 ile %97 arasında olduğu önceki çalışmalarda raporlanmaktadır (6). Karabekiroğlu ve ark.

yaptığı bir çalışmanın sonuçlarına göre; ortodontik tedavi gören hastalarda beyaz nokta lezyonu görülme oranı tedaviden önce % 15.4 iken tedavi bitiminde % 69 olarak belirtilmektedir. Bu çalışmada tedavi sırasında en az 1 yeni beyaz nokta lezyonu oluşan hastaların oranı ise % 53.6 olarak bildirilmektedir (42). Julien ve ark. ise hastaların % 23'ünde tedavi sırasında en az bir beyaz nokta lezyonu oluştuğunu raporlanmaktadır. Ayrıca hastaların %23'ünde sabit ortodontik tedavi sonrasında beyaz nokta lezyonu geliştiği ve maksiller arkta daha sık gözlemlendiği vurgulanmaktadır (43). Çalışmalar oral hijyen motivasyonu yetersiz olan hastalarda ortodontik tedavi başladıktan 1 ay sonra başlangıç çürük lezyonlarının gelişebileceğini raporlamaktadır (6, 44).

Mizrahi ve ark. ortodontik tedavi öncesi ve sonrasında hastalarda mine opasitelerinin prevalansını ve ciddiyetini belirlemek için yaptıkları kesitsel bir çalışmada; örneklem daha önce muayene edilen 527 hastadan ve ortodontik tedavi tamamlandıktan sonra muayene edilen 269 hastadan oluşmaktadır. Sonuçlar, ortodontik tedavinin tamamlanmasının ardından hem prevalansta (% 72,3-84) hem de şiddetinde (Opaklık İndeksi: 0.125-0.200) anlamlı bir artış olduğunu göstermektedir. Çalışmaya dahil edilen erkek hastaların, ortodontik tedaviyi takiben mine opasitelerinin şiddetinde kadınlardan belirgin şekilde daha yüksek bir artış yaşadıkları belirtilmektedir. Bununla birlikte ortodontik tedavi öncesi ve sonrasında başlangıç çürük lezyonlarının prevalansında anlamlı bir fark tespit edilememektedir (2).

Literatürde başlangıç çürük lezyonları üzerine yapılan çalışmalarda; maksiller arkta lezyon gelişme oranının mandibular arka kıyasla yaklaşık 2 kat yüksek olduğu, en sık etkilenen dişlerin maksiller lateral ve kanin dişlerinin olduğu, maksiller santral keserlerin ise kıyasla daha az etkilendiği bildirilmektedir. Aynı zamanda genellikle lezyonların simetrik olarak görüldüğü belirtilmektedir (43-49). Başlangıç çürük lezyonunun klinik görüntüsü Resim 2'de gösterilmektedir.



Resim 2. Başlangıç çürük lezyonunun klinik görüntüsü

2.6. Beyaz Nokta Lezyonlarının In Vivo Teşhis Yöntemleri

Diş çürüğü yönetimi, erken dönemde çürük lezyonlarının tespitini gerektirir. Önceki çürük tecrübesi gelecekteki çürükler için en iyi belirleyici olduğundan, erken çürük lezyonlarını tespit etmek ve çürük lezyon durumunu (aktif/inaktif) doğrudan değerlendirmek için teknolojinin geliştirilmesi; yoğun önleyici müdahale gerektiren hastaları tanımlamanın en iyi yolu olarak bilinmektedir (50). Başlangıç mine lezyonları radyografide görüntü vermemekle birlikte gözle muayene sırasında da yoğun plak birikiminden dolayı gözden kaçabilmektedir. Teşhis için klinik olarak; gözle ve sondla muayeneden, çürük tespit boyalarından, ultrasonik sistemlerden ve lazer floresan yönteminden yararlanılmaktadır.

Minimal invaziv yaklaşımın önemi günümüzde giderek önem kazanmaktadır. Bunu gerçekleştirebilmek için çürüğü erken tespit edebilmek çok önemlidir. İdeal çürük saptama yöntemi; çürük sürecini en erken aşamalardan kavitasyon aşamasına kadar yakalamalıdır. Ayrıca dişlerin tüm yüzeylerindeki çürükler ve restorasyonlara komşu çürükler için doğru ve kesin sonuçlar vermeli, kullanışlı olmalı ve lezyon aktivitesini değerlendirebilmelidir. Pitts yaptığı bir çalışmada çürük tanısında kullanılacak ideal yöntemin; basit, güvenilir, geçerli, noninvaziv, sensitif ve spesifik olması gerektiğini bildirmektedir (51). Klinisyenlerin erken dönemde ve doğru bir şekilde beyaz nokta lezyonunu tespit etmesi; uygun koruyucu ve önleyici tedaviler uygulaması, hastanın oral hijyenini sağlaması ve diyetini düzenlemesi için birtakım önerilerde bulunabilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu lezyonları değerlendirme amacıyla birçok yöntem bulunmaktadır.

2.6.1. Diş Çürüğü Tanısında Kullanılan İndexler

Günümüze kadar kabul gören çeşitli çürük değerlendirme sistemleri mevcuttur. ‘Jackson Sistemi’, ‘Amerikan Ulusal Diş ve Yüz Araştırmaları Enstitüsü’, ‘Ekstrand ve Arkadaşlarının Kriterleri’ bunlardan birkaçıdır. Günümüzde Dünya Sağlık Örgütü Kriterleri (DSÖ) ve Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi (ICDAS) çürük tanısında sıkça kullanılmaktadır (52).

2.6.1.1. Dünya Sağlık Örgütü Kriterleri

İlk olarak 1987 yılında oluşturulan, 1997’de tekrar düzenlenen DSÖ kriterleri sadece kron çürüklerini kapsamaktadır. Pit ve fissürlerde veya düz yüzeylerdeki lezyonlarda kavite oluşmuşsa ve yumuşak çürük tespit edilirse çürük var kabul edilmektedir. Geçici dolgu yapılmış dişler veya fissür örtücü uygulanmış olduğu halde çürük tespit edilen dişler de bu kategoriye dahil edilmektedir. Ara yüz bölgelerinden farklı olarak görünür yüzeylerde çürük varlığından şüphelenilirse çürük var olarak kabul edilmektedir. Buna göre çürük lezyonları 4 kategoride sınıflandırılmaktadır;

D1: Klinik olarak saptanabilen kaviteye sahip olmayan mine lezyonları

D2: Klinik olarak saptanabilen mineyle sınırlı kaviteye sahip lezyonlar

D3: Klinik olarak saptanabilen dentin lezyonları

D4: Pulpaya ulaşmış lezyonlardır (53).

2.6.1.2. Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi

Uluslararası Çürük Teşhis ve Değerlendirme Sistemi kanıta dayalı ve önleyici odaklı bir yaklaşım benimsemekte olup, çürük sürecinin aşamalarını histolojik kapsam ve faaliyete göre sınıflandıran bir tespit ve değerlendirme sistemidir. Klinik uygulama, eğitim, araştırma ve halk sağlığı alanında çürük teşhisi için ortak bir dil sağlamaktadır (54). Ek olarak ICDAS, diş çürüğünün en erken başlangıç aşamasından, pulpaya ulaşan en geç ve yıkıcı aşamasına kadar belirlenmesine ve değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır (55).

Ekstrand ve ark. tarafından birçok farklı çürük değerlendirme sisteminin en iyi özellikleri geliştirilerek oluşturulan ICDAS skorları 2005 ‘te ICDAS II skoru adını aldı. Buna göre lezyon 1-6 arası sınıflandırılarak lezyonlar aktif değilse; tedavi gerekli görülmediği kaydedilmektedir. Fonksiyonel veya estetik problemler sebebiyle restorasyon yapılması düşünülen durumlarda durgun çürük olduğu için bir şey yapılmasına gerek olmadığı bildirilmektedir (52). Bu yöntem ile değerlendirme yapabilmek için özellikle

kavitasyon bulunmayan dişlerde, dişin temiz olması ve hava ile kurutulması önem taşımaktadır. Çünkü diş yüzeyindeki su, porları kaplayarak beyaz nokta lezyonunun görülmesini engelleyebilmektedir. Ek olarak kullanılan sondun diş yüzeyinde geri dönüşümsüz hasarlara neden olmaması için künt uçlu olması gerekmektedir. ICDAS II kodları diş çürüğünün tipine göre 0'dan 6'ya kadar sıralanır:

- 0: Sağlam diş yüzeyi
- 1: Minede ilk görsel değişim
- 2: Minede belirgin görsel değişim
- 3: Bölgesel mine yıkımı (Klinik olarak dentine kadar ilerlememiş)
- 4: Dentinden yansıyan koyu görüntü
- 5: Dentinin açığa çıktığı belirgin kavite
- 6: Dentinin açığa çıktığı belirgin geniş kavite (yüzeyin yarısından fazlası) (56).

Singh ve ark. okluzal çürüklerin tespiti için ICDAS II, radyografi ve alternatif akım empedans spektroskopisi cihazının klinik performansını karşılaştırdıkları bir çalışmada ICDAS II en yüksek geçerlilik ve tekrarlanabilirliği gösterdiği rapor edilmiştir (57). Yapılan başka çalışmada ise, başlangıç çürükleri ICDAS II ve lazer floresans yöntemleri ile incelenerek her iki yöntemin de tek başına etkili olduğu ancak beraber kullanıldığında çürüğün daha iyi belirleneceği bildirilmektedir (58). Goswami ise yaptığı çalışmada diş çürüklerini ICDAS II kriterleri, DSÖ kriterleri ve lazer floresans (DIAGNOdent) yöntemi ile değerlendirdiğinde; bu 3 yöntem arasından en fazla sayıda çürük tespitinin ICDAS II kriterleri ile elde edildiğini vurgulamaktadır (59).

2.6.2. Geleneksel Yöntemler

2.6.2.1. Klinik Görsel Değerlendirme

Klinik görsel değerlendirme yöntemi diş hekimlerinin uzun yıllardır kullandığı bir yöntemdir. Diş yüzeyi yeterli ışık altında, hava spreyi ile kurutulduktan sonra ayna yardımıyla incelenmektedir. Gözle muayenenin görünür düz yüzey çürükleri için invaziv olmayan, hızlı uygulanabilen, etkili ve basit bir yöntem olduğu kabul edilmektedir (60).

2.6.2.2. Sond ile Değerlendirme

Uzun yıllardır kullanılan sond ile muayene yöntemi demineralize mineye zarar verebilme ve mikroorganizmaları daha derindeki dokulara taşıma olasılığından dolayı son yıllarda kullanımı uygun görülmemektedir. Ancak ucu sivri olmayan künt bir sondun

okluzal yüzeylerde gezdirilmesi ve pürüzlülüğün değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir (61).

2.6.2.3. Radyografik Değerlendirme

Çürük tanısında radyografinin sensitivite ve spesifitesi diğer geleneksel yöntemlerden çok daha yüksektir. Geleneksel radyografinin banyo işlemi gerektirmesi, iyonize radyasyona yol açabilmesi gibi dezavantajları sebebiyle geliştirilen dijital radyografi yöntemi ile hastanın maruz kaldığı radyasyonu %80'e kadar azaltabileceği rapor edilmektedir (62).

Diş sert dokularında mineral içeriğinin azalması sonucu oluşan çürük lezyonu; sağlam diş dokusuna göre daha radyolüsent görünmektedir. Ancak çürük lezyonunun radyografide görüntü vermesi için %30-%40 mineral kaybı olması gerekir, bunun için de ortalama 9 ay süre gerektiği bildirilmektedir (63). Bu yüzden, diş çürüklerinin teşhisinde yıllardır kullanılan radyografi yönteminin; okluzal ve aproksimal yüzeylerdeki lezyonları teşhis etmede başarılı sonuçlar verirken; başlangıç mine lezyonlarının tanısında sağlam mine dokusunun süperpozisyonu nedeniyle kullanımının sınırlı olduğu rapor edilmektedir (64). Lezyon aktivitesini gösterememesi de yöntemin dezavantajları arasında gösterilmektedir. Ancak ilk radyografiden bir süre geçtikten sonra alınan bir başka radyografinin lezyon aktivitesi hakkında bilgi verebileceği belirtilmektedir (65).

2.6.2.4. Fotografik Değerlendirme

Fotografik değerlendirme yöntemleri mine demineralizasyonu ile ilgili çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun nedeni olarak fotoğrafların kanıt niteliğinde olması ve seanslar arası vakanın yeniden değerlendirilmesi gerektiğinde buna olanak sağlaması gösterilmektedir. Ancak yöntemin standardizasyonunun dışın nemlilik durumu ve ışık faktörüne bağlı olarak zor olabildiği rapor edilmektedir (62).

2.6.2.5. Çürük Tespit Boyaları

Çürükten etkilenmiş tabakanın diş preparasyonu esnasında kaldırılmasını önlemek için objektif bir değerlendirme sağlayan % 0,5'lik bazik fuksin veya propilen glikol esaslı çürük tespit boya kullanılmaktadır. Ancak literatür incelendiğinde bağlanma dayanımını etkilemesi, kaviteden yeterince uzaklaştırılmaması nedeniyle dikkatli kullanılması tavsiye edilmektedir (66).

2.6.3. Yeni Geliştirilen Yöntemler

2.6.3.1. Transillüminasyon

Fiberoptik Transillüminasyon (FOTI)

Bu değerlendirme yöntemi sağlıklı bir diş yapısının çürük lezyonuna göre ışık geçirgenlik endeksinin daha yüksek olduğu ilkesine dayanmaktadır. Böylece çürük lezyonlu diş dokuları FOTI uygulandığında siyah gölgeler halinde görünmektedir (67). 0,5 mm çapındaki ışık rehberi, ara yüze yönlendirilerek dişteki çürük teşhis edilmeye çalışılmaktadır. Birbirine karışan gölgeleri ayırt etmek ve onları tek tek değerlendirmeye çalışmak oldukça zor ve tecrübe gerektiren bir işlemdir. Özellikle sağlam okluzal mine tarafından gizlenen çürüklerin teşhisi problem yaratabilmektedir. Ayrıca sistem objektif değildir ve verilerin kaydı sağlanamamaktadır.

Cortes ve ark. görsel klinik muayene, FOTI ve bite-wing radyografi yöntemlerini karşılaştırdıkları in-vitro çalışmada; FOTI ile çürük teşhisinin diğer iki yöntemden daha başarılı olduğunu bildirmektedirler. Buna ek olarak; en içte yer alan mine tabakası ve dentinin 1/3 en dışta yer alan tabakasında meydana gelen çürük lezyonlarını 3 yöntemin de teşhis edemediğini vurgulamaktadırlar (68).

Fiberoptik transillüminasyon yöntemi klinik muayenede teşhis sırasında yardımcı olabilir, fakat bazı çalışmalarda, özellikle minedeki radyolüseni değerlendirilirken, çelişkili sonuçlar verdiği bildirilmektedir (69). Transillüminasyon yönteminin çürük lezyonlarını saptamadaki performansı ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, yöntemin hem okluzal hem de aproksimal yüzeyleri incelemek için etkili olduğu ve yüksek sensitivite gösterdiği rapor edilmektedir (70).

Dijital Fiberoptik Transillüminasyon (DIFOTI)

Dijital kamera ve FOTI yönteminin birleştirilmesiyle geliştirilen DIFOTI yöntemi ile oluşan görüntüler kamera yardımıyla yakalandıktan sonra analiz edilmek üzere bilgisayara gönderilmektedir. Kamera kullanımı görüntünün kalitesini etkileyerek illüminasyon ve diğer koşulların kontrolünü kolaylaştırmaktadır. Bu yöntem tüm dişlerde meydana gelen çürük lezyonlarının teşhisini kolaylaştırmakla beraber; özellikle yeni başlamış veya tekrarlayan çürükleri radyografide görüntü vermeden önce yakalamaktadır (67). Lara-Capi ve ark. yaptıkları in-vivo bir çalışmada; DIFOTI yönteminin geleneksel yöntemler kadar etkili olduğunu ve güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmektedirler (71).

2.6.3.2. Lazer Floresans

Çürük teşhisinde kullanılan lazer yöntemi; diş dokusuna 488 nm’lik argon lazer ışık uygulanması sonrası sağlam ve çürük mine arasındaki floresans farkının ölçümü esasına dayanmaktadır. Otofloresans herhangi bir ışık uygulaması olmaksızın diş sert dokularının doğal floresans özelliğidir. Diş dokuları mineral kaybıyla birlikte daha düşük floresans göstermektedirler (72). Bu prensiple çalışan sistemler; Kantitatif Işık Ölçümlü Floresans ve Diagnodent sistemleridir.

DIAGNOdent

DIAGNOdent diş çürüklerinin teşhis edilmesini ve sayısal olarak ölçümünü sağlayan bir cihazdır. Aproksimal yüzeylerde daha rahat ölçüm yapılabilmesi için firma tarafından “DIAGNOdent Pen” geliştirildi. Işık kaynağı olarak 655 nm dalga boyunda kırmızı ışık yayan özel tasarlanmış optik fiber uç yardımı ile diş yüzeyine uygulanmaktadır. Kırmızı ışığa maruz kaldıklarında, karyojenik bakteriler tarafından çürük lezyonuna salınan porfirinlerin yaydığı floresans ölçülmektedir (73).

Cihazın ana fiberinin çevresinde ışık kabloları ve saçılan ışığı emebilen filtreler bulunmaktadır. Filtreden geçen ışık bir fotodiod yardımıyla 0-99 arasında ölçülerek dijital olarak görüntülenmektedir. Yüksek sayısal değerler daha derin lezyonlara bağlı floresans artışını göstermektedir. Cihazda iki tip fiber uç bulunmaktadır. A ucu; konik şekillidir. Fissür ve aproksimal yüzeyler için kullanılmaktadır. B ucu ise geniştir. Bukkal ve lingual düz yüzeyler için kullanılmaktadır. DIAGNOdent’in A ucunun mine çürüğü tespiti için B ucundan daha başarılı bulunduğu bildirilmektedir (74). DIAGNOdent ile yapılan in vivo çalışmalarda yüksek sensitivite ve düşük spesifite değerleri gözlenmesinin sebebi renklenme ve plağa bağlı olarak yanlış pozitif cevaplar alınabilmesidir. Bu sebeple incelenecek dişler ölçüm yapılmadan önce mutlaka plak ve diş taşlarından temizlenmelidir. DIAGNOdent ölçüm skalası;

- 5-25 : Sağlam fissürler ve fissürlerdeki başlangıç mine çürükleri
- 25-35 : Erken dentin çürüğü
- 35-99 : İlerlemiş dentin çürüğünü temsil eder.

X ışını içermemesi, tekrarlanabilir olması, ağrısız olması lazer floresans yönteminin avantajları arasında sayılmaktadır. Betrisey ve ark yaptıkları bir çalışmada; DIAGNOdent’in çürük lezyonlarının gelişimini takip etmek için kullanılabilir

tekrarlanabilir sonuçları olan bir tanı yöntemi olduğunu bildirmektedirler (73). Castillo ve ark. DIAGNOdent ve ICDAS çürük değerlendirme yöntemlerini karşılaştırdığı in vivo bir çalışmada; DIAGNOdent'in başlangıç mine lezyonlarını belirleme kabiliyetinin ICDAS'dan daha yüksek bulunduğu fakat daha düşük spesifite gösterdiği rapor edilmektedir (75).

Kantitatif Işık Ölçümlü Floresans (QLF)

DIAGNOdent'ten farklı olarak lazer ışık kaynağı kullanılmayan bu sistemde lazerin zararlı etkilerini ortadan kaldırmak amaçlanmaktadır. Kantitatif ışık ölçümlü floresans sistemi; diş çürükleri, dental plak, diş taşı, bakteri aktivitesi, renklenme ile ilgili olarak kantitatif değerlendirme sağlayan bir cihazdır. Sistem; hardware (el aleti ve kontrol paneli), bilgisayar ve QLF yazılımından oluşmaktadır. El aletinde ışık kaynağı olarak 50W xenon bir ark lambası bulunmaktadır. Diş yapısında bulunan otofloresans sağlam yüzeylerde yeşil görünürken; demineralizasyon varlığında bu floresans azaldığı için çürük alanlar karanlık bölgeler olarak görülmektedir. Sonuç olarak görüntüler dijitalize edilerek QLF yazılımı olan herhangi bir bilgisayarda analizi yapılabilmektedir. Görüntü alındıktan sonra sağlam doku ve çürük lezyonu arasındaki floresans farkı belirlenmektedir. Sistem; aynı zamanda plak, diş taşı ve enfekte çürük dokularında bulunan mikroorganizmalar tarafından üretilen protoporfirin sebebiyle yayılan kırmızı floresansı da göstermektedir. Bu floresans oral hijyen, plak birikimi ve restorasyon kenarlarında meydana gelen sızıntının değerlendirilmesi sebebiyle önem taşımaktadır (76). Lenzi ve ark. başlangıç çürüklerinin teşhisinde farklı geleneksel yöntemleri ve QLF yöntemini kıyasladığı in vitro çalışmada; QLF sisteminin en yüksek tekrarlanabilirliği sunduğu ve güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmektedirler (77).

Canary

Canary, foto-termal ışımaya kullanarak dişin mineral yapısının ve diş çürüğünün görüntülenmesinde kullanılan lazer bazlı bir sistemdir (78). Diş lazer ışığını soğurarak diş üzerinde belli bir ısı meydana getirmektedir. Yansıyan ısı ve ışığın eş zamanlı ölçümü ile çürüğün varlığı ve boyutu hakkında bilgi sağlanabilmektedir. Silvertown ve ark. yaptıkları in vitro çalışmada; Canary sisteminin %76, DIAGNOdent sisteminin %59 oranda doğrulukla fissür örtücülerin altındaki çürüğü tespit edebildiklerini rapor etmektedirler (79). Çürük teşhisinde Canary sistemi, ICDAS II ve radyografi yöntemlerinin

karşılaştırıldığı başka bir çalışmada ise Canary sisteminin çürüğü diğer yöntemlere göre daha iyi teşhis ettiği bildirilmektedir (78).

FluoreCam

FluoreCam Sistemi (fluoresans mine görüntüleme) intraoral bir kamera ve yazılımdan oluşan, kantitatif ölçüm yapabilen bir cihazdır. Çalışma prensibi QLF ile aynıdır. Bu yöntemin arkasındaki düşünce temel olarak mine yapısının kimyasal ve fiziksel özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Mine dokusu yüksek oranda mineralize ve yarı transparandır. Minenin bu yapısı; farklı yoğunluklarda farklı floresans seviyelerini ortaya çıkarmaktadır. Bu yöntemle mine dokusundaki floresans miktarı ölçülebilmektedir. İntraoral kamera sayesinde toplanan görüntü ve ölçümler bilgisayarda yazılıma aktarılmaktadır. İstenirse kaydedilerek, uzun dönem takiplerde görüntüler karşılaştırılabilmektedir (80).

Abufarwa ve ark. Fluorecam sisteminin beyaz nokta lezyonları üzerinde etkisini araştırdıkları bir çalışmada; bu sistemin mine demineralizasyonunun in vitro değerlendirmeleri için geçerli ve oldukça güvenilir olduğunu rapor etmektedirler (81). Benzer şekilde kamera ve floresan teknikleri birleştirilerek geliştirilen diğer sistemler VistaCam, VistaProof, Soprolife, Soprocare'dir (82).

2.6.3.3. Elektriksel İletkenlik Ölçümü

Bu yöntemin prensibi sağlıklı diş dokuları ile çürük lezyonlu dokular arasındaki elektrik iletkenlik farkına dayanmaktadır. Sağlam mine yüzeyi iyi bir iletken değilken; demineralizasyonun artmasıyla mine dokusu tükürükten gelen su ve iyonlarla dolarak ölçülebilir iletkenlik göstermektedir. İletkenlik seviyesi demineralizasyonun artmasıyla artmaktadır. Diş yüzeyinin hidrasyonu, minenin maturasyon derecesi ve sıcaklık gibi faktörler ölçümlerin doğruluğunu ve güvenilirliğini etkileyebilmektedir (83).

Elektriksel iletkenlik ölçümleri ile çalışan sistemlerden ECM (Elektronik Çürük Monitörü) dokunun elektriksel iletkenliğine; CarieScan ise elektrik empedansına göre çalışmaktadır. Sistem fissürlere yerleştirilen bir sond ve yüksek iletkenliğe sahip olan dişeti veya deri gibi bir bölgeye bağlanmış konnektörden oluşmaktadır. Gomez yaptığı bir çalışmada ECM yönteminin; erken mine lezyonlarında FOTI ve radyografiye göre üstün bulunduğunu rapor etmektedir (84). Twetman ve ark. düzenledikleri bir derlemede ECM ve lazer floresans yöntemlerinin; erken mine lezyonlarında %70-80 oranında sensitivite ve

spesifite gösterdiği, ancak bununla ilgili kanıtların hala sınırlı olduğunu bildirmektedir (85).

Alternatif Akım Empedans Spektroskopisi

Alternatif akım empedans spektroskopisi tekniği (ACIST) beyaz nokta lezyonlarının teşhisinde kullanılan elektriksel bir yöntemdir. Yapısında hidroksiapatit bulunduran mine dokusunun yüksek elektriksel dirence sahip olduğu bilinmektedir. Demineralizasyon sonucu artan por genişliği, elektrik direncinin azalmasına neden olmaktadır. Bu sistem kavitasyon oluşmamış mine lezyonlarının teşhisinde yüksek hassasiyetle çalışmaktadır. Bununla birlikte Akgül ve ark. başlangıç çürüklerinin tespitini değerlendirmek için yaptığı in-vitro çalışmada, elde edilen sonuçların başarılı bulunmadığını, çürük teşhis performansının floresans sistemiyle gözlenenenden önemli ölçüde düşük olduğunu ve çürük lezyonlarının başlangıç evrelerini değerlendirmek için tasarlanan bir cihaz için performans eksikliğinin endişe verici olduğunu belirtmektedir (86).

2.6.3.4. Ultrasonik Görüntüleme

Çürük tespiti için kullanılan ultrasonografi yöntemi; sağlam ve demineralize mine arasındaki sonik iletkenlikteki önemli farklılıklara dayanmaktadır (87). Bu yöntemin mekanizması; prob tarafından oluşturulan yüksek frekanslı ses dalgalarının biyolojik dokuya uygulanması ve geri dönen frekans dalgalarının yine prob tarafından toplanıp elektriksel impulslara çevirilerek monitöre gönderilmesinden meydana gelmektedir. Her dokunun kendine has bir akustik engellemesi bulunmaktadır. Böylece dokunun eko düzeyinde kaydedilen değişimler patolojik değişikliklerin göstergesi kabul edilmektedir. Ultrasonik görüntüleme; kullanım kolaylığı, düşük maliyet, yan etkisi olmaması ve görüntülerin gerçek zamanlı sağlanması gibi çeşitli avantajlar sunmaktadır.

DIAGNOdent ve ultrasonografinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; her iki yöntemin de aynı çalışma koşulları altında mine çürüklerinin tespitinde benzer şekilde tekrarlanabilirlik ve hassasiyet gösterdiği bildirilmektedir (88). Shlomo ve ark. ultrasonografi ve radyografi yöntemini karşılaştırdığı bir çalışmada; ultrasonografinin daha yüksek sensitivite, daha düşük spesifikite gösterdiğini bildirmektedir (89). Kim ve ark. yaptıkları in vitro çalışmada ise; ultrasonografi yönteminin çürük lezyonu hakkında ayrıntılı bilgi sunabildiğini, böylece tedavi planına karar verirken oldukça yardımcı bir tanı aracı olduğunu rapor etmektedirler (90). Ultrasonografi çürük teşhisinde umut verici

sonuçlara sahip olmasına rağmen, bu sistemin etkinliğine odaklanan daha fazla çalışmaya gerek duyulmaktadır.

2.7. Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Yöntemler

Black kuralları olarak benimsenen ‘korumak için genişletmek’ prensibi yaklaşık 120 yıldır restoratif diş hekimliğinin temelini oluştursa da, modern diş hekimliğinin amacı özellikle kavitasyon oluşmamış başlangıç çürük lezyonlarının non-invaziv yöntemler ile tedavi edilmesini sağlamaktır. Bunun için mine yüzeyinde remineralizasyon sağlanarak çürüğün ilerlemesinin önlenmesi, dişe estetik, dayanıklılık ve fonksiyonunun geri kazandırılması amaçlanmaktadır. Başlangıç çürüklerinin tedavisinde kullanılan çeşitli ajanlar sırayla açıklanmaktadır (91).

2.7.1. Flor

Dünya Sağlık Örgütü florun diş çürüğünü önlemede etkili olduğunu gösteren ilk bulgulardan sonra; fluoru çürüğe karşı korumada uluslararası bir halk sağlığı yöntemi olarak kabul etmektedir. Flor iyonu; minedeki mineral yapının çözünürlüğünü azaltarak, bakterilerin asit üretimini engelleyerek ve remineralizasyonu artırarak çürük gelişimini engellemektedir. Diş minesinin hidroksiapatit yapısı normal şartlarda sağlam ve stabil bir yapıdadır. Fakat asit ataklarına karşı çözünürlüğü yüksek olması nedeniyle beslenme sırasında yapısal bozulma görülebilmektedir. Mineye flor uygulamaları sonucunda hidroksiapatit yapısına giren flor iyonu, yarıçapı kendisine çok benzeyen hidroksil iyonu ile yer değiştirerek asitler karşısında daha az çözünen fluoroapatiti oluşturmaktadır. Bu oluşan yeni kristal form asitlere karşı daha dayanıklı bir yapı sergilemektedir (92).

Flor aynı zamanda karyojenik bakterilerin faaliyetlerini etkileyerek çürük oluşumunu önlemektedir. Flor iyonu karbonhidrat metabolizmasında rol oynayan mikroorganizmalara bağlanarak, glikoz yıkımına engel olur ve şekerin aside dönüşümünü engelleyerek bakteriler üzerinde etki göstermektedir. Ayrıca mine yüzey enerjisini düşürerek ve bakteri yüzeyinde yük değişikliği yaparak bakterilerin mine yüzeyine tutunmalarını azaltmaktadır (93). İyonize formda flor hücre duvarını geçemez fakat hücre duvarı etrafında bulunmaktadır. Asit üretimiyle hidrojen iyonları ortama girmekte ve hidrojen florür oluşmaktadır. Flor bu formda hücre duvarından içeri hızlı bir şekilde girerek, bakterinin asit üretme yeteneğini azaltmaktadır. Flor iyonları bakterinin bütünlüğünü bozmaktadır. Flor iyonu asit üretimini de engellediğinden tükürük pH'ını nötr

hale getirerek tükürükteki kalsiyum ve fosfat iyonlarının, kalsiyum fosfat (CaPO₄) bileşiği şeklinde diş yüzeyine çökmesini ve remineralizasyonun oluşmasını sağlamaktadır.

Günümüze kadar diş çürüklerinden korunmak amacıyla geliştirilen sistemik ve topikal birçok yöntemle flor ajanlarından yararlanılmaktadır. Sistemik uygulamalar; içme sularının florlanması, sofraya tuzlarına flor eklenmesi, flor içeren pastil, damla ve tabletlerden oluşmaktadır. Topikal flor uygulamalarında amaç minenin remineralizasyonunu sağlayarak çürük önleyici etkiyi oluşturmaktır. Topikal uygulama yöntemleri; jeller ve solüsyonlar, profeksi patları, vernikler, flor içeren simanlar ve restoratif materyaller, yavaş salınım apareyleri, gargaralar, diş macunları, florlu sakızlar ve diş iplerini içermektedir (94).

2.7.2. Kazein Fosfopeptit-Amorf Kalsiyum Fosfat (CPP-ACP)

Süt ve süt ürünlerinin çürük önleyici etkiye sahip olduğu uzun yıllardır bilinmesine rağmen; bu etkinliği gösterebilmeleri için çok büyük miktarlarda tüketilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle sütteki koruyucu faktör olan kazein fosfopeptid (CPP), seçici çökeltme yöntemiyle, kazeinin tripsin enzimi ile parçalanması sonucunda elde edilmektedir. Fosforile seril bakımından oldukça zengin olan CPP, amorf kalsiyum fosfat nano partiküllerine bağlanan glutamik asit içermektedir. Amorfoz kalsiyum fosfatı (ACP) CPP-ACP kompleksi şeklinde stabilize edebilir. Moleküler formülü [Ca₃(PO₄)₂·nH₂O] olan amorf kalsiyum fosfat (ACP) bir trikalsiyum fosfattır (95). ACP, amorf bir yapı içerisinde Ca ve PO₄ iyonlarını içerir ve bu kombinasyon asit atakları esnasında minenin demineralizasyonunu azaltır. CPP nano kümeler şeklindeki formları ve ACP ile birlikte, tükürükteki kalsiyum ve fosfatın süper saturasyonunu sağlamaktadırlar. CPP-ACP çözeltisi içinde Ca⁺ ve PO₄⁻⁴ stabilize olduğundan, aynı zamanda plak pH'sının tamponlanmasına ve böylece plak Ca⁺ ve PO₄⁻⁴ düzeyi artmasına yardımcı olabilmektedir. Bu nedenle, yüzey altı lezyonlarının içinde Ca⁺ ve PO₄⁻⁴ konsantrasyonunun yüksek tutulması remineralizasyonla sonuçlanır (96). Kazein fosfopeptidin pelikül içerisindeki bakterilerin yüzeylerine entegre olarak *Streptokok Mutans* sayısını azaltabilme ve kolonize olmalarını engellemektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar ile CPP-ACP nanokomplekslerinin antikaryojenik potansiyele sahip olduğu, supragingival plakta prebiyotik bakteri sayısını artırdığı ve yüksek çürük risk grubu hastalarda çürüğün önlenmesi için kullanılabileceği rapor edilmektedir (97, 98). Ayrıca gastrit, reflü veya diğer hastalıklardan kaynaklanan dental

erozyonu azaltmak, ortodontik tedavi gören hastalarda dekalsifikasyonu azaltmak, beyaz lezyonlarda mineyi onarmak, bleaching (diş beyazlatma) öncesi veya sonrasında, floroziste ve hassas dişlerde de (örneğin, beyazlatma prosedüründen kaynaklanan hipersensitivitenin azaltılması, dental erozyonlu hastalarda hassas dentinin tedavisi ve profesyonel diş temizliğinden sonra açık kök yüzeyinden kaynaklanan hassasiyetin azaltılması) kullanılabilir. Günümüzde Recaldent™ (Recaldent Pty Ltd., Melbourne, Australia) ticari ismi altında CPP-ACP pazarlanmaktadır. Ayrıca topikal etkisinden yararlanmak amacıyla şekersiz sakızlara, pastillere, gargaralara, sporcu içeceklerine ve drajelere ilave edilerek piyasaya sunulmaktadır. Bir süt proteini olan kazeini içeren CPP-ACP'nin süt proteinine ve benzoat türevlerine alerjisi olan hastalarda kullanılmaması önerilmektedir (99).

2.7.3. Kazein Fosfopeptit-Amorf Kalsiyum Florid Fosfat (CPP-ACFP)

CPP-ACP içeren ürünlere flor ilave edilmesi plaktaki kalsiyum ve fosfat iyonlarıyla beraber flor iyonu düzeyini de artırarak remineralizasyona katkı sağlamaktadır (96). -Ser(P)-Ser(P)-Ser(P)-Glu-Glu- molekül düzenine sahip kazein fosfopeptidler, kalsiyum ve fosfat iyonlarının yanı sıra flor iyonlarını da bağlayarak, çözünebilir kalsiyum florür ve fosfat makromolekülleri halinde stabilize eder. CPP-ACP ve florun anti karyojenik etkisi, yeni kalsiyum, flor ve fosfat iyonlarının CPP-ACP sayesinde diş yüzeyine kümeler şeklinde yerleşmesi ve floroapatit oluşturmak için doğru molar oranı sağlayacak şekilde pozisyonlarını almaları olarak açıklanabilmektedir (100).

2.7.4. Şeker Alkolleri

Karbonhidrat diş çürüğünün en önemli nedenlerinden biridir ve ağız içi pH'nın uzun süre düşük olmasına yol açarak diş çürüğü riskini arttırmaktadır. Fakat şekeri diyetten çıkarmak mümkün değildir. Bunun yerine çürük riskini azaltmak için şeker yerine kullanılacak farklı maddeler geliştirilmektedir. Xylitolün şeker ile karşılaştırılabilir tatlı bir tadı vardır. Xylitol ağız içi bakteriler tarafından metabolize edilemeyen (anti-karyojenik etkisi) beş karbonlu bir poliol/ şeker alkolüdür (101).

Özellikle sakızlarda yaygın olarak kullanılan xylitol, kalsiyum fosfatlar için bir taşıyıcı veya rezervuar görevi görür. Bu sayede remineralizasyona katkıda bulunmaktadır. Xylitole florid ya da kalsiyum laktat ilavesi remineralizasyon kapasitesini arttırmaktadır. Xylitol içeren sakız kullanımı hem tükürük akış miktarını arttırmakta hem de bunun sonucunda tükürüğün koruyucu faktörlerini de kuvvetlendirmektedir. Günde 6-10 gram

xylitol tüketiminin Mutans Streptokok seviyelerinde belirgin düşüşe neden olduğu bildirilmektedir (102). Sorbitol ve izomalt da xylitol gibi erken mine çürüklerini remineralize etme kabiliyetine sahip tatlandırıcılardır. Demineralize edici bir çözeltiliye izomalt eklenmesinin diş mineral kaybını önemli ölçüde azalttığı bildirilmektedir (103).

2.7.5. Nano Hidroksiapatit

Sentetik kalsiyum hidroksiapatit; nanokristallerinin büyüklüğü, morfolojisi, kimyasal bileşimi ile insan diş ve kemiğinin yapısına oldukça benzeyen biyoaktif bir materyaldir. Kalsiyum ve fosfat deposu olarak görev yaparak remineralizasyonu desteklemektedir. Hidroksiapatit; diş macunlarına (dolgu maddesi olarak), pit ve fissür örtücü yapılarına eklenerek kullanılmaktadır (104).

2.7.6. Kalsiyum-Sodyum-Fosfosilikat (Biyoaktif Cam)

Biyoaktif cam olarak da adlandırılan bu bileşik; vücutta su, tükürük veya diğer vücut sıvılarıyla temas ettiğinde hızlı bir şekilde ortama kalsiyum, fosfat, silika ve sodyum iyonlarını salmaktadır. Bu iyonlar da yeni hidroksi-karbonapatit (HCA) kristallerini oluşturarak remineralizasyonu başlatmaktadır. Kalsiyum sodyum fosfosilikat; özellikle diş macunlarına eklenerek başlangıç çürüklerinin tedavisinde kullanılmaktadır (104).

2.7.7. Kalsiyum Glisero-Fosfat

Kalsiyum gliserofosfat (CaGP), antikaryojenik aktivitesi olan organik bir fosfattır. Düşük konsantrasyonlu flor ile birlikte kullanıldığında kümülatif etki göstererek florun antikaryojenik etkisini arttığı düşünülmektedir (105).

2.7.8. Ozon Terapisi

Diş hekimliğinde, yayınlanan makalelerin çoğu ozonun antimikrobiyal etkilerine ve çürüğün tedavisine dayanmaktadır. Ozonun gram negatif ve gram pozitif bakteri, virüs ve mantarlara karşı etkili olduğu bildirilmektedir (106). Klinik çalışmaların çoğu, ozonun çürük yönetimi için geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında ümit verici bir alternatif olduğunu vurgulamaktadır. Yapılan bir çalışmada, ozon uygulamasının, 3 aylık bir süre boyunca yüksek çürük riski taşıyan hastalarda, kavitsiyonsuz başlangıç fissür çürüklerini önemli ölçüde durdurduğu rapor edilmektedir (107).

2.7.9. Icon Rezin İnfiltrasyon Yöntemi

Icon rezin infiltrasyon yöntemi kavitasyon bulunmayan başlangıç mine lezyonlarında kullanılan umut verici terapotik bir yöntemdir. Icon rezin infiltrantı uygulaması alternatif bir non-invaziv tedavi yaklaşımıdır. Rezin infiltrasyon tekniğinin başlıca amacı, rezinin kapiller hareketi ile poröz mine dokusuna penetre olmasını sağlamaktır. Böylece asitler ve çözülmüş materyaller için difüzyon yolu görevi gören mikroporöziteler kapatılarak, hem lezyonun ilerlemesi engellenmekte hem de minedeki opak lezyon görüntüsünün azaltılması amaçlanmaktadır. Ayrıca bu işlem, başlangıç mine lezyonu prepare edilmeden ve sağlıklı mine dokusuna zarar verilmeden yapılmaktadır (108).

Bu yöntem için geliştiren Icon materyali 2009 yılında satışa sunuldu. TEGDMA bazlı rezin, bisfenol A gliserolat dimetakrilat, kamforkinon, etil 4-(dimetilamino) benzoat ve etanolden oluşan bu materyal oldukça yüksek penetrasyon katsayısına sahiptir. Penetrasyon katsayısının yüksek olması materyalin daha derine nüfuz etmesini sağlamaktadır. Düz yüzeyler ve aproksimal yüzeyler olmak üzere iki tip ürün mevcuttur. Her kutuda 1 şırınga Icon-Etch (%15 hidroklorik asit), 1 şırınga Icon-Dry (%99 etanol) ve 1 şırınga Icon-Infiltrant (düşük viskozite ve yüksek penetrasyon katsayısına sahip dimetilakrilat bazlı rezin) bulunmaktadır.

Icon rezin infiltrasyon sistemi başlangıç çürük lezyonlarının mikroinvaziv tedavisinde ve mine gelişim kusurlarında kullanılmaktadır. Dentine ulaşmış veya kavitasyon bulunan lezyonlarda ve herhangi bir metal alerjisi bulunan veya kontakt dermatit olan hastalarda kullanımı kontrendikedir. Rezin infiltrasyon yöntemi lezyon derinliklerine penetre olabilmesi sayesinde, demineralize lezyonların hem ilerlemesini durduran hem de estetik görünümünü anında gözle görülür şekilde geliştiren bir tekniktir. Ağartıcı ajanlar gibi postoperatif hassasiyet yaratmaması, non-invaziv olması ve de yüksek hasta memnuniyeti sunması, invaziv restorasyonlara göre avantajları arasında sayılmaktadır (109).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Etik Kurul Onayı

Araştırmamızın etik kurul onayı Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 02.07.2018 tarih ve 2016/9 protokol numarası ile alındı (Ek 1). Çalışmaya dahil edilen tüm katılımcılardan ve ebeveynlerinden; araştırmanın amacı ve içeriği, deney süresi gibi bilgilerin açıklandığı 'Bilgilendirilmiş Onam Formu' verildikten sonra aydınlatılmış onam formları imzalatıldı (Ek 2). Ayrıca çalışmamız K.T.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklendi (Proje kodu TDH-2018-6214), (Ek 3).

3.2. Örneklem Boyutu

Örneklem boyutu Goswami ve Rajwar'ın çalışması baz alınarak hesaplandı (59). Power analizinin sonucuna göre; en az % 80 güç ve % 5 yanılma düzeyinde, gelen değişim miktarı yönünden kontrol grubu ile çalışma gruplarından en az biri arasında 1 birimlik bir farkın, beyaz nokta lezyonunda meydana gelen değişimin (işlem öncesine göre herhangi bir takip zamanında) istatistiksel olarak anlamlılığını test edebilmek amacıyla grupların her birine 15'er denek alınması gerektiği saptandı ($\alpha=0,05$ ve $\beta=0,2$) (Ort \pm SS: 1,0 \pm 0,87). $P<0.05$ istatistiksel anlamlı farklılık olarak kabul edildi.

3.3. Dahil Edilme Kriterleri

Bu çalışma 12-17 yaşları arasında ve Ekim 2018- Ekim 2019 tarihlerinde KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti kliniğine başvuran;

- Daimi anterior dişlerinde ICDAS II düz yüzey skorlarına göre kodu 1, 2, 3 olmak üzere beyaz nokta lezyonu bulunan,
- İlgili dişlerin başka bir yüzeyinde çürük lezyonu veya restorasyon varlığı tespit edilmeyen,
- İlgili dişlerde gelişimsel kusur ve anamnezinde travma öyküsü olmayan,
- İlgili dişlerde endodontik tedavi işlemi uygulanmamış,
- Radyografik olarak apikal veya furka bölgelerinde radyolusensi görülmeyen, endodontik tedavi ihtiyacı olmayan,
- Ağız hijyenini sağlamaya engel herhangi sistemik bir rahatsızlığı bulunmayan ASA I sınıfı grubunda bulunan,
- Herhangi bir etkene karşı alerji hikayesi bulunmayan,

- Genel flor maruziyetinin benzer olabilmesi için Trabzon ilinde ikamet eden (<1 ppm),
- Diş macunu dışında ilave herhangi bir florid preparatı kullanmayan 90 çocuk olguda gerçekleştirildi.

3.4. Randomizasyon

Her katılımcı olguya kliniğimize geliş sırasına göre 1 ile 90 arasında bir numara verildi. Daha sonra bu numaralar Research Randomizer programıyla rastgele 6 gruba ayrıldı. Verilerin değerlendirilmesi kısmında her grupta 15 olgunun olması sağlandı.

3.5. Körleme

Çalışmamızda; endüstriyel ürünler kullanılmasından dolayı tedaviyi gerçekleştiren ve hangi yöntemi uyguladığını bilen hekim dışında başka iki kalibre edilmiş pedodontist araştırmacı bulunuyordu. ICDAS II, DIAGNOdent ve Spektrofotometre ile yapılan ölçümler tek bir pedodontist tarafından gerçekleştirildi. Veri sonuçlarını değerlendiren bir diğer pedodontist ise çalışmaya tamamen kör tutuldu.

3.6. Çalışmada Kullanılan Materyaller

Çalışmada kullanılan materyaller Tablo 1’de gösterilmektedir.

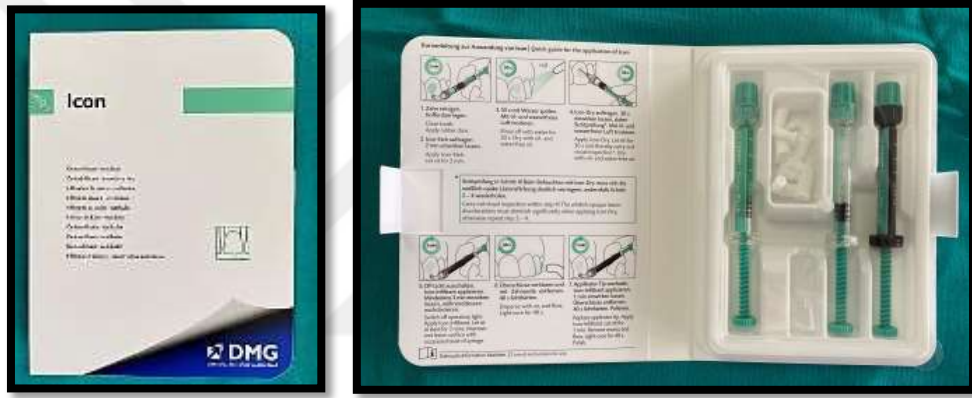
Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller

Materyal	İçerik	Üretici Firma
ICON Icon-Etch, Icon-Dry, Icon- Infiltrant	Hidroklorik asit, % 99 etanol, Methacrylate-based resin matrix	DMG Hamburg, Germany
R.O.C.S. Medikal Mineral Jel	Kalsiyum Gliserofosfat, Magnezyum Klorit	R.O.C.S.
Tooth Mousse	CPP-ACP (Ca ve P)	GC EUROPE
MI Paste Plus	CPP-ACP (Ca ve P) , NaF (900 ppm)	GC AMERICA
Fluor Protector	% 0.1 (1000 ppm) fluorid	IVOCLAR VIVADENT AG, Schaan, Liechtenstein
DIAGNOdent	DIAGNOdent Classic	KAVO
Spektrofotometre	ShadeEye NCC	SHOFU INC

3.6.1. ICON

Icon rezin infiltrant (DMG, Hamburg, Almanya) mikro invaziv teknolojisine sahip; demineralize olmuş mine yüzeyini kavitasyon oluşturmadan ve anestezi uygulamasına ihtiyaç duymadan güçlendiren, rezinin infiltrasyonu sayesinde mevcut mikroporöziteyi doldurabilen bir üründür (Resim 3). Icon kitinde;

- %15 hidroklorik asit, su ve silikadan oluşan Icon-Etch
- %99 etanolden meydana gelen Icon-Dry
- Tetraetilen glikol dimetakrilat ve çeşitli katkı maddelerin oluşturduğu Icon-Infiltrant bulunmaktadır.



Resim 3. Çalışmamızda kullanılan Icon rezin infiltrant kiti

3.6.2. R.O.C.S. Medikal Mineral Jel

Jel formda üretilmiş olan R.O.C.S. mineral jel (R.O.C.S. Trading GmbH, Munich, Germany) su, gliserin, xylitol, hidroksietil selüloz, polisorbitat-20, kalsiyum gliserofosfat, magnezyum klorit ve aroma içerir. Jel florid içermez. Ürünün; diş üzerinde ince bir film tabakası oluşturarak diş minesini güçlendirdiği ve çürüğe karşı daha dayanıklı hale getirdiği söylenmektedir (Resim 4).



Resim 4. Çalışmamızda kullanılan R.O.C.S. medikal mineral jel

3.6.3. Toothmousse

Tooth mousse; GC Corporation (GC International, Itabashi-ku, Tokyo, Japan) firmasının, su bazlı, şeker içermeyen, kazein fosfopeptid ve amorf kalsiyum fosfat içeren, krem kıvamında bir üründür. İçeriğinde % 10-20 gliserol, % 5-10 CPP-ACP, % 0-5 D-sorbitol, % 0-2 propilen glikol, % 0-2 silikon dioksit, % 0-2 titanyum dioksit, çinko oksit, su, ksilitol, fosforik asit, sodyum sakkarin, magnezyum oksit bulunur. İçeriğinde bulunan CPP-ACP'nin birden çok antikaryojenik mekanizmada rol oynadığı ileri sürülmektedir. Süt proteinine alerjisi olan bireylerin bu ajanı kullanmaması tavsiye edilir (Resim 5).



Resim 5. Çalışmamızda kullanılan GC Toothmousse jel

3.6.4. MI Paste Plus

MI Paste Plus topikal krem GC Corporation (GC International, Itabashi-ku, Tokyo, Japan) firmasının flor içerikli, jel formda bir üründür. İçeriğinde; su, gliserol, %10 CPP-ACP, D-sorbitol, CMC-Na, propilen glikol, silikon dioksit, titanyum dioksit, ksilitol, fosforik asit, aroma, çinko oksit, sodyum sakkarin, etil p-hidroksibenzoat magnezyum oksit, guar gum, propil p-hidroksibenzoat, butil p-hidroksibenzoat sodyum florür % 0.2 W/W (900 ppm) bulunmaktadır (Resim 6).



Resim 6. Çalışmamızda kullanılan GC MI Paste Plus jel

3.6.5. Fluor Protector

Fluor Protector (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) Ivoclar firmasının renksiz, florid içerikli, vernik şeklindeki ürünüdür. 1 g içeriği; Bis{4-[2-(difluor hydroxysilyl)ethyl]-2-methoxycyclohexyl [N,N-(trimethylhexan-1,6-diyl)dicarbamat] (9 mg) (Fluorsilan), 1 mg floride eşdeğerdir. İçeriğindeki diğer maddeler: Poly 2,2 - bis (hidroksimethyl), butan-ol-tris[(3-isocyanato-4-methylphenyl)carbamat], etilasetat izopentilpropionattır. İçeriğinde % 0.1 (1000 ppm) florid bulunmaktadır. Florid veya yardımcı maddelerden birine karşı hassasiyet (alerji) varsa veya ağız mukozasının deskvamatif değişiklikleri mevcutsa kullanımı önerilmemektedir (Resim 7).



Resim 7. Çalışmamızda kullanılan Fluor Protector vernik

3.7. Çalışma Dizaynı

Pedodonti kliniğine başvuran ve beyaz nokta lezyonu olan olgulara aydınlatılmış onam formu imzalatıldıktan sonra diş çürüğü, oral hijyen eğitimi ve diyetin düzenlenmesi ile ilgili bilgi verildi. Sonrasında dahil edilme kriterlerini karşılayan 90 olgu Research Randomizer programıyla 6 eşit gruba ayrıldı (Tablo 2).

Tablo 2. Grupların oluşturulması

Hasta Sayısı	Materyal	Takip	
Grup 1	15	ICON (DMG)	ICDAS II-DIAGNOdent-Spektrofotometre (Başlangıç-1 hafta-1 ay-3 ay)
Grup 2	15	R.O.C.S. Medikal Mineral Jel (R.O.C.S.)	ICDAS II-DIAGNOdent-Spektrofotometre (Başlangıç-1 hafta-1 ay-3 ay)
Grup 3	15	Tooth Mousse (GC)	ICDAS II-DIAGNOdent-Spektrofotometre (Başlangıç-1 hafta-1 ay-3 ay)
Grup 4	15	MI Paste Plus (GC)	ICDAS II-DIAGNOdent-Spektrofotometre (Başlangıç-1 hafta-1 ay-3 ay)
Grup 5	15	Fluor Protector (IVOCLAR VIVADENT)	ICDAS II-DIAGNOdent-Spektrofotometre (Başlangıç-1 hafta-1 ay-3 ay)
Grup 6	15	Standart Oral Hijyen (Kontrol Grubu)	ICDAS II-DIAGNOdent-Spektrofotometre (Başlangıç-1 hafta-1 ay-3 ay)

Olgulara polisaj işlemi uygulanarak diş yüzeylerindeki plak ve birikintiler uzaklaştırıldı. Ardından tükürük izolasyonu sağlandı. ICDAS II düz yüzey kriterleri, DIAGNOdent ve Spektrofotometre kullanılarak olguların başlangıç ölçümleri yapıldı. Daha sonra;

Grup 1 (n=15): Beyaz nokta lezyonlarına ICON–Etch (asit) 2 dk boyunca uygulandı. Daha sonra asit su ile yıkandı, nazıkçe hava spreyi ile kurutuldu. Bu asitleme prosedürü ile en yüzeyel bölgedeki renklemelerin ve rezin penetrasyonunu engelleyebilecek yüksek mineralli tabakanın uzaklaştırılması sağlandı. Bu işlemlerden sonra diş ICON-Dry 30 sn uygulanarak, hava spreyi ile kurutuldu. Bu iki aşama lezyonun beyaz opak renkteki görüntüsü sağlam mine dokusundan ayırt edilmeyecek aşamaya gelene kadar en fazla 2 kez tekrar edildi. Daha sonra ICON-Infiltrant diş yüzeyine iki kere uygulandı; ilk uygulama 3 dk, ikinci uygulama 1 dk sürdü ve her uygulama bir LED ışık cihazı (3M ESPE Elipar™ S10) ile 40’ar sn ışınlandı (Işık yoğunluğu: 1200 mW/cm², Dalga boyu: 430-480 nm). Sonrasında olgulardan 30 dk boyunca herhangi bir şey yenilip içilmemesi istendi. Olgular evde rutin olarak florlu diş macunu ile günde 2 kez (sabah ve akşam) olmak üzere ağız bakımına devam etti. Daha sonra ICDAS kriterleri, DIAGNOdent ve Spektrofotometre kullanılarak yapılan ölçümlerle olguların 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolleri yapıldı.

Grup 2 (n=15): Olgular evde rutin olarak florlu diş macunu ile günde 2 kez sabah ve akşam olmak üzere dişlerini fırçaladı. 1 ay süre ile her akşam dişlerini fırçaladıktan hemen sonra Mineral jel, diş yüzeylerine fırça yardımıyla günde 1 kez olmak üzere 1-2 dk

uygulandı. Sonrasında olgulardan 40-50 dk boyunca herhangi bir şey yenilip içilmemesi istendi. Daha sonra ICDAS kriterleri, DIAGNOdent ve Spektrofotometre kullanılarak yapılan ölçümlerle olguların 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolleri yapıldı.

Grup 3 (n=15): Olgular evde rutin olarak florlu diş macunu ile günde 2 kez sabah ve akşam olmak üzere dişlerini fırçaladı. Her akşam dişlerini fırçaladıktan hemen sonra Tooth Mousse jeli, diş yüzeylerine 3 ay boyunca günde 1 kez ve 3-5 dk arası fırça yardımıyla uyguladı. Sonrasında olgulardan 30 dk boyunca herhangi bir şey yenilip içilmemesi istendi. Daha sonra ICDAS kriterleri, DIAGNOdent ve Spektrofotometre kullanılarak yapılan ölçümlerle olguların 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolleri yapıldı.

Grup 4 (n=15): Olgular evde rutin olarak florlu diş macunu ile günde 2 kez sabah ve akşam olmak üzere dişlerini fırçaladı. Her akşam dişlerini fırçaladıktan hemen sonra MI Paste Plus'ı diş yüzeylerine günde 1 kere ve 3-5 dk arası olmak üzere 3 ay boyunca fırça yardımıyla uyguladı. Olgulardan işleminden sonraki 30 dk boyunca herhangi bir şey yenilip içilmemesi istendi. Daha sonra ICDAS kriterleri, DIAGNOdent ve Spektrofotometre kullanılarak yapılan ölçümlerle olguların 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolleri yapıldı.

Grup 5 (n=15): Beyaz nokta lezyonlarına Flour Protector vernik üretici firmanın önerileri doğrultusunda uygulandı. Sonrasında olgulardan 30 dk boyunca herhangi bir şey yenilip içilmemesi istendi. Olgular evde rutin olarak florlu diş macunu ile günde 2 kez (sabah ve akşam) olmak üzere ağız bakımına devam etti. Daha sonra ICDAS kriterleri, DIAGNOdent ve Spektrofotometre kullanılarak yapılan ölçümlerle olguların 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolleri yapıldı.

Grup 6 (n=15): Olgular sadece rutin olarak 1450 ppm florlu standart diş macunu ile günde 2 kez (sabah ve akşam) olmak üzere ağız bakımı uyguladı. Daha sonra ICDAS kriterleri, DIAGNOdent ve Spektrofotometre kullanılarak yapılan ölçümlerle olguların 1. hafta, 1. ay ve 3. ay kontrolleri yapıldı.

Günde iki kez diş fırçalamaya ek olarak remineralizasyon jellerinin kullanımının birçok denek tarafından sürdürülmesinin zor olduğu düşünülerek haftada bir hatırlatma yapıldı.

3.8. Beyaz Nokta Lezyonlarının Değerlendirilmesi

Klinik olarak ICDAS II düz yüzey kriterleri, DIAGNOdent (KAVO) ve Spektrofotometre (Shade EYE NCC) ile başlangıç, 1 hafta, 1 ay ve 3 aylık kontrolleri yapılan olgular karşılaştırmalı olarak değerlendirildi.

3.8.1. ICDAS II Kriterleri

ICDAS II, diş çürüğünün belirlenmesi için hem klinik pratikte daha net ve kesin kararlar verilmesini sağlamakta hem de klinik ve epidemiyolojik araştırmaların daha kolay yapılmasını sağlamaktadır (54). ICDAS II ile çürüğün safhalarını belirleyebilmek için öncelikle dişin temiz ve kuru olması gerekmektedir. Özellikle kavitasyon göstermeyen dişlerde dişin kurutulması oldukça önemlidir; bunun nedeni çürük dişteki porları suyun tıkanmasıyla beyaz nokta lezyonlarının tespit edilebilmesini önlemesidir. Plağın uzaklaştırılabilmesi, diş yüzeyinin ve küçük kavitasyonların kontrol edilebilmesi için künt uçlu bir sond kullanılması gerekmektedir. Bunun nedeni keskin uçlu sondun, erken çürük lezyonu bulunan dişlerde geri dönüşümsüz hasara neden olabilmesi olarak gösterilmektedir. Ayrıca lezyonlar aktif değilse; tedavi gerekli görülmediği kaydedilmektedir (52).

ICDAS II düz yüzey skorları (Tablo 3) diş çürüğünün tipine göre 0'dan 6'ya kadar sıralanır (56). Dişlerin ICDAS II skorlarının artması beyaz nokta lezyonunun görünümünün belirginleştiği ve çürüğün ilerlediği; azalması ise beyaz nokta lezyonunun görünümünün doğal diş rengine yaklaştığı, belirginliğinin azaldığı ve maskelendiği anlamına gelmektedir. ICDAS skorlarının değişmemesi materyalin etkisiz olduğunu; düşen skorların sonraki kontrollerde değişmemesi materyalin etkinliğini koruduğunu; skorların artarak eski haline dönmesi ise materyalin etkinliğinin kalıcı olmadığını göstermektedir. Çalışmamızda ICDAS II skorlarının daha net değerlendirilebilmesi için veri madenciliği ile skorlar yeniden kategorize edildi. Buna göre ICDAS 0 skoru '0=lezyon yok'; ICDAS 1, 2, 3 skorları ise '1=lezyon var' olarak gösterildi.

Tablo 3. ICDAS II düz yüzey skorları

0	Sağlam mine yüzeyi
1	Minede ilk görsel değişim
2	Minede belirgin görsel değişim
3	Mine yapısal bütünlüğünde lokalize yıkım(dentine ilerlememiş)
4	Dentinden yansıyan koyu bir gölge
5	Dentinin gözle görülebildiği belirgin kavitasyon
6	Dentinin gözle görülebildiği geniş bir kavitasyon(yüzeyin yarısından fazlası)

3.8.2. Lazer Floresan Teknik (DIAGNOdent)

DIAGNOdent cihazı lazer floresans prensibine dayanır. Floresans, herhangi bir dalga boyundaki ışığın (uyarıcı dalga boyu) doku tarafından absorbe edilmesinin ardından daha uzun bir dalga boyuyla (yayıma dalga boyu) yayılmasıdır. Floresans oluşabilmesi için belirli bir maddenin belirli bir dalga boyuyla uyarılması gerekir. Lazer floresans yöntemi diş dokusunun ışık uygulanması sonrası, sağlıklı ve çürük mine arasındaki floresans farkının ölçümü esasına dayanır. Diş dokuları mineral kaybıyla birlikte daha düşük floresans göstermektedirler (72).

DIAGNOdent cihazında 655 nm dalga boyundaki kırmızı diod lazer ışını, optik fiber demeti aracılığıyla iletilerek diş yüzeyine uygulanır. Yüksek geçirgen filtre geriye saçılan sinyalleri aynı uçtaki farklı fiber demeti tarafından toplanır ve bir foto diyot tarafından sayısal olarak ölçülerek monitöre ulaştırılır. Geri toplanan floresans ışınının yoğunluğu lezyon derinliği ile doğru orantılıdır. Bu sistem, sağlıklı standart mine göz önüne alınarak kalibre edilmiştir. Toplanan sinyal 0-99 arasında sayısal bir değerle cihazın göstergesinde izlenir. Sayısal değer arttıkça çürük olasılığı artmaktadır. DIAGNOdent'in iki farklı ucu bulunmaktadır. Fissür çürüklerinin belirlenmesi için açılı fiber optik uç (probe A) ve düz yüzey çürükleri için düz fiber optik uç (probe B) bulunmaktadır.

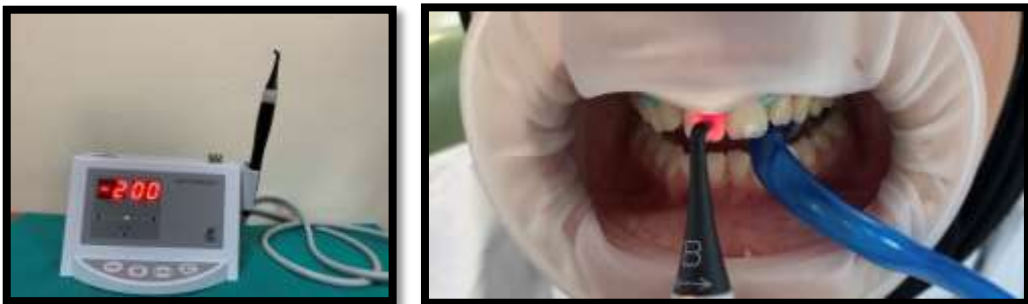
Cihazın kalibrasyonu cihaz üzerindeki seramik referans noktası kullanılarak yapılmaktadır. Farklı bireylerin diş yüzeylerindeki gerek yapısal gerek anatomik farklılıklardan dolayı aygıt kullanılmadan önce her hastada bireysel kalibrasyon yapılması gerekmektedir. Bu işlem için seramik bölgeden standart kalibrasyon yapılmasının ardından referans değeri için sağlam düz mine yüzeyinden ölçüm yapılmaktadır. Çürüğün boyutunu belirleyebilmek adına ölçüm yapılan alanda cihaz eğilerek ve dikey aksı etrafında hareket

ettirilerek uygulanmalıdır. Tekrarlanan ölçümler sayesinde takip randevuları arasında meydana gelen farklılıklar kaydedilmektedir. Değerlendirmede imalatçı firma tarafından önerilen ölçüm skalası şu şekildedir:

- 5-25 arası değerler : Başlangıç lezyonu,
- 26-35 arası değerler : Erken dentin çürüğü,
- 35'ten büyük değerler: İlerlemiş dentin çürüğünü belirtir.

İncelenecek dişlerin muhakkak plak ve diş taşından temizlenmiş olması gerekir. Aksi halde yanlış pozitif cevaplar elde edilmesine neden olabilir (73). DIAGNOdent cihazı; x ışını kullanmaksızın çürük teşhis yapabilmesi, düşük düzeyde kullandığı lazer ışınının mine ya da diğer diş dokularına zarar vermemesi, tekrarlanabilir olması, hasta takibinde kullanılabilmesi gibi avantajlara sahiptir.

Araştırmamızda; hastaların beyaz nokta lezyonlu daimi anterior dişlerinin bukkal yüzeyleri; dişlere polisaj işleminin yapılmasının ardından, başlangıç, 1.hafta, 1.ay ve 3.ay kontrollerinde DIAGNOdent 2095 (KaVo, Biberach, Almanya) cihazının düz fiber optik ucu (probe B) kullanılarak üretici firmanın önerileri doğrultusunda ölçüme tabi tutuldu. DIAGNOdent ile yapılan her ölçüm için öncelikle üretici firmanın uyarıları doğrultusunda cihazın yan yüzünde bulunan seramik standart ile kalibrasyonu yapıldı. Kalibrasyonun ardından, mine yüzeyleri 5 sn. hava ile kurutuldu. Çalışmamızda baseline oluşturmak için herhangi bir dekalsifikasyon bulunmayan lingual yüzeylerinde bir nokta seçildi. Başlangıç, 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda diş üzerindeki lezyon bölgesinde hafif temas ettirilerek ve dairesel hareketler yaptırılarak maksimum okuma elde edilene kadar gezdirildi (Resim 8). Bu işlem üçer kez tekrarlandı ve en yüksek DIAGNOdent değerleri kaydedildi.



Resim 8. Çalışmamızda kullanılan DIAGNOdent cihazı

3.8.3. Spektrofotometre

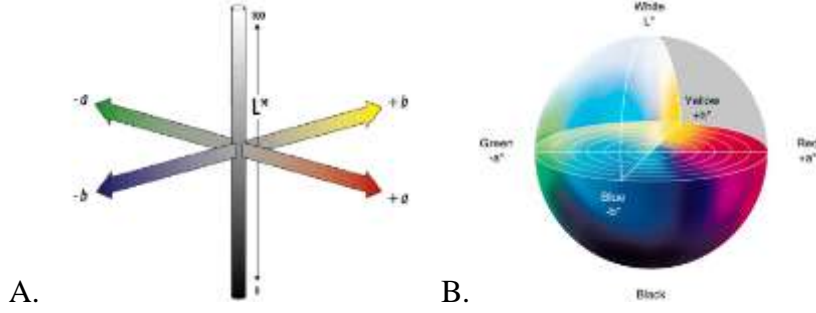
Spektrofotometre; rengin geçirgenliğini, yansımısını ve gerçek emilimini ölçmek için kullanılan fotometrik bir ayardır (Resim 9). Çoklu sensör prensibiyle çalışan spektrofotometre, birçok dalga boyunda ölçüm yapabilen sensörler bulunmaktadır. Çalışma prensibi; örnekten yansıyan ışığın, beyaz bir yüzeyden yansıyan ışığa oranının ölçülmesi işlemine dayanmaktadır. Diş hekimliğindeki kullanım yeri renk analizleridir.



Resim 9. Çalışmada kullanılan Spektrofotometre cihazı

Çalışmamızda değerlendirilecek olan hastaların beyaz nokta lezyonlu daimi dişlerinin bukkal yüzeylerine polisaj işlemi yapıp kurutuldu. Renkölçer üreticinin talimatlarına göre renk analizinden önce kalibre edildi. Ölçüm sırasında cihaz lezyonun ortasına yerleştirildi. Her dişin $L^*a^*b^*$ renk notasyonu art arda 3 kez ölçüldü ve lezyonun son rengini elde etmek için 3 okumanın ortalaması hesaplandı. Bu işlem başlangıç, 1.hafta, 1.ay ve 3.ay kontrollerinde aynı ünite ve günün benzer saatlerinde tekrarlandı.

Veriler toplandıktan sonra CIE $L^*a^*b^*$ sistemi ile değerlendirildi. Bu sistem renk belirlenirken $L^*a^*b^*$ değişkenleri kullanılır ve bu değerler üçlü uyaran X, Y, Z değişkenlerinden hesaplanır. Tüm renkler üç farklı eksenin kesişerek merkezini oluşturduğu küre içinde yer alır. Bu eksenler L, a, b eksenleridir (Şekil 1).



Şekil 1. A: L, a, b eksenleri. B: CIE L*a*b* renk küresi.

L* eksenini, rengin parlaklığını yani açık veya koyu olduğunu belirten parametredir. Bir nesnenin beyaz (+) ve siyah (-) arasındaki açıklık-koyuluk koordinatlarını gösterir. Mükemmel siyah 0 L, mükemmel beyaz ise 100 L değerini alır. Yatay eksen a* ise, herhangi bir nesnenin kırmızı (+) ile yeşil (-) arasındaki kroma koordinatlarını gösterir. Diğer bir yatay eksen olan b* ise, bir nesnenin sarı (+) ve mavi (-) arasındaki kroma koordinatlarını gösterir. Renk değişiminin derecesi ise ΔE ile ifade edilir ve hesaplanmasında şu formül kullanılır:

$$\Delta E(Lab) = \sqrt{(a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2 + (L_2 - L_1)^2}$$

ΔE değerleri farklı ya da aynı örneklerin zaman içindeki L, a ve b koordinatlarındaki değişikliklerin miktarını matematiksel olarak ifade etmektedir. Bu yüzden ΔE değeri tek başına L, a ve b değerlerinden daha anlamlıdır. Formül sonucu elde edilen tek bir sayı, renk değişikliğinin artma-azalmasını veya sebebini değil, toplam farkın miktarını ifade eder. İnsan gözü bu renk farklılıklarını gözleme açısından sınırlıdır ve 1'in altındaki ΔE değerlerini insan gözü algılayamamaktadır (Tablo 4). 2 ile 3.7 arasındaki ΔE değerleri birçok gözlemci tarafından algılanabilir ancak klinik olarak önemli değildir. Araştırmacılar 3.7 birimden daha büyük ΔE değerlerinin klinik olarak ayırt edilebilecek seviyede bir renk değişimini gösterdiğini rapor etmektedir (110-113). Buna göre çalışmamızda ΔE eşik değeri 3.7 birim olarak kabul edildi.

Tablo 4. O'Brien'in klinik olarak renk eşlemesi

ΔE	Klinik Renk Eşlemesi
0	Mükemmel
0.5-1.5	Çok iyi
1-2	İyi
2-3.7	Klinik olarak kabul edilebilir
>3.7	Uyumsuz

3.9. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin SPSS istatistik paket programı (Statistical Package for the Social Sciences v17.0, SPSS Inc. Chicago, IL, ABD) kullanılarak analizi yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler sürekli ölçümlü sayısal değişkenler için Ortalama (Ort) \pm Standart Sapma (SS), Minimum (min)/ Maksimum (mak) şeklinde (Yaş, DIAGNOdent, Spektrofotometre); kategorik değişkenler (ICDAS II, cinsiyet) için ise gözlem sayısı (%) olarak ifade edildi.

Gruplar arasında cinsiyet dağılımının ve ICDAS II skorlarının farklılıklarını belirlemek için Ki-kare Testi uygulandı. Tekrarlayan ölçüm olan ICDAS kodları iki kategorili (0: yok, 1: var) analize çevirildi ve hesaplanabilen verileri olan yalnızca Grup 1 olduğundan; Grup 1'e McNemar testi uygulandı. Ölçümle elde edilen (DIAGNOdent ve Spektrofotometre) verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk Testi ile incelendi. Grup içerisindeki zamana bağlı DIAGNOdent ve Spektrofotometre verilerine ait değişikliklerde meydana gelen istatistiksel farkı saptamak üzere (veriler normal dağılıma uygun olmadığı için) Friedman ve Wilcoxon Testi ile birlikte Bonferroni Düzeltmesi uygulandı. Gruplar arasındaki ayrı ayrı her bir döneme ait verilerin ikili karşılaştırmaları ise Kruskal Wallis ve Mann Whitney U Testleri ile birlikte Bonferroni Düzeltmesi uygulanarak gerçekleştirildi. İstatistiksel anlamlılık seviyesi $p < 0.05$ olarak kabul edilirken; Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U Testi, Wilcoxon Testi için $p < 0.01$ (ICDAS II ve DIAGNOdent değerlendirmesinde), $p < 0.017$ (Spektrofotometre değerlendirmesinde) olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Olgulara ve Dişlere Ait Demografik ve Klinik Özellikler

Olgulara ve dişlere ait demografik ve klinik özellikler Tablo 5’te gösterilmektedir.

Tablo 5. Çalışmaya dahil edilen olgulara ve dişlere ait demografik ve klinik özellikler

Demografik ve Klinik Özellikler		n (Sayı)
Cinsiyet	Kadın	45
	Erkek	45
	Toplam	90
Yaş	Yaş Aralığı	12-17
	Yaş Ortalaması	12,70± 1,1
Diş Tipi	11 numaralı diş	23
	12 numaralı diş	20
	13 numaralı diş	2
	21 numaralı diş	31
	22 numaralı diş	12
	31 numaralı diş	1
	33 numaralı diş	1
	Toplam	90

4.1.1. Olguların Cinsiyetlerinin Gruplara Göre Dağılımı

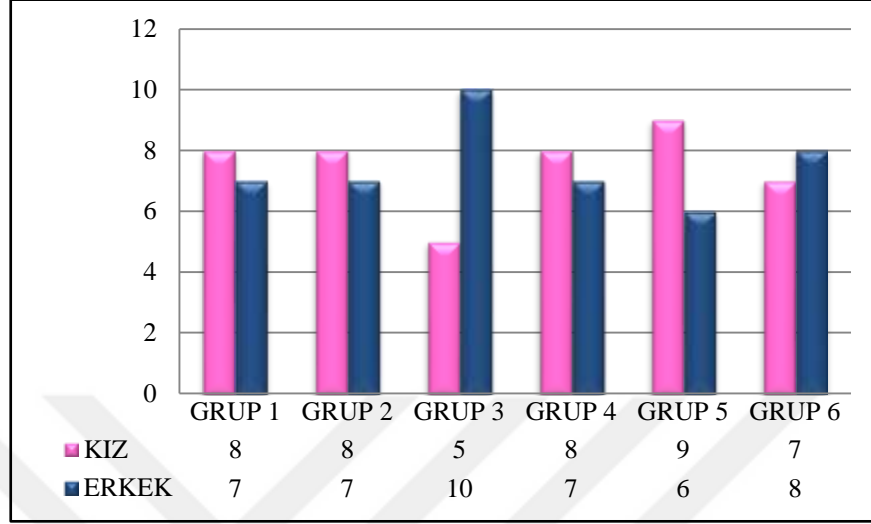
Çalışmaya dahil edilen olguların cinsiyetlerinin gruplara göre dağılımı Tablo 6’da gösterildi. Şekil 2 ile şematize edilmektedir.

Tablo 6. Gruplara göre cinsiyet dağılımı (n, %)

	Cinsiyet	n	%	p
Grup 1 (n=15)	Kız	8	(%53.3)	p=0.771
	Erkek	7	(%46.7)	
Grup 2 (n=15)	Kız	8	(%53.3)	
	Erkek	7	(%46.7)	
Grup 3 (n=15)	Kız	5	(%33.3)	
	Erkek	10	(%66.7)	
Grup 4 (n=15)	Kız	8	(%53.3)	
	Erkek	7	(%46.7)	
Grup 5 (n=15)	Kız	9	(%60)	
	Erkek	6	(%40)	
Grup 6 (n=15)	Kız	7	(%46.7)	
	Erkek	8	(%53.3)	

*Ki-kare testine göre p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

- Gruplar arası karşılaştırma sonucunda cinsiyet dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulguları (p=0.771).



Şekil 2. Çalışmaya dahil edilen olguların cinsiyetlerinin gruplara göre dağılımı

4.2. Grupların Zamana Bağlı ICDAS II Verilerinin Değerlendirilmesi

İşlem öncesinde (T0) ve işlem sonrası 1. hafta (T1), 1. ay (T2), 3. ay (T3) zaman aralıklarında gruplardaki dişler ICDAS II düz yüzey kriterlerine göre skorlandı. Sonuçlar Tablo 7’de gösterildi.

Tablo 7. Grupların ICDAS II verilerinin değerlendirilmesi (n, %)

	KOD	ICDAS II SKOR	T0 (n %)	T1 (n %)	T2 (n %)	T3 (n %)
GRUP 1 n=15	0	ICDAS 0	0	12 (%80)	14 (%93.3)	12 (%80)
		ICDAS 1	0	3 (%20)	1 (%6.7)	3 (%20)
	1	ICDAS 2	15 (%100)	0	0	0
		ICDAS 3	0	0	0	0
GRUP 2 n=15	0	ICDAS 0	0	0	0	0
		ICDAS 1	0	0	0	0
	1	ICDAS 2	12 (%80)	15 (%100)	15 (%100)	8 (%53.3)
		ICDAS 3	3 (%20)	0	0	7 (%46.7)
GRUP 3 n=15	0	ICDAS 0	0	0	0	0
		ICDAS 1	0	0	4 (%26.7)	0
	1	ICDAS 2	8 (%53.3)	8 (%53.3)	7 (%46.7)	14 (%93.3)
		ICDAS 3	7 (%46.7)	7 (%46.7)	4 (%26.7)	1 (%6.7)
GRUP 4 n=15	0	ICDAS 0	0	0	0	0
		ICDAS 1	0	0	12 (%80)	10 (%66.7)
	1	ICDAS 2	8 (%53.3)	14 (%93.3)	1 (%6.7)	3 (%20)
		ICDAS 3	7 (%46.7)	1 (%6.7)	2 (%13.3)	2 (%13.3)
GRUP 5 n=15	0	ICDAS 0	0	0	0	0
		ICDAS 1	2 (%13.3)	4 (%26.7)	0	0
	1	ICDAS 2	13 (%86.7)	11 (%73.3)	15 (%100)	15 (%100)
		ICDAS 3	0	0	0	0
GRUP 6 n=15	0	ICDAS 0	0	0	0	0
		ICDAS 1	0	0	0	0
	1	ICDAS 2	15 (%100)	15 (%100)	14 (%93.3)	10 (%66.7)
		ICDAS 3	0	0	1 (%6.7)	5 (%33.3)
p değeri			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

*Ki-kare testine göre $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

- Gruplar arası karşılaştırma sonucunda; T0, T1, T2 ve T3 zamanlarında grupların ICDAS II skorlarının istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olduğu bulundu (p<0.001).

Grupların zamana bağlı ICDAS II skorlarının daha net değerlendirilebilmesi için çalışmamızda veri madenciliği yöntemi kullanıldı. Buna göre ICDAS 0 skoru '0= lezyon yok'; ICDAS 1, 2, 3 skorları ise '1= lezyon var' kodu olarak dönüştürüldü. Zamana bağlı ICDAS II skoru değişim gösteren ve bu yüzden hesaplanabilen veriler sadece Grup 1'de olduğu için bu gruba McNemar testi uygulandı. Sonuçlar Tablo 8'de gösterildi.

Tablo 8. Grup 1'in zamana bağlı ICDAS II kodlarının değerlendirilmesi (n, %)

	Kod	T0 (n %)	T1 (n %)	T2 (n %)	T3 (n %)	P değeri
Grup 1 (n=15)	0	0	12 (%80)	14 (%93.3)	12 (%80)	P^{T0-T1, T0-T2, T0-T3}<0.001
	1	15 (%100)	3 (%20)	1 (%6.7)	3 (%20)	

*McNemar testine göre p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Grup içi karşılaştırma sonucu; Grup 1'in zamana bağlı ICDAS II değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulguları (p<0.05).

- Grup 1'de bulunan olguların T0 ile T1, T2, T3 ICDAS II değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı (p<0.001).

4.3. Grupların Zamana Bağlı DIAGNOdent Verilerinin Değerlendirilmesi

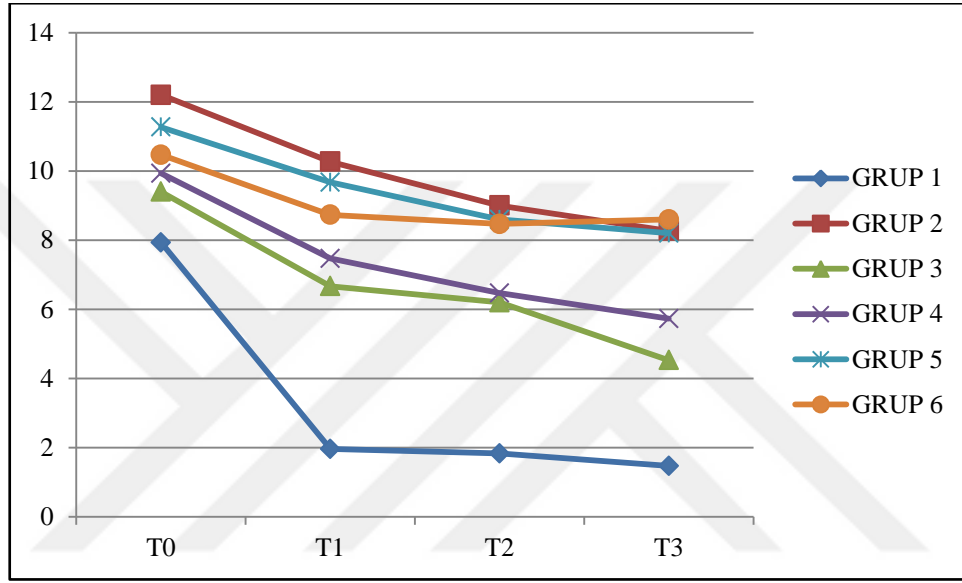
Grupların DIAGNOdent verileri işlem öncesinde (T0) ve işlemden sonraki 1. hafta (T1), 1. ay (T2), 3. ay (T3) zaman aralıklarında üretici firmanın talimatlarına uygun olarak ölçüldü. Sonuçlar Tablo 9'da gösterildi, Şekil 3 ile şematize edildi.

Tablo 9. Grupların zamana bağlı DIAGNOdent verileri [n, Ortanca (Ort± SS; min-max)]

	T0 Ortanca (Ort±SS; min- maks)	T1 Ortanca (Ort±SS; min- maks)	T2 Ortanca (Ort±SS; min- maks)	T3 Ortanca (Ort±SS; min- maks)	P değeri
GRUP 1 (n=15)	6 (7.93±5.79; 1.3-21)	1.3 (1.96±2.07; 0-8.2) ^a	1.6 (1.83±2.09; 0- 9) ^a	1 (1.47±0.99; 0- 4) ^a	P^{T1-T0, T2-T0, T3-T0}=0.001
GRUP 2 (n=15)	10 (12.20±6.62; 5-24)	7 (10.27±8.08; 3-27) ^x	6 (9.00±6.92; 4- 25) ^{b, x}	7 (8.27±4.71; 3- 20) ^{b, x}	P^{T2-T0}=0.002 P^{T3-T0}=0.007
GRUP 3 (n=15)	6 (9.4±7.07; 5- 25)	5 (6.07±4.27; 2- 17) ^{b, x}	5 (6.2±5.34; 1- 21) ^{b, y}	4 (4.53±4.19; 0- 17) ^{a, c, z}	P^{T1-T0}=0.004 P^{T2-T0}=0.003 P^{T3-T0}=0.001 P^{T3-T2}=0.007
GRUP 4 (n=15)	9 (9.93±5.16; 5- 21)	6 (7.47±5.66; 2- 24) ^{b, x}	6 (6.47±4.10; 1- 16) ^{a, y}	4 (5.73±5.56; 1- 19) ^{a, y}	P^{T1-T0}=0.003 P^{T2-T0}=0.001 P^{T3-T0}=0.001
GRUP 5 (n=15)	9 (11.27±6.62; 4-25)	6 (9.67±6.21; 4- 24) ^x	6 (8.6±5.85; 4- 24) ^{a, x}	6 (8.2±5.58; 4- 22) ^{a, x}	P^{T2-T0}=0.001 P^{T3-T0}=0.001
GRUP 6 (n=15)	8 (10.47±6.56; 5-25)	4 (8.73±8.72; 1- 27) ^y	4 (8.47±8.98; 1- 30) ^y	4 (8.6±9.17; 1- 28) ^y	p>0.01

*Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U ve Wilcoxon testlerine göre p<0.01 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

- a: T0 dönemi ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p=0.001$).
- b: T0 dönemi ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.01$).
- c: T2 dönemi ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.01$).
- x: Grup 1 ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.001$).
- y: Grup 1 ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p=0.001$).
- z: Grup 1 ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.01$).



Şekil 3. Gruplara göre DIAGNOdent değerlerinin zamana göre değişimi.

Grup içi karşılaştırma sonucu; grupların zamana bağlı DIAGNOdent değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulguları ($p<0.01$). Kontrol grubu hariç tüm grupların DIAGNOdent değerlerinde zamana bağlı belirgin düşüş gözlemlendi.

- Grup 1’de bulunan olguların T0 ile T1, T2, T3 DIAGNOdent değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p=0.001$).
- Grup 2’de bulunan olguların T0 ile T2, T3 DIAGNOdent değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p=0.002$; $p=0.007$).
- Grup 3’te bulunan olguların T0 ile T1, T2, T3 DIAGNOdent değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p=0.004$; $p=0.003$; $p=0.001$). Bunun yanında T2 ile T3 DIAGNOdent değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulguları ($p=0.007$).

- Grup 4’de bulunan olguların T0 ile T1, T2, T3 DIAGNOdent değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı (p=0.003; p=0.001; p=0.001).
- Grup 5’te bulunan olguların T0 ile T2, T3 DIAGNOdent değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı (p=0.001; p=0.001).

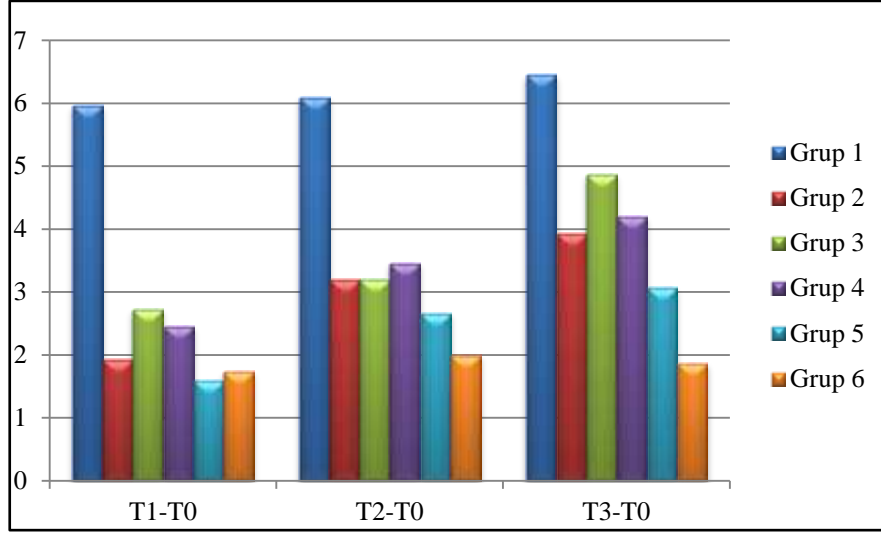
Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise; tüm grupların T1, T2 ve T3 zamanlarında DIAGNOdent değerlerinin Grup 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulguları (p<0.01).

- T1’de yapılan değerlendirmede Grup 2, 3, 4, 5 ve 6’nın DIAGNOdent değerlerinin Grup 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptandı (p<0.001; p<0.001; p<0.001; p<0.001; p=0.001).
- T2’de yapılan değerlendirmede Grup 2, 3, 4, 5 ve 6’nın DIAGNOdent değerlerinin Grup 1 e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptandı (p<0.001; p=0.001; p=0.001; p<0.001; p=0.001).
- T3’te yapılan değerlendirmede Grup 2, 3, 4, 5 ve 6’nın DIAGNOdent değerlerinin Grup 1 e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulguları (p<0.001; p<0.01; p=0.001; p<0.001; p=0.001).

Grupların T0 zamanı ile arasındaki DIAGNOdent verileri farkları ise Tablo 10’da gösterildi. Şekil 4 ile şematize edildi.

Tablo 10. Grupların T0 zamanı ile arasındaki DIAGNOdent verileri farkları [n, Ortanca (Ort±SS; min-maks)]

	T1-T0	T2-T0	T3-T0
Grup 1	4.2 (6±4.5; 1.3-15.6)	4.3 (6.1±4.6; 1.3-16.6)	4.3 (6.5±5.3; 1.3-17)
Grup 2	2 (1.9±3.1; 3-9)	3 (3.2±3; 1-10)	4 (3.9±4.5; 2-14)
Grup 3	2 (3.3±3.8; 2-10)	3 (3.2±4.1; 2-16)	4 (4.9±4.6; 0-19)
Grup 4	3 (2.5±2.6; 3-9)	3 (3.5±2.6; 0-11)	4 (4.2±3.3; 2-13)
Grup 5	1 (1.6±3; 2-11)	2 (2.7±2.6; 0-9)	2 (3.1±2.6; 0-9)
Grup 6	2 (1.7±3.1; -5-6)	3 (2±3.6; -6-7)	3 (1.9±4.5; -8-9)



Şekil 4. Grupların zamana bağlı DIAGNOdent değerleri farkı.

4.4. Grupların Zamana Bağlı Spektrofotometre Verilerinin Değerlendirilmesi

4.4.1. Grupların Zamana Bağlı ΔE Renk Değişimleri

Grupların Spektrofotometre verileri işlem öncesinde (T0) ve işlemden sonraki 1. hafta (T1), 1. ay (T2), 3. ay (T3) zaman aralıklarında üretici firmanın talimatlarına uygun olarak ölçüldü. Sonuçlar Tablo 11’de gösterildi ve Şekil 5 ile şematize edildi.

ΔE_1 : 1. hafta ve başlangıç zamanı arasındaki renk değişimi.

ΔE_2 : 1. Ay ve başlangıç zamanı arasındaki renk değişimi.

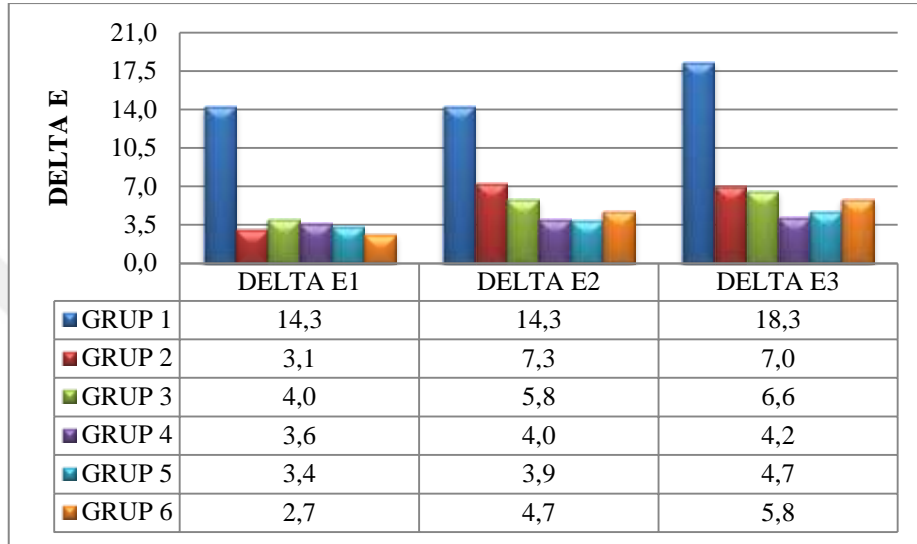
ΔE_3 : 3. Ay ve başlangıç zamanı arasındaki renk değişimi.

Tablo 11. Grupların zamana bağlı ΔE verileri [n, Ortanca (Ort \pm SS; min-max)]

	ΔE_1 Ortanca (Ort \pm SS; min-maks)	ΔE_2 Ortanca (Ort \pm SS; min-maks)	ΔE_3 Ortanca (Ort \pm SS; min-maks)	p değeri
GRUP 1 (n=15)	12.1 (14.3 \pm 9.6; 4.4-35.2)	13.5 (14.3 \pm 8.9; 2.4-32.2)	14.9 (18.3 \pm 9.0; 8.3-41) ^c	P^{T3-T2}=0.012
GRUP 2 (n=15)	2.7 (3.1 \pm 1.6; 1-6) ^x	5.8 (7.3 \pm 4.4; 2.1-15.5) ^b	6 (7.0 \pm 4.7; 0.5-16.9) ^{b, x}	P^{T2-T1}=0.011 P^{T3-T1}=0.015
GRUP 3 (n=15)	3.2 (4.0 \pm 2.4; 1.1-8.5) ^x	3.3 (5.8 \pm 4.6; 0.5- 14.6) ^y	4.9 (6.6 \pm 4.8; 1.1-17.2) ^x	p>0.017
GRUP 4 (n=15)	3.1 (3.6 \pm 1.9; 0.5-8) ^x	2.9 (4.0 \pm 2.9; 1.4-10.6) ^x	3.2 (4.2 \pm 3.1; 1.2-12.8) ^x	p>0.017
GRUP 5 (n=15)	3.1 (3.4 \pm 2.0; 0.6-7.4) ^x	3.4 (3.9 \pm 2.8; 0.6-9.2) ^x	5.4 (4.7 \pm 2.6; 0.5-9) ^x	p>0.017
GRUP 6 (n=15)	2 (2.7 \pm 1.8; 0.4-5.8) ^x	2.9 (4.7 \pm 5.6; 0.6-23.8) ^x	5.4 (5.8 \pm 5.4; 1.2-23.8) ^{a, x}	P^{T3-T1}=0.005

*Bonferroni düzeltilmeli Mann Whitney U ve Wilcoxon testlerine göre p<0.017 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

- a: ΔE_1 ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.01$).
- b: ΔE_1 ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- c: ΔE_2 ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.017$).
- x: Grup 1 ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.001$).
- y: Grup 1 ile arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.01$).



Şekil 5. Grupların zamana bağlı ΔE değerleri

Grup içi karşılaştırma sonucu; Grup 1, 2, 6'nın zamana bağlı ΔE değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulguları ($p < 0.017$).

- Grup 1'de bulunan olguların $\Delta E_2 - \Delta E_3$ değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulguları ($p = 0.012$).
- Grup 2'de bulunan olguların $\Delta E_1 - \Delta E_2$ ve $\Delta E_1 - \Delta E_3$ değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulguları ($p = 0.011$; $p = 0.015$).
- Grup 6'da bulunan olguların $\Delta E_1 - \Delta E_3$ değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulguları ($p = 0.005$).

Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise; Grup 2'nin ΔE_1 ve ΔE_3 değerlerinin Grup 1'e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu; Grup 3, 4, 5, 6'nın ΔE_1 , ΔE_2 ve ΔE_3 değerlerinin Grup 1'e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulguları ($p < 0.01$).

- ΔE_1 'de yapılan değerlendirmede Grup 2, 3, 4, 5, 6'nın ΔE değerleri Grup 1'e göre istatikselsel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu bulgulandı ($p<0.001$).
- ΔE_2 'de yapılan değerlendirmede Grup 3, 4, 5, 6'nın ΔE değerleri Grup 1'e göre istatikselsel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu bulgulandı ($p=0.002$; $p<0.001$; $p<0.001$; $p<0.001$).
- ΔE_3 'te yapılan değerlendirmede Grup 2, 3, 4, 5, 6'nın ΔE değerleri Grup 1'e göre istatikselsel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu bulgulandı ($p<0.001$).

4.4.2. Grupların Zamana Bağlı ΔL Renk Değişimleri

Grupların Spektrofotometre verileri işlem öncesinde (T_0) ve işlemden sonraki 1. hafta (T_1), 1. ay (T_2), 3. ay (T_3) zaman aralıklarında üretici firmanın talimatlarına uygun olarak lld. Sonuçlar Tablo 12'de gösterildi ve Şekil 6 ile Şematize edildi.

ΔL_1 : 1. hafta ve başlangıç zamanı arasındaki renk değişimi.

ΔL_2 : 1. Ay ve başlangıç zamanı arasındaki renk değişimi.

ΔL_3 : 3. Ay ve başlangıç zamanı arasındaki renk değişimi.

Tablo 12. Grupların Zamana Bağlı ΔL verilerinin değerlendirilmesi [n, Ortanca (Ort \pm SS; min-max)]

	ΔL_1	ΔL_2	ΔL_3
Grup 1	9 (11 \pm 8.3; 3.1-28.3)	4.3 (7.6 \pm 9.5; -2.8-30.6)	1.2 (5.9 \pm 11.9; -4.2-35.6) ^a
Grup 2	-0.5 (-1 \pm 1.8; -4.3-1.2) ^x	-2 (-2.3 \pm 2.9; -7.4-2.8) ^x	-2.9 (-3 \pm 2.7; -8-0.7) ^{a,y}
Grup 3	-0.4 (-0.6 \pm 1.5; -2.8-1.5) ^x	-0.3 (-0.4 \pm 1.5; -3.1-2.1) ^x	0.2 (0.4 \pm 1.8; -2.10-3.7) ^z
Grup 4	-0.7 (-1 \pm 2.1; -6-2.7) ^x	-1.1 (-1.1 \pm 1.5; -3.2-1.4) ^x	-1 (-0.9 \pm 1.6; -3.4-2.5)
Grup 5	-0.7 (-2 \pm 2.8; -7.3-1.8) ^x	-1.3 (-2.5 \pm 2.8; -9-1) ^x	-1.2 (-1.6 \pm 3.3; -8.4-3)
Grup 6	-0.4 (-0.1 \pm 2.2; -3.2-4.3) ^x	0.2 (1.5 \pm 6.4; -2.6-23.8) ^y	-0.4 (1 \pm 6.7; -4.9-23.7)

*Bonferroni düzeltmeli Mann Whitney U testine göre $p<0.01$ istatikselsel olarak anlamlı kabul edildi.

a: ΔL_1 ile arasındaki fark istatikselsel olarak anlamlı ($p<0.01$).

x: Grup 1 ile arasındaki fark istatikselsel olarak anlamlı ($p<0.001$).

y: Grup 1 ile arasındaki fark istatikselsel olarak anlamlı ($p<0.01$).

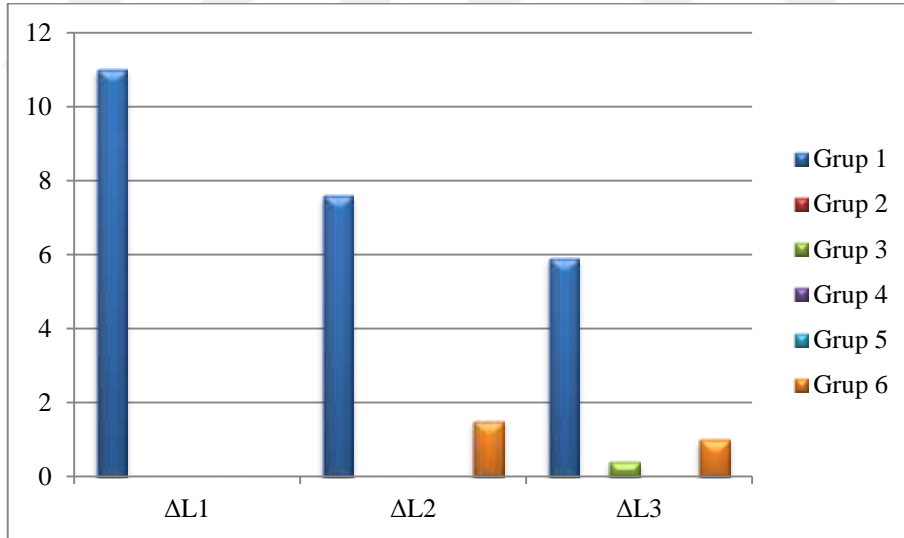
z: Grup 2 ile arasındaki fark istatikselsel olarak anlamlı ($p=0.001$).

Grup içi karşılaştırma sonucu; Grup 1 ve 2'nin zamana bağlı ΔL değerlerindeki değişim istatikselsel olarak anlamlı olduğu bulgulandı ($p<0.01$).

- Grup 1’de bulunan olguların ΔL_3 - ΔL_1 değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulguları (p=0.006).
- Grup 2’de bulunan olguların ΔL_3 - ΔL_1 değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulguları (p=0.008).

Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise; Grup 2, 3, 4, 5, 6’nın ΔL_1 değerleri Grup 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulguları (p<0.001).

- ΔL_1 ’de yapılan değerlendirmede Grup 2, 3, 4, 5, 6’nın ΔL değerleri Grup 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulguları (p<0.001).
- ΔL_2 ’de yapılan değerlendirmede Grup 2, 3, 4, 5, 6’nın ΔL değerleri Grup 1’e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulguları (p<0.001; <0.001; <0.001; =0.004).
- ΔL_3 ’te yapılan değerlendirmede Grup 2’nin ΔL değeri Grup 1 ve 3’e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu bulguları (p=0.007; =0.001).



Şekil 6. Grupların zamana bağlı ΔL değerleri

5. TARTIŞMA

Diş çürüğü, dünyada yaygın olarak görülen kronik enfeksiyöz bir hastalıktır. Günümüzde diş çürüğünün multifaktöriyel bir hastalık olduğu bilinmektedir. Karyojenik bakteriler, fermente edilebilir karbonhidratlar ve tükürük disfonksiyonu bilimsel olarak önemli patolojik faktörler olarak kabul edilmektedir (24). Beyaz nokta lezyonları ise diş çürüğü oluşumunun ilk aşamasıdır. Bu lezyon çürük oluşumunda rol oynayan bakterilerin çıkardığı asit sonucu demineralizasyonun meydana getirdiği yüzey altı porözitedir ve düz yüzeylerde bulunduğu klinik olarak süt beyazı bir opaklık olarak görülür. Lezyon bu aşamadayken çürük durdurulabilir ve geri döndürülebilir (46).

Başlangıç çürüğü olarak da adlandırılan opak mine lezyonlarının ileride kaviteye dönüşümüne anlaşılmamasıyla mine çürüklerinin tedavisi için non invaziv yöntemlerin tercih edilmesinin en doğru yaklaşım olduğu ve lezyonların durdurulmasının veya geri döndürülmesinin mümkün olduğu gündeme gelmiştir. Bu amaçla en etkili ve en uygun koruyucu yöntemlerin ve tedavi şeklinin belirlenebilmesi için yeni stratejiler geliştirilmektedir (17).

Bu lezyonların teşhisi ve tedavisi; diş dokusunda meydana gelen aşırı madde kaybının önlenmesi, tedavi süresi ve maliyetinin azaltılması açısından çok önemlidir. Ayrıca koruyucu uygulamalar ile yeni başlayan çürüğün durdurulması veya yavaşlatılması çocuk diş hekimliği için büyük önem taşımaktadır. Bu süreci yönetirken remineralizasyonun; çürüğün ilerlemesini önlemede ve demineralizasyon meydana geldiğinde sağlıklı bir dengenin kurulmasındaki rolü anlaşılmalıdır. Bu yaklaşım minimal invaziv diş hekimliğinin en önemli basamaklarından biridir ve bu lezyonların remineralizasyon yoluyla tedavi edilmesi çağdaş diş hekimliğinin en önemli hedeflerinden olmalıdır. Günümüzde çürük riski altındaki bireylerde, öncelikle enfeksiyonun durdurulması, takiben henüz kaviteye dönüşmemiş demineralize mine dokusunun remineralizasyonunun sağlanması ve bu lezyonların takip randevuları ile kontrolü esasına dayanan minimal invaziv tedavi yaklaşımı esas alınmaktadır (114).

Son yıllarda beyaz nokta lezyonlu dişlerin tedavisinde kullanılan materyallerin remineralizasyon etkinliklerinin karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır (3, 60, 94, 100, 104, 115). Ancak tüm materyallerin etkinliğinin in vivo şartlar altında bir arada değerlendirildiği ve remineralizasyon sonrası lezyon bölgesinde meydana gelen değişikliklerin karşılaştırıldığı bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu çalışmada kullanılan

remineralizasyon ajanları beyaz nokta lezyonu tedavisinde en sık kullanılan ürünler arasından seçilmiştir. Seçilen bu malzemelerin remineralize etme kabiliyetleri değerlendirilerek, ileride oluşabilecek diş sert doku kayıplarının ve çürük oluşumunun önüne geçilmesi ve diş tedavisi giderlerinin azaltılarak ülke ekonomisine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

In vivo çalışmalar uygulanan tedavilerin ve kullanılan materyallerin ağız ortamında değerlendirilmesine olanak sağlaması gibi avantajlara sahip olmasının yanı sıra uzun takip gerektirmesi ve hasta kooperasyonuna bağlı olması gibi dezavantajlara da sahiptir. Buna rağmen kullanılan materyallerin ağız ortamında değerlendirilmesine olanak sağladıkları için, çalışmamız in vivo olarak planlanmıştır.

Yapılan çalışmalar beyaz nokta lezyonlarının en sık görülen etiyolojik faktörünün kötü ağız hijyeni ve sabit ortodontik tedavi olduğu bildirilmiştir (6, 41-43). Ortodontik tedavi sırasında çürük lezyonu gelişme riskinin ortodontistler tarafından hafife alınmaması gerektiği vurgulanmıştır. Bu sebeple çalışmamızda ortodontik tedavinin tamamlandığı, beyaz nokta lezyonu insidansının arttığı dönem olan 12-17 yaşları arası hastalar dahil edilmiştir.

Literatürde başlangıç çürük lezyonları üzerine yapılan çalışmalarda; maksiller arka lezyon gelişme oranının mandibular arka kıyasla yaklaşık 2 kat yüksek olduğu, en sık etkilenen dişlerin maksiller lateral ve kanin dişlerinin olduğu, maksiller santral keserlerin ise kıyasla daha az etkilendiği bildirilmektedir (43, 48, 49). Aynı zamanda genellikle lezyonların simetrik görüldüğü belirtilmektedir (45-47). Bu çalışmalara ek olarak ön dişlerin görünür bölgede olmasından dolayı estetik açıdan hastalar tarafından daha fazla önemsenen dişler olması nedeniyle çalışmamızda daimi anterior dişler incelenmiştir.

Beyaz nokta lezyonlarının tedavisi ile ilgili yapılan in vivo çalışmaların takip süresinin 1 hafta, 1 ay, 3 ay, 6 ay, 1 yıl ve 3 yıl arasında değiştiği görülmüştür (116-118). Çalışmamızın takip süresi hasta kooperasyonunun devamlılığı da göz önünde bulundurularak 3 ay süre ile sınırlı tutulmuştur. Yine beyaz nokta lezyonlarının tedavisi ile ilgili yapılan in vivo çalışmaların örneklem sayılarının ise 38 ila 219 arasında değiştiği görülmüştür (118). Tezimizin istatistik bölümünde daha önce belirtildiği gibi örneklem sayısı çalışmamızda n=90 olarak belirlenmiştir.

Genel diş hekimliğinde düz yüzey demineralizasyonu için geleneksel teşhis yöntemi olan görsel değerlendirme kullanılmaktadır. Görsel değerlendirme diş yüzeyi

kurutulduktan sonra yapılan görsel incelemeden ibarettir. Klinik açısından basit ve hızlı bir yaklaşım tekniği olmasına rağmen demineralizasyonun gelişiminde erken tanıya izin vermemesi, lezyonla ilgili nicel bir ölçüm sağlamaması, objektif ve güvenilir olmaması bu yöntemin dezavantajlarından (119). Bu çalışmada amaçlanan beyaz nokta lezyonlarının yüzey dekalsifikasyonu ve estetik değişiminin değerlendirilmesidir. Bu nedenle lazer floresans, klinik skorlar ve spektrofotometre birlikte kullanılmıştır.

Beyaz nokta lezyonlarının teşhisi ve klinik değerlendirmesi araştırmacılar için büyük bir zorluktur. Çağdaş ölçüt sistemleri arasında tutarlılık olmaması nedeniyle, Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi II (ICDAS II), çürük tespiti ve değerlendirmesinde birkaç yeni ölçüt sistemini tek bir standart sisteme entegre etmek için uluslararası bir ekip tarafından geliştirilmiştir (54). Bunun için çürük lezyonlarının potansiyel histolojik derinliğini ve yüzey değişikliklerini incelemişlerdir (56).

ICDAS II; tüm dünyada diş hekimleri tarafından rahatlıkla uygulanabilen, klinik gözlem ve diğer ileri çürük tespit yöntemlerinin beraberinde kullanılabileceği, araştırmacılar ve klinisyenlerin kolay ve doğru bilgi paylaşımında bulunmalarını, çalışmaların karşılaştırılmasını ve kavram karmaşalarının ortadan kalkmasını sağlayan bir sistemdir. ICDAS II, diş çürüğünün belirlenmesi için hem klinikte daha net ve kesin kararlar verilmesini, hem de klinik ve epidemiyolojik araştırmaların daha kolay yapılmasını sağlamaktadır (55). Goswami ve ark. yaptıkları çalışmada diş çürüklerini ICDAS II kriterleri, DSÖ kriterleri ve lazer floresans (DIAGNOdent) yöntemi ile değerlendirdiğinde; bu 3 yöntem arasından en fazla sayıda çürük tespitinin ICDAS II kriterleri ile elde edildiğini vurgulamaktadır (59). Bu nedenle serbest pürüzsüz yüzeylerin aktivite değerlendirmesi için çalışmamızda ICDAS II'yi kullandık. ICDAS II ile çürüğün safhalarını belirleyebilmek için öncelikle dişin temiz ve kuru olması gerekmektedir. Özellikle kavitasyon göstermeyen dişlerde dişin kurutulması oldukça önemlidir. Bunun nedeni suyun çürük dişteki porları tıkamasıyla beyaz nokta lezyonlarının tespit edilebilmesini önlemesidir.

Hammad ve ark. rezin infiltrasyon yönteminin maskeleme başarısını, beyaz nokta lezyonunun farklı yüzey durumlarına göre değerlendirdikleri bir çalışmada; yüzeyinde herhangi bir pürüz hissedilmeyen dişlerde ve yüzeyinde pürüz olan fakat restoratif tedavi ihtiyacı bulunmayan dişlerde değerlendirmişler; sonuç olarak anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir (120). Bu nedenle ICDAS II 1, 2, 3 düz yüzey skorlarına sahip,

ileride kaviteye dönüşme riski taşıyan ve bu sebeple koruyucu ve durdurucu tedavilerin uygulanması için ideal olan başlangıç çürük lezyonlu dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çiftçi ve ark. ön grup dişlerin vestibül yüzeylerinde görülen gelişimsel mine opasitesi ve beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde rezin infiltrasyon yönteminin ve beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde kullanılan flor verniği uygulamasının lezyonları maskelemedeki başarılarını 3 ay boyunca ICDAS II değerlendirme yönteminden de yararlanarak takip ettikleri in vivo çalışmalarında; beyaz nokta lezyonlarına rezin infiltrasyon uygulandıktan sonra ICDAS II skorlarında anlamlı bir düşüş olduğu ve takip edilen 3 ay boyunca rezin infiltrasyonun etkinliğinin stabil olarak devam ettiğini rapor etmişlerdir (121).

Neuhaus ve ark. sundukları vaka raporunda, ICDAS II kriterlerine göre 2 skoruyla kodladıkları on üç adet başlangıç lezyonlu daimi dişin rezin infiltrasyon ile tedavisinden sonra, ICDAS II kriterlerine göre 2 olan skorun 1 veya 0 olduğunu bildirmişlerdir (122). Buna göre çalışmamızda grupların zamana bağlı ICDAS II skorlarının daha net değerlendirilebilmesi için veri madenciliği ile yeniden kategorize edilerek; ICDAS 0 skoru '0= lezyon yok'; ICDAS 1, 2, 3 skorları ise '1= lezyon var' kodu olarak dönüştürülmüştür. Skorun 0'a düşmesi işlemin başarılı, 1'e yükselmesi ise işlemin başarısız olduğunu ifade etmektedir. Zamana bağlı ICDAS II skoru değişim gösteren ve bu yüzden hesaplanabilen veriler sadece Grup 1'de olduğu için bu gruba McNemar testi uygulanmıştır. Bunun sonucunda Grup 1'de bulunan olguların T0 ile T1, T2, T3 ICDAS II değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). ICDAS II skorlarında tedaviden hemen sonra düşüş meydana gelmesi rezin infiltrasyon yönteminin beyaz nokta lezyonunun görüntüsünü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde maskelediğini göstermektedir ($p<0.01$). Bu skorların uygulama sonrası aynı kalması ise Icon'un uygulamadan 3 ay sonra dahi etkisini devam ettirdiğini göstermektedir.

Çalışmamızda görsel muayenenin yanı sıra ikinci bir teşhis yöntemi olarak lazer floresans yöntemi tercih edilmiştir. Çünkü yapılan çalışmalarda farklı teşhis yöntemlerinin birlikte kullanımı ile daha doğru değerlendirmeler yapılabileceği bildirilmektedir (58, 123). Çalışmamızda beyaz nokta lezyonunun nicel (kantitatif) değerlendirilmesi amacıyla lazer floresans cihazı olan DIAGNOdent kullanılmıştır. DIAGNOdent; çürüğün diş dokusunda neden olduğu yapısal değişiklikleri, yüzeye yollanan floresan ışığının yansımadaki artış

veya azalmadan yararlanıp, bunu sayısal değerlere çevirerek gösteren kullanımı kolay bir ölçüm cihazıdır.

Yapılan in vivo ve in vitro çalışmalarda DIAGNOdent'in düz yüzey çürük lezyonlarının tanımlamasında etkili olduğu ve tekrarlanabilir ölçümler sunduğu bildirilmektedir (119, 124). Mine demineralizasyonları başlangıç dönemlerinde klinik olarak teşhis edilemese de minede önemli derecede mineral kaybı gerçekleşebilmektedir. Görsel yöntemler ile sadece klinik olarak görülebilen lezyonların değerlendirilmesi mümkünken, DIAGNOdent cihazı ile minedeki en küçük mineral değişiklikleri bile ölçülebilmektedir (123). Ayrıca lezyonun seanslar arası takibini yapmak nicel ifadelerle daha kolaydır. Parveen ve ark. DIAGNOdent ve görsel inceleme yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında iki yöntemin spesifite ve sensitivite açısından aralarında anlamlı fark bulunmadığını bildirmişlerdir (125).

DIAGNOdent'in beyaz nokta lezyonlarını değerlendirmesindeki en önemli kısıtlama; floresansın dişteki herhangi bir yapısal değişimden kaynaklanabilmesidir. Bu değişim demineralizasyon dışında diş taşı veya organik artıklar nedeniyle meydana gelebilir. Bu veriler çürükle ayırt edilemediği için pratik kullanımda bir dezavantaj olarak gösterilmiştir (58, 125). Çalışmamızda DIAGNOdent ölçümlerinden önce hastalara polisaj işlemi uygulanmış ve diş üzerinde herhangi bir plak, diş taşı olmamasına dikkat edilmiştir. Bununla birlikte mine yüzeyindeki minimal mineral değişiklikleri dahi DIAGNOdent cihazı ile tespit edilmiş olup başlangıç, 1. Hafta, 1. Ay, 3. Ay ölçümleri arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Üretici firmanın önerileri doğrultusunda 5-25 değerleri arası başlangıç mine lezyonu olarak ve 0-5 arası değerler ise demineralizasyon tespit eşiğinin altında kalan değerler olarak belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmamıza DIAGNOdent değeri 25 ve 25'in altında olan beyaz nokta lezyonlu dişler dahil edilmiştir. Materyaller uygulandıktan sonraki ölçümlerde ise; beyaz nokta lezyonunun yüzeyinden elde edilen sayısal değerlerde azalma olması lezyon yapısında iyileşme meydana gelmesi olarak kabul edilmiştir. Bu değerler ışığında kontrol grubu dışındaki bütün gruplarda zamana bağlı olarak DIAGNOdent değerlerinin düştüğü gözlenmiş ve bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$).

Markowitz ve ark. üçüncü molarlar üzerinde beyaz nokta lezyonu oluşturarak yaptıkları in vitro çalışmada, Icon rezin infiltrasyon yöntemi uygulamışlardır. DIAGNOdent ile lezyon oluşumu öncesi sağlam minede, beyaz nokta lezyonu oluştuktan

sonra ve infiltrasyon yöntemi ile tedaviden sonra floresans ölçümleri yapılmıştır. Sağlam minenin ve rezin infiltrasyonu sonrası ölçüm yapılan minenin floresans yoğunluğunun benzer olduğunu bildirmişlerdir (124).

Giray ve ark. 8-14 yaşları arasında, anterior dişlerde beyaz nokta lezyonu bulunan hastaları iki gruba ayırmışlar ve bir gruba flor vernik diğer gruba rezin infiltrasyon yöntemi ile tedavi uygulamışlardır. Ardından 6 ay boyunca DIAGNOdent yardımıyla kalsifikasyon derecesini ölçmüşlerdir. Bunun sonucunda her iki yöntemde beyaz nokta lezyonu tedavisinde etkili tedaviler olduğu fakat rezin infiltrasyon yöntemi ile DIAGNOdent değerlerinin daha fazla düştüğünü bildirmişlerdir (126).

Jumanca ve ark. yaptıkları klinik çalışmalarında beyaz nokta lezyonlarına Icon uygulanmasıyla DIAGNOdent değerlerinde anlamlı derecede azalma elde ederek tedavinin lezyonların durdurulmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca 6 ay sonra yaptıkları kontrolde DIAGNOdent değerlerinde bir değişiklik gözlemeyerek Icon'un yeni asit ataklarına direnç gösterebildiğini belirtmişlerdir (127). Bahsedilen çalışmalarla benzer olarak zamana bağlı DIAGNOdent ölçümlerinde en büyük değişim Icon rezin infiltrasyon yöntemi uygulanan Grup 1'de, 1. Hafta ve başlangıç zamanları arasında gerçekleşmiştir ($p=0.001$). Icon rezin infiltrasyon yönteminin, bu etkisini çalışma süremiz olan 3 ay boyunca devam ettirdiği bulgulanmıştır. Gruplar arası karşılaştırma sonucunda ise; tüm grupların T1, T2 ve T3 zamanlarında DIAGNOdent değerlerinin Grup 1'e göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulgulanmıştır ($p<0.01$).

Literatürde CPP-ACP, CPP-ACFP ajanlarının ve florürün remineralizasyon üzerindeki etkinliği ile ilgili çelişkili ifadeler bulunmaktadır. Raphael ve ark. 2015 yılında yaptıkları sistematik bir derlemede Toothmousse ve MI Paste Plus ürünlerini incelemişler. Ve beyaz nokta lezyonunun gerilemesine katkı sağladıklarını ancak genel popülasyonda erken diş çürüğünün önlenmesi ve tedavisi için Tooth Mousse (MI Paste) veya Tooth Mousse Plus (MI Paste Plus) 'nın yaygın olarak önerilmesinden önce daha iyi tasarlanmış randomize kontrollü çalışmaların gerekli olduğunu belirtmişlerdir (128).

Li ve ark. yaptıkları sistematik derlemede CPP-ACP'nin in vivo erken çürük lezyonları üzerine remineralize edici etkisini incelemişler fakat florürden çok farklı olmadığını ve kesin tavsiyelerde bulunulmadan önce bu alanda yüksek kaliteli, iyi tasarlanmış klinik çalışmalara ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir (115).

Beerens ve ark. yapmış oldukları prospektif randomize klinik bir çalışmada CPP-ACFP ve florsuz bir diş macununun kullanıldığı kontrol grubu remineralizasyon derecesi ve plağa etkileri bakımından karşılaştırılmış, 3 aylık takip süresi sonunda iki grup arasında anlamlı bir farklılık göremediklerini bildirmişlerdir (97). Huang ve ark. MI Paste Plus, florür vernik ve normal evde bakım uyguladıkları üç grubu 8 haftalık bir süre boyunca izledikleri randomize kontrollü bir çalışmada bu uygulamaların beyaz nokta lezyonlarının görünümünü iyileştirmek için normal evde bakımdan daha etkili görünmediğini bildirmişlerdir (129).

Zenouz ve ark. yaptıkları invitro bir çalışmada flor, CPP-ACP ve CPP-ACP'nin mikrosertlik değerleri karşılaştırılmış, mine yüzeyinin remineralizasyonu için CPP-ACP ve CPP-ACPF macunlarının etkili olduğu, ancak sodyum florür jelinin bu iki gruptan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Florürün CPP-ACPF formülasyonuna dahil edilmesinin, CPP-ACP macunu ile karşılaştırıldığında herhangi bir remineralizasyon potansiyeli sağlamayacağını vurgulamışlardır (130). Fernandez ve ark. yaptıkları sistematik bir derlemede çeşitli remineralizasyon ajanlarının etkinliği değerlendirmiş ve tedavilerin hiçbirinin beyaz nokta lezyonunu remineralize ettiğine dair yeterli kanıt sunmadığını, remineralizasyon tedavileri arasında, remineralizasyon için etkili olan tek aktif ajanın, 6 ay boyunca ayda bir kez profesyonel olarak uygulanan % 5 sodyum florür verniği olabileceğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, florür verniğin dental estetik üzerindeki etkisinin belirsizliğini koruduğunu vurgulamışlardır (131).

İyi bir ağız hijyeninin sağlanmasına yardımcı olarak florür içeren vernik uygulaması beyaz nokta lezyonlarının hem önlenmesinde hem de remineralizasyonunda avantaj sağladığı bildirilmesine rağmen bu görüş oy birliğiyle kabul edilmemektedir. Beyaz nokta lezyonlarına florür vernik uygulaması ile ilgili temel endişe, kalsiyum ve fosfat iyonlarının lezyonun gövdesine girmesini engelleyen yüksek konsantrasyondaki florür iyonlarının varlığında yüzey tabakasının potansiyel hipermineralizasyonudur (132).

Literatürde R.O.C.S. medikal mineral jelin beyaz nokta lezyonları üzerine etkisini değerlendiren çalışma sayısı oldukça kısıtlı ve çelişkili olduğu saptanmıştır. Mineral jel içeriğinde bulunan kalsiyum gliserofosfat (CaGP) remineralizasyondan esas sorumlu ajandır. Zaze ve ark. yaptıkları in situ çalışmada % 25 kalsiyum gliserofosfat eklenen 500 ppm NaF içerikli diş macunu ile 1100 ppm NaF içeren diş macununun benzer etki gösterdiğini bildirmişlerdir (133).

Carvalho ve ark. Duraphat flor verniklerini ve CaGP ekledikleri flor verniklerini karşılaştırdıkları in vitro çalışmada; flor salınım düzeyini ve demineralizasyonu değerlendirmek için yüzey sertliğini ölçmüşlerdir. Çalışmanın sonunda CaGP içeren deneysel vernikler daha fazla miktarda flor salsada da mine demineralizasyonuna karşı önleyici etkileri arasında fark bulunmadığını rapor etmişlerdir (134). Bahsedilen çalışmalarda CaGP, flor içerikli ürünlere eklenmiş ve etkinliği o şekilde değerlendirilmiştir.

Bunlara ek olarak ürünün içinde bulunan ksilitol, birçok remineralizasyon vakasında takip tedavisi olarak önerilmektedir. *S. Mutans* inhibisyonuna ek olarak, ksilitolün plak bakterileri tarafından fermente edilemediği ve kalsiyum iyonları için taşıyıcı görevi gördüğü bildirilmektedir (132).

Bizim çalışmamızda ise grupların zamana bağlı DIAGNOdent değerlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulgulanmıştır ($p < 0.01$). Grup 2, 3, 4, 5'in DIAGNOdent değerlerinde zamana bağlı belirgin düşüş gözlenmiştir ($p = 0.007$; $p = 0.001$; $p = 0.001$; $p = 0.001$). Bu durum günlük bakım olan 1450 ppm florlu diş macunu ile fırçalamanın yanında ek olarak bu tedavi yöntemlerinin kullanılmasının remineralizasyon üzerinde faydalı olduğunu göstermektedir.

Günümüz diş hekimliğinde estetik beklentilerin gün geçtikçe artması bu ihtiyacı sağlayabilecek tedavi yöntemlerinin arayışını da beraberinde hızlandırmıştır. Bu bağlamda farklı mikroinvaziv tedavi yöntemlerinin başlangıç çürük lezyonlarının karakteristik opak beyaz görünümünü maskeleyen etkinlikleri üzerine yapılan çalışmalar artmıştır. Çalışmamızda renk değerlendirmesi için CIE L*a*b* sistemi kullanılmıştır. Bu üç boyutlu renk uzayında, L, a ve b denilen üç farklı eksen bulunmaktadır. L değeri, bir nesnenin aydınlığı olarak tanımlanabilir ve skalada mükemmel koyuluk (siyah) 0, mükemmel açıklık (beyaz) ise 100 L değerini alır. Sağlam minede ve başlangıç çürük lezyonuna sahip minede bulunan kristallerin kırılma indeksleri arasındaki fark; beyaz görüntü oluşumunun açıklanmasına katkıda bulunur. Beyaz nokta lezyonları, iletilen ışığın büyük kısmının lezyon gövdesinde bulunan mikro gözenekler tarafından emilmesi ve dağılması nedeniyle daha düşük L değerlerine sahiptir. Bu nedenle, L değerinin önemi büyüktür (135). Çalışmamızda bu nedenle ΔE değerlerinin yanında L değerleri de incelenmiştir. Olguların başlangıç L değerleri standardize edilemeyeceği için ΔL verileri değerlendirilmiştir. ΔL_1 başlangıç ve 1. Hafta, ΔL_2 başlangıç ve 1. Ay, ΔL_3 ise başlangıç ve 3. Ay arasındaki

değişimini ifade etmektedir. Diğer eksen olan a, pozitif değere sahipse kırmızılığı, negatif değere sahipse yeşilliği temsil ederken; b eksenini ise, pozitif değer için sarılığı, negatif değer için maviliği temsil eder. a ve b koordinatları nötral renklerde 0'a ulaşırken, daha doygun ve yoğun renklerde değerleri artar. Klinik olarak gözle görülür bir fark yaratmadığı için çalışmamızda a* ve b* değerleri incelenmemiştir.

Çalışmamızda; tüm renk ölçüm aşamalarında hata payını azaltmak için olguların spektrofotometre ile aynı ünite ve günün benzer saatlerinde ölçümleri alınmıştır. L, a ve b değerleri her diş için üçer defa kaydedilerek ortalamaları hesaplanmıştır. Renk ölçümleri arasındaki farkların karşılaştırılması için CIE'nin;

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

formülü kullanılmış ve üç delta değeri hesaplanmıştır. ΔE_1 başlangıç ve 1. Hafta, ΔE_2 başlangıç ve 1. Ay, ΔE_3 ise başlangıç ve 3. Ay arasındaki renk değişimini ifade etmektedir. CIE L*a*b* sisteminin avantajı, renk farklılıklarını birim olarak ifade edebilmesidir. ΔE değerleri farklı ya da aynı örneklerin zaman içindeki L, a ve b koordinatlarındaki değişikliklerin miktarını matematiksel olarak ifade etmektedir. Bu yüzden ΔE değeri tek başına L, a ve b değerlerinden daha anlamlıdır. Formül sonucu elde edilen tek bir sayı, renk değişikliğinin artma-azalmasını veya sebebini değil, toplam farkın miktarını ifade eder. İnsan gözü bu renk farklılıklarını gözleme açısından sınırlıdır ve 1'in altındaki ΔE değerlerini insan gözü algılayamamaktadır. 2 ile 3.7 arasındaki ΔE değerleri renk farklılıklarını birçok gözlemci tarafından algılanabilir ama klinik olarak önemli değildir. 3.7 ve bundan daha büyük ΔE değerlerinin ise klinik olarak ayırt edilebilecek seviyede bir renk farkı gösterdiği rapor edilmiştir (110-112). Çalışmamızda, önceki çalışmalarda olduğu gibi ΔE eşik değeri 3.7 olarak kabul edilmiştir.

Rezin infiltrasyon uygulamasında, minede oluşan başlangıç çürüklerinin lezyon gövdesindeki poröz yapı düşük viskoziteli bir rezin ile doldurularak lezyondaki opak görünüm maskelenmektedir. İnfiltrantın kırılma indeksi (1.47), lezyondaki poröziteyi dolduran su (1.33) ve havanın (1.0) kırılma indeksine göre mineye (1.65) daha yakındır. Lezyon, infiltrant ile doldurulduğunda saydamlığını tekrar kazandığı, görünümünün çevresindeki sağlam mine dokusuna benzediği ve dişte estetik görünümün sağlandığı bildirilmektedir (4).

Derinliği fazla olan mine lezyonları genellikle zamanla yüzeyel olarak remineralize olurlar ve bu sebeple kalın, hipermineralize yüzeyel tabakaya sahiptirler. Lezyonun

yüzeysel tabakasının bu hipermineralize yapısı, rezinin lezyon gövdesine penetre olmasını zorlaştırmaktadır. Beyaz nokta lezyonlarının yüzeyine rezin infiltrasyon uygulanmadan önce yapılan %15'lik hidroklorik asit uygulamasının sebebi, yüzeydeki hipermineralize tabakanın aşındırılarak rezin infiltrantın lezyonun gövdesine penetrasyonunun artmasını sağlamaktır. Ek olarak rezin infiltrasyon tekniğinin etkinliği beyaz nokta lezyonlarının derinliğine de bağlıdır. Yapılan çalışmalarda rezin infiltrantın lezyon yüzeyinden daha alt tabakalara geçerek ortalama 100 µm derinliğe kadar infiltre olduğu bildirilmiştir (21). Bu nedenle tekniğin derin lezyonlarda estetik sonuçları tam olarak tahmin edilememektedir. Uygulama sonrasında lezyonların tümünün görüntüsü tam olarak maskelenemese de, kayda değer düzelme görülmektedir. Yapılan bir çalışmada derinliği az, yüzeysel tabakası ince olan aktif lezyonlarda daha tatmin edici değişimler elde edilebildiği rapor edilmiştir (4). Lezyon gövdesindeki porların büyük bir kısmının rezin infiltrant uygulanması ile doldurulup, lezyon görünümünün hızlı bir şekilde maskelenmesi, böylece lezyon görünümünden rahatsız olan hastaların estetik beklentilerinin kısa sürede karşılanabilmesi tekniğin avantajlarından sayılabilir.

Literatürde Icon rezin infiltrasyon yöntemi ile yapılmış ve bir yıllık takibi bulunan bir in vivo çalışmada; bu yöntemin estetik ve kamuflaj özelliklerini 12 ay sonra bile önemli ölçüde koruduğu veya klinik olarak anlamlı bir şekilde değişmediği için beyaz nokta lezyonunun tedavisi için önerilebileceğini bildirmişlerdir (116). Yine Torres ve ark. sığır minesinde yaptıkları in vitro bir çalışmada Icon rezin infiltrasyon yöntemi ve flor uygulamalarının beyaz nokta lezyonlarını maskeleyen özellikleri 8 haftalık sürede değerlendirilmiş ve Icon rezin infiltrasyon sisteminin başlangıç çürük lezyonlarını maskelemek için çok iyi bir seçenek olduğunu ve en yüksek renk değişimini gösterdiğini belirtmişlerdir (108). Knösel ve ark. yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada rezin infiltrasyon yönteminin demineralize dişlerin estetik görünümünü iyileştirdiği ve sonuçların 6 ay boyunca yeterli dayanıklılık gösterdiği bildirilmiştir (117).

Yuan ve ark. yaptıkları in vitro çalışmada, NaF, CPP-ACP ve rezin infiltrasyon yöntemlerini estetik özellikleri bakımından karşılaştırmışlar ve rezin infiltrasyon yönteminin, beyaz nokta lezyonlarının estetik iyileşmesini sağlamada NaF veya CPP-ACP'den daha etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca NaF solüsyonu ve CPP-ACP içeren kremin opak lezyonların boyutlarını küçültmedeki etkilerini 4. haftadan sonra göstermeye başladığı, ancak lezyonların görünümünü maskelemede rezin infiltrant kadar

başarı sağlayamadıkları görülmüştür. Bu durumu beyaz mine lezyonlarında Ca^{+2} depolanmasının zaman gerektiren bir süreç olmasına bağlamışlardır (136).

Remineralizasyon işlemlerinin gözenekli alanları doldurarak ışık saçılımını önlemeye yardımcı olması ve bu şekilde diş yüzeyinin görünümünü iyileştirmesi beklenir. Buna karşın remineralizasyon sıklıkla lezyon yüzeyi ile sınırlı olduğundan bu tekniklerin beyaz nokta lezyonları üzerinde estetik etkileri sınırlıdır. Önemli ölçüde zaman alır ve lezyon gelişiminin ilk aşamalarında uygulanması gerekir. Ayrıca, güçlü bir şekilde hastanın uyumluluğuna dayanır (109). Günde iki kez diş fırçalamaya ek olarak remineralizasyon jellerinin kullanımının birçok denek tarafından sürdürülmesinin zor olduğu düşünülmüş ve haftada bir hatırlatma yapılmıştır. Fakat olguların ergenlik döneminde olduğu bizimki gibi klinik bir çalışmada, uyumun sağlanması zordur.

Çalışmamızda literatür ile benzer olarak T1, T2, T3 zamanlarında en yüksek ΔE değişimi Icon grubunda T3-T0 zaman aralığında ($\Delta E= 18.3$); en düşük renk değişimi ise Kontrol grubunda T1-T0 zaman aralığında ($\Delta E= 2.7$) meydana gelmiştir.

Çalışmamızda kullanılan Toothmousse jel, MI Paste Plus jel, R.O.C.S. Medikal Mineral jel, Fluor Protector vernik gruplarında ve standart günlük bakımın sağlandığı kontrol grubunda 3 ayın sonunda klinik olarak farkedilebilir ΔE değerleri saptanmıştır ($\Delta E > 3.7$). Fakat beyaz nokta lezyonlarında oluşan porlar herhangi bir ajan ile kısa sürede ve yeterince doldurulamadığı için, lezyonlarda gözlenen renk değişiminin rezin infiltrasyon yöntemi uygulanan gruba göre daha az olduğu görülmektedir.

Aynı zamanda Icon rezin infiltrasyon grubu T1 zamanında diğer tüm gruplara göre L değerini en fazla yükselten grup olmuştur ($p < 0.01$). L değerinin yükselmesi tedavi yönteminin beyaz nokta lezyonunu maskeleyemedeki başarısını göstermektedir (135).

Çalışmamızdaki kısıtlayıcı faktörler olarak;

- Endüstriyel ürünler kullanılması yüzünden olgular ve tedaviyi uygulayan pedodontist için körlük olmamasıdır. Bununla birlikte veri sonuçlarını değerlendiren bir diğer pedodontist çalışmaya kör tutulduğu için önyargı riski düşük olarak değerlendirilmelidir.
- Örneklem büyüklüğünün göreceli olarak küçük olmasıdır. Bunun sebebi dahil edilme kriterlerini karşılayan ve araştırmaya katılmayı kabul eden olguları bulmadaki güçlülüdür.

- Tedavide kullanılan remineralizasyon ajanlarının etkinliğinin hasta uyumluluğuna dayalı olması ve çalışmanın yalnızca 3 ay sürdürülmesidir. Bu daha önce de açıklandığı gibi olguların ergenlik döneminde olduğu klinik bir çalışmada, hasta uyumunun sağlanmasının zorluğundan kaynaklanmaktadır.
- Ayrıca, olguların boyama potansiyeli olan içeceklerin tüketimi gibi bireysel oral mikro-ortamların etkisi bu çalışma ile taranmamıştır.
- Aynı olguda farklı uygulamaların değerlendirilememiş olması da bir diğer kısıtlayıcı faktör olarak gösterilebilir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmamızda ön grup daimi dişlerin vestibül yüzeylerinde beyaz nokta lezyonu bulunan olgulara çeşitli tedavi yöntemleri uygulanarak lezyonların estetik olarak maskelenme başarısı, materyalin çürük durdurma etkinliği ve dişlerde meydana gelen renk değişimi 3 ay boyunca takip edilerek değerlendirildi. Çalışma gruplarından elde edilen veriler grup içi ve gruplar arası karşılaştırıldığında ortaya çıkan sonuçlar şu şekildedir;

- Çalışma süremiz olan 3 ayın sonunda en başarılı bulunan grubun Icon grubu olduğu bulundu. Grup 1’de bulunan olguların T0 ile T1, T2, T3 ICDAS II değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptandı ($p<0.001$). ICDAS II skorlarında tedaviden hemen sonra düşüş meydana gelmesi rezin infiltrasyon yönteminin beyaz nokta lezyonunun görüntüsünü istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde maskeleydiğini göstermektedir ($p<0.01$). Bu skorların uygulama sonrası aynı kalması ise Icon’un uygulamadan 3 ay sonra dahi etkisini devam ettirdiğini göstermektedir ($p>0.01$).
- Kontrol grubu hariç tüm grupların DIAGNOdent değerlerinde zamana bağlı belirgin düşüş gözlemlendi ($p<0.01$). Bu durum günlük bakım olan 1450 ppm florlu diş macunu ile fırçalamanın yanında ek olarak bu tedavi yöntemlerinin kullanılmasının remineralizasyon üzerinde faydalı olduğunu göstermektedir.
- Beyaz nokta lezyonlarının DIAGNOdent değerlerinde zamanla meydana gelen değişimler incelendiğinde; Icon rezin infiltrasyon yöntemi uygulandıktan hemen sonra skorların azaldığı tespit edildi ($p=0.001$). Beyaz nokta lezyonlarına Icon uygulandıktan sonra meydana gelen bu başarının 3 ay boyunca devam ettiği saptandı ($p>0.01$).
- Çalışmamızda literatür ile benzer olarak T1, T2, T3 zamanlarında en yüksek ΔE değeri değişimi Icon grubunda T3-T0 zaman aralığında ($\Delta E_3= 18.3$); en düşük renk değişimi ise Kontrol grubunda T1-T0 zaman aralığında ($\Delta E_1= 2.7$) meydana geldi. Tüm gruplarda 3 ayın sonunda klinik olarak farkedilebilir ΔE renk değerleri saptandı ($\Delta E> 3.7$).
- Sonuç olarak; Icon rezin infiltrasyon sistemi ICDAS II, DIAGNOdent ve Spektrofotometre ile yapılan ölçümler sonucu değerlendirildiğinde oldukça başarılı bir tedavi yöntemi olduğu öngörülmektedir.

In-vivo çalışmalar uygulanan tedavilerin ve kullanılan materyallerin ağız ortamında değerlendirilmesine olanak sağlaması gibi avantajlara sahip olmasının yanı sıra uzun takip gerektirmesi ve hasta kooperasyonuna bağlı olması gibi dezavantajlara da sahiptir. Buna rağmen kullanılan materyallerin ağız ortamında değerlendirilmesine olanak sağladıkları için tercih edilirler. Bu nedenle daha uzun takip sureli klinik çalışmalar planlanarak konunun kapsamlı değerlendirilmesi gerekmektedir.



7. KAYNAKLAR

1. Pinkham J, Casamassimo P, Fields H, McTigue D, Nowak A (2005). Pediatric dentistry. Infancy through adolescence 4th ed. Philadelphia; Saunders Elsevier: 594-595.
2. Mizrahi E (1982). Enamel demineralization following orthodontic treatment. American Journal of Orthodontics 82(1): 62-67.
3. Øgaard B, Rezk-Lega F, Ruben J, Arends J (1992). Cariostatic effect and fluoride release from a visible light-curing adhesive for bonding of orthodontic brackets. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 101(4): 303-307.
4. Paris S, Meyer-Lueckel H (2009). Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration--A clinical report. Quintessence International 40(9): 713-718.
5. Øgaard B, Rølla G, Arends J (1988). Orthodontic appliances and enamel demineralization: Part 1. Lesion development. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 94(1): 68-73.
6. Dai Z, Liu M, Ma Y, Cao L, Xu HH, Zhang K, Bai Y (2019). Effects of Fluoride and Calcium Phosphate Materials on Remineralization of Mild and Severe White Spot Lesions. BioMed Research International 2019: 1-13.
7. Roberson T, Heymann HO, Swift Jr EJ (2019). Sturdevant's art and science of operative dentistry. 7th. St. Louis, Elsevier Health Sciences: p.40-95.
8. Larsen M (1986). The nature of early caries lesions in enamel. Journal of Dental Research 65(7): 1030.
9. Kurihara H, Kataumi T, Tanase K, Eda K, Ikeda H, Ogihara T, Watanabe K, Watanabe S (2017). Mineral transfer between enamel and artificial saliva. Dental, Oral, Craniofacial Research 3: 1-4.
10. García-Godoy F, Hicks MJ (2008). Maintaining the integrity of the enamel surface: the role of dental biofilm, saliva and preventive agents in enamel demineralization and remineralization. The Journal of the American Dental Association 139: 25-34.
11. Geddes DA (1975). Acids produced by human dental plaque metabolism in situ. Caries Research 9(2): 98-109.

12. Nanci A (2017). Development, Structure, and Function. Ten Cate's Oral Histology. 9th Elsevier, St-Louis; 118-157.
13. Zero DT (1999). Dental caries process. Dental Clinics of North America 43(4): 635-664.
14. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C (2004). Biological factors in dental caries: role of saliva and dental plaque in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 1). Journal of Clinical Pediatric Dentistry 28(1): 47-52.
15. Larsen M (1990). Chemical events during tooth dissolution. Journal of Dental Research 69: 575-580.
16. Gwinnett A (1992). Structure and composition of enamel. Operative dentistry 5: 10-17.
17. Piesco NP, Simmelink J. (2002). Oral Development and Histology. 3rd ed. New York: Thieme; p. 153-171.
18. Willmot D (2008). White spot lesions after orthodontic treatment. Seminars in Orthodontics, 14(3): 209-219.
19. Thylstrup A, Fejerskov O (1994). Textbook of clinical cariology. 2nd ed. Copenhagen: Munksgaard; p. 13-16, 111-157.
20. Silverstone L (1983). Remineralization and enamel caries: new concepts. Dental Update 10(4): 261-273.
21. Kielbassa AM, Mueller J, Gernhardt CR (2009). Closing the gap between oral hygiene and minimally invasive dentistry: a review on the resin infiltration technique of incipient (proximal) enamel lesions. Quintessence International 40(8): 663-681.
22. Shortall A. (1990). Modern concepts in operative dentistry. Edited by P. Hörsted-Bindslev and IA Mjör. Copenhagen, Elsevier: p. 339.
23. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C (2005). Biological factors in dental caries enamel structure and the caries process in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 2). Journal of Clinical Pediatric Dentistry 28(2): 119-124.
24. Roberson T (2006). Clinical significance of dental anatomy, histology, physiology, and occlusion. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry Eds: Roberson TM, SEJ, Heymann HO, Sturdevant CM, 5th ed, St Louis, Mosby Elsevier: 17-64.

25. Newbrun E (1989). Histopathology of Dental Caries. In: Cariology. 3rd ed. Chicago Illinois: Quintessence Publishing Co; 1989. p. 248 - 258.
26. Anderson P, Elliott J (1992). Subsurface demineralization in dental enamel and other permeable solids during acid dissolution. *Journal of Dental Research* 71(8): 1473-1481.
27. Anderson AC, Rothballer M, Altenburger MJ, Woelber JP, Karygianni L, Lagkouvardos I, Hellwig E, Al-Ahmad A (2018). In-vivo shift of the microbiota in oral biofilm in response to frequent sucrose consumption. *Scientific Reports* 8(1): 14202.
28. Kidd E, Fejerskov O (2004). What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *Journal of Dental Research* 83: 35-38.
29. Holmen L, Thylstrup A, Øgaard B, Kragh F (1985). A scanning electron microscopic study of progressive stages of enamel caries in vivo. *Caries Research* 19(4): 355-367.
30. Holmen L, Thylstrup A, Øgaard B, Kragh F (1985). A polarized light microscopic study of progressive stages of enamel caries in vivo. *Caries Research* 19(4): 348-354.
31. Rosier B, van Loveren C, Zaura E, Loos B, Keijser B, Crielaard W, Lagerweij M (2017). Caries incidence in a healthy young adult population in relation to diet. *JDR Clinical & Translational Research* 2(2): 142-150.
32. Jevdjevic M, Trescher A-L, Rovers M, Listl S (2019). The caries-related cost and effects of a tax on sugar-sweetened beverages. *Public Health* 169: 125-132.
33. Zafar S, Harnekar SY, Siddiqi A (2009). Early childhood caries: etiology, clinical considerations, consequences and management. *International Dentistry SA* 11(4): 24-36.
34. Berman N, Vivino F, Baker J, Dunham J, Pinto A (2019). Risk factors for caries development in Primary Sjogren's Syndrome. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* 128(2): 117-122.
35. Zukanovi A, Habibovic J, Bajric E, Habibovic E, Ajanovic M, Nakas E (2018). Socioeconomic Status as Oral Health State Determinant of the Active Working Displaced Persons and Domicile Inhabitants. *Materia Socio-medica* 30(4): 260.

36. Buren JL, Staley RN, Wefel J, Qian F (2008). Inhibition of enamel demineralization by an enamel sealant, Pro Seal: an in-vitro study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 133(4): 88-94.
37. Brown MD, Campbell PM, Schneiderman ED, Buschang PH (2015). A practice-based evaluation of the prevalence and predisposing etiology of white spot lesions. *The Angle Orthodontist* 86(2): 181-186.
38. Knösel M, Alvarez RV, Blanck-Lubarsch M, Helms H-J (2019). Comparison of potential long-term costs for preventive dentistry treatment of post-orthodontic labial versus lingual enamel cavitations and esthetically relevant white-spot lesions: a simulation study with different scenarios. *Head & face Medicine* 15(1): 22.
39. Khalaf K (2014). Factors affecting the formation, severity and location of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *Journal of Oral & Maxillofacial Research* 5(1): 4.
40. Tufekci E, Dixon JS, Gunsolley J, Lindauer SJ (2011). Prevalence of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances. *The Angle Orthodontist* 81(2): 206-210.
41. Sundararaj D, Venkatachalapathy S, Tandon A, Pereira A (2015). Critical evaluation of incidence and prevalence of white spot lesions during fixed orthodontic appliance treatment: A meta-analysis. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry* 5(6): 433.
42. Karabekiroğlu S, İleri Z, Kahraman F, Nimet Ü (2014). The Effects of Fixed Orthodontic Treatment Period On White Spot Lesion Prevalence And Dmft Index- Sabit Ortodontik Tedavi Süresinin Beyaz Nokta Lezyonu Oluşum Sıklığı ve DMFT İndeksi Üzerine Etkileri. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 48(3): 27-35.
43. Julien KC, Buschang PH, Campbell PM (2013). Prevalence of white spot lesion formation during orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist* 83(4): 641-647.
44. Baeshen HA, Lingström P, Birkhed D (2011). Effect of fluoridated chewing sticks (Miswaks) on white spot lesions in postorthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 140(3): 291-297.

45. Boersma J, Van der Veen M, Lagerweij M, Bokhout B, Prahl-Andersen B (2005). Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances: influencing factors. *Caries Research* 39(1): 41-47.
46. Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, Gonzalez-Cabezas C (2010). Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 138(2): 188-194.
47. Øgaard B (1989). Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: A study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 96(5): 423-427.
48. Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ (1982). Incidence of white spot formation after bonding and banding. *American Journal of Orthodontics* 81(2): 93-98.
49. Lovrov S, Hertrich K, Hirschfelder U (2007). Enamel demineralization during fixed orthodontic treatment—incidence and correlation to various oral-hygiene parameters. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 68(5): 353-363.
50. Jung E-H, Lee E-S, Jung H-I, Kang S-M, de Jong EdJ, Kim B-I (2018). Development of a fluorescence-image scoring system for assessing noncavitated occlusal caries. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy* 21: 36-42.
51. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB (2007). Dental caries. *The Lancet* 369(9555): 51-59.
52. Ekstrand KR, Gimenez T, Ferreira FR, Mendes FM, Braga MM (2018). The International Caries Detection and Assessment System—ICDAS: A Systematic Review. *Caries Research* 52(5): 406-419.
53. Akkurt MD, Polat GG, Altun C, Başak F (2010). Beyaz nokta lezyonlarının teşhis ve tedavi yöntemleri. *ADO Klinik Bilimler Dergisi/ Journal of Clinical Science* 4(2): 536-544.
54. Chen R (2019). The International Caries Detection and Assessment System Is a Visual Diagnostic System That Is Highly Reproducible and Accurate for Coronal Carious Lesions Detection but Only Moderately Reproducible and Accurate for Assessing Lesion Progression. *Journal of Evidence Based Dental Practice* 19(1): 91-94.

55. Iranzo-Cortés JE, Almarche-Tarazona M, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM (2018). Diagnostic validity of ICDAS II, VistaProof and a combination of these two methods. An in vitro study in pre-cavitated lesions. *Lasers in Surgery and Medicine* 50(2): 166-173.
56. Braun A, Guiraud LMJC, Frankenberger R (2017). Histological validation of ICDAS II and radiological assessment of occlusal carious lesions in permanent teeth. *Odontology* 105(1): 46-53.
57. Singh R, Tandon S, Rathore M, Tewari N, Singh N, Shitoot AP (2016). Clinical performance of ICDAS II, radiovisiography, and alternating current impedance spectroscopy device for the detection and assessment of occlusal caries in primary molars. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 34(2): 152.
58. Iranzo-Cortés JE, Terzic S, Almerich-Silla JM (2017). Diagnostic validity of ICDAS and DIAGNOdent combined: an in vitro study in pre-cavitated lesions. *Lasers in Medical Science* 32(3): 543-548.
59. Goswami M, Rajwar AS (2015). Evaluation of cavitated and non-cavitated carious lesions using the WHO basic methods, ICDAS-II and laser fluorescence measurements. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 33(1): 10.
60. Kitasako Y, Sadr A, Shimada Y, Ikeda M, Sumi Y, Tagami J (2019). Remineralization capacity of carious and non-carious white spot lesions: clinical evaluation using ICDAS and SS-OCT. *Clinical Oral Investigations* 23(2): 863-872.
61. Paris S, Schwendicke F, Soviero V, Meyer-Lückel H (2019). Accuracy of tactile assessment in order to detect proximal cavitation of caries lesions in vitro. *Clinical Oral Investigations* 23(7): 2907-2912.
62. Şenel B, Kamburoğlu K, Üçok Ö, Yüksel S, Özen T, Avsever H (2010). Diagnostic accuracy of different imaging modalities in detection of proximal caries. *Dentomaxillofacial Radiology* 39(8): 501-511.
63. Deveci C, Çınar Ç, Tirali RE (2018). Management of White Spot Lesions. *Dental Caries: Diagnosis, Prevention and Management*. Ed Akalın Z, London, IntechOpen; p. 129-142.

64. Neto S, Santos RLd, Sampaio MCC, Sampaio FC, Passos IA (2008). Radiographic diagnosis of incipient proximal caries: an ex-vivo study. *Brazilian Dental Journal* 19(2): 97-102.
65. Ionescu M, Ionescu AG, Manolea H, Tudor A, Muntean C, Vătămanu OA, Ciurea ME, Rogoveanu I, Vere CC (2018). Challenges in Dental Imaging–Edge and Texture Analysis in Caries Detection. *Applied Medical Informatics* 40(1-2): 1-6.
66. Yazici AR, Baseren M, Gokalp S (2005). The in vitro performance of laser fluorescence and caries-detector dye for detecting residual carious dentin during tooth preparation. *Quintessence International* 36(6): 417-422.
67. Signori C, Collares K, Cumerlato CB, Correa MB, Opdam NJ, Cenci MS (2018). Validation of assessment of intraoral digital photography for evaluation of dental restorations in clinical research. *Journal of Dentistry* 71: 54-60.
68. Berg SC, Stahl JM, Lien W, Slack CM, Vandewalle KS (2018). A clinical study comparing digital radiography and near-infrared transillumination in caries detection. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 30(1): 39-44.
69. Côrtes D, Ekstrand K, Elias-Boneta A, Ellwood R (2000). An in vitro Comparison of the Ability of Fibre–Optic Transillumination, Visual Inspection and Radiographs to Detect Occlusal Caries and Evaluate Lesion Depth. *Caries Research* 34(6): 443-447.
70. Marinova-Takorova M, Panov V, Anastasova R (2016). Effectiveness of near-infrared transillumination in early caries diagnosis. *Biotechnology & Biotechnological Equipment* 30(6): 1207-1211.
71. Lara-Capi C, Cagetti MG, Lingström P, Lai G, Cocco F, Simark-Mattsson C, Campus G (2017). Digital transillumination in caries detection versus radiographic and clinical methods: an in-vivo study. *Dentomaxillofacial Radiology* 46(4): 20160417.
72. Laitala ML, Jaanti E, Vähänikkilä H, Määttä T, Heikka H, Hausen H, Anttonen V (2017). Laser fluorescence in monitoring the influence of targeted tooth brushing on remineralization of initial caries lesions on newly erupted molar teeth–RCT. *International Journal of Dental Hygiene* 15(4): 78-84.
73. Betrisey E, Rizcalla N, Krejci I, Ardu S (2014). Caries diagnosis using light fluorescence devices: VistaProof and DIAGNOdent. *Odontology* 102(2): 330-335.

74. Teo TK-Y, Ashley PF, Louca C (2014). An in vivo and in vitro investigation of the use of ICDAS, DIAGNOdent pen and CarieScan PRO for the detection and assessment of occlusal caries in primary molar teeth. *Clinical Oral Investigations* 18(3): 737-744.
75. Castilho LS, Cotta FV, Bueno AC, Moreira AN, Ferreira EF, Magalhães CS (2016). Validation of DIAGNO dent laser fluorescence and the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) in diagnosis of occlusal caries in permanent teeth: an in vivo study. *European Journal of Oral Sciences* 124(2): 188-194.
76. Lee J-B, Choi D-H, Mah Y-J, Pang E-K (2018). Validity assessment of quantitative light-induced fluorescence-digital (QLF-D) for the dental plaque scoring system: a cross-sectional study. *BMC Oral Health* 18(1): 187.
77. Lenzi TL, Piovesan C, Mendes FM, Braga MM, Raggio DP (2016). In vitro performance of QLF system and conventional methods for detection of occlusal caries around tooth-colored restorations in primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry* 26(1): 26-34.
78. Jan J, Wan Bakar WZ, Mathews SM, Okoye LO, Ehler BR, Loudon C, Amaechi BT (2016). Proximal caries lesion detection using the Canary Caries Detection System: an in vitro study. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry* 7(4): 383-390.
79. Silvertown JD, Wong BP, Abrams SH, Sivagurunathan KS, Mathews SM, Amaechi BT (2017). Comparison of The Canary System and DIAGNOdent for the in vitro detection of caries under opaque dental sealants. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry* 8(4): 12239.
80. Korkut B, Korkut D, Yanikoglu F, Tagtekin D (2017). Clinical assessment of demineralization and remineralization surrounding orthodontic brackets with FluoreCam. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 7(4): 373-377.
81. Abufarwa M, Noureldin A, Campbell PM, Buschang PH (2018). Reliability and validity of FluoreCam for white-spot lesion detection: An in vitro study. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry* 9(1): 12277.
82. Özgür B, Ünverdi GE, Çehreli ZC (2018). Diş Çürüğünün Tespitinde Geleneksel ve Güncel Yaklaşımlar. *Türkiye Klinikleri Pediatric Dentistry-Special Topics* 4(1): 1-9.

83. Kucukyilmaz E, Sener Y, Botsali MS (2015). In vivo and in vitro performance of conventional methods, DIAGNOdent, and an electronic caries monitor for occlusal caries detection in primary teeth. *Pediatric Dentistry* 37(4): 14-22.
84. Gomez J (2015). Detection and diagnosis of the early caries lesion. *BMC Oral Health*, 15(1): 3.
85. Twetman S, Axelsson S, Dahlén G, Espelid I, Mejåre I, Norlund A, Tranæus S (2013). Adjunct methods for caries detection: a systematic review of literature. *Acta Odontologica Scandinavica* 71(3-4): 388-397.
86. Akgul S, Bala O, Yikilgan I (2018). Performance of Different Methods for Detection of Incipient Occlusal Caries Lesions: An In Vitro Study. *Photomedicine and Laser Surgery* 36(4): 191-197.
87. Abogazalah N, Ando M (2017). Alternative methods to visual and radiographic examinations for approximal caries detection. *Journal of Oral Science* 59(3): 315-322.
88. Tagtekin DA, Ozyoney G, Baseren M, Ando M, Hayran O, Alpar R, Gokalp S, Yanikoglu FC, Stookey GK (2008). Caries detection with DIAGNOdent and ultrasound. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 106(5): 729-735.
89. Matalon S, Feuerstein O, Calderon S, Mittleman A, Kaffe I (2007). Detection of cavitated carious lesions in approximal tooth surfaces by ultrasonic caries detector. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 103(1): 109-113.
90. Kim J, Shin T, Kong H, Hwang JY, Hyun H (2019). High-frequency ultrasound imaging for examination of early dental caries. *Journal of Dental Research* 98(3): 363-367.
91. Araujo A, Naspitz G, Chelotti A, Cai S (2002). Effect of Cervitec® on mutans streptococci in plaque and on caries formation on occlusal fissures of erupting permanent molars. *Caries Research* 36(5): 373-376.
92. Gao SS, Zhang S, Mei ML, Lo EC-M, Chu C-H (2016). Caries remineralisation and arresting effect in children by professionally applied fluoride treatment—a systematic review. *BMC Oral Health* 16(1): 12.

93. Takahashi N, Washio J (2011). Metabolomic effects of xylitol and fluoride on plaque biofilm in vivo. *Journal of Dental Research* 90(12): 1463-1468.
94. Weyant RJ, Tracy SL, Anselmo TT, Beltrán-Aguilar ED, Donly KJ, Frese WA, Hujoel PP, Iafolla T, Kohn W, Kumar J (2013). Topical fluoride for caries prevention. *The Journal of the American Dental Association* 144(11): 1279-1291.
95. Cross K, Huq N, Stanton D, Sum M, Reynolds E (2004). NMR studies of a novel calcium, phosphate and fluoride delivery vehicle- α S1-casein (59–79) by stabilized amorphous calcium fluoride phosphate nanocomplexes. *Biomaterials* 25(20): 5061-5069.
96. Srinivasan N, Kavitha M, Loganathan S (2010). Comparison of the remineralization potential of CPP-ACP and CPP-ACP with 900 ppm fluoride on eroded human enamel: an in situ study. *Archives of Oral Biology* 55(7): 541-544.
97. Beerens M, Van Der Veen M, Van Beek H, Ten Cate J (2010). Effects of casein phosphopeptide amorphous calcium fluoride phosphate paste on white spot lesions and dental plaque after orthodontic treatment: a 3-month follow-up. *European Journal of Oral Sciences* 118(6): 610-617.
98. Fernando JR, Butler CA, Adams GG, Mitchell HL, Dashper SG, Escobar K, Hoffmann B, Shen P, Walker GD, Yuan Y (2019). The prebiotic effect of CPP-ACP sugar-free chewing gum. *Journal of Dentistry* 91: 103225.
99. de Oliveira AFB, de Oliveira Diniz LV, Forte FDS, Sampaio FC, Ccahuana-Vásquez RA, Amaechi BT (2017). In situ effect of a CPP-ACP chewing gum on enamel erosion associated or not with abrasion. *Clinical Oral Investigations* 21(1): 339-346.
100. Reynolds E, Cai F, Cochrane N, Shen P, Walker G, Morgan M, Reynolds C (2008). Fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Journal of Dental Research* 87(4): 344-348.
101. Ly KA, Milgrom P, Rothen M (2006). Xylitol, sweeteners, and dental caries. *Pediatric Dentistry* 28(2): 154-163.
102. Young DA, Kutsch VK, Whitehouse J (2009). A clinician's guide to CAMBRA: a simple approach. *Compendium of Continuing Education In Dentistry* (Jamesburg, NJ: 1995) 30(2): 92-98.

103. Takatsuka T, Exterkate RA, Jacob M (2008). Effects of Isomalt on enamel de-and remineralization, a combined in vitro pH-cycling model and in situ study. *Clinical Oral Investigations* 12(2): 173-177.
104. Rao A, Malhotra N (2011). The role of remineralizing agents in dentistry: a review. *Compendium* 32(6): 27-34.
105. Zaze ACSF, Dias AP, Sasaki KT, Delbem ACB (2014). The effects of low-fluoride toothpaste supplemented with calcium glycerophosphate on enamel demineralization. *Clinical Oral Investigations* 18(6): 1619-1624.
106. Almaz ME, Sönmez IŞ (2015). Ozone therapy in the management and prevention of caries. *Journal of The Formosan Medical Association* 114(1): 3-11.
107. Huth K, Paschos E, Brand K, Hickel R (2005). Effect of ozone on non-cavitated fissure carious lesions in permanent molars. A controlled prospective clinical study. *American Journal of Dentistry* 18(4): 223-228.
108. Torres CRG, Borges AB, Torres LMS, Gomes IS, de Oliveira RS (2011). Effect of caries infiltration technique and fluoride therapy on the colour masking of white spot lesions. *Journal of Dentistry* 39(3): 202-207.
109. Kim S, Kim EY, Jeong TS, Kim JW (2011). The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. *International Journal of Paediatric Dentistry* 21(4): 241-248.
110. Abbas BA, Marzouk ES, Zaher AR (2018). Treatment of various degrees of white spot lesions using resin infiltration-in vitro study. *Progress in Orthodontics* 19(1): 27.
111. Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD (2010). Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. *Journal of Dentistry* 38: 2-16.
112. Ragain J (2016). A review of color science in dentistry: shade matching in the contemporary dental practice. *Journal of Dentistry, Oral Disorders & Therapy* 4(2): 1-5.
113. O'Brien WJ (2002). *Dental materials and their selection*. 3rd Ed., Quintessence Publishing Co Inc, Chicago.

114. Korkut B, Tağtekin DA, Yamkoğlu F (2011). Diş çürüklerinin erken teşhisi ve teşhiste yeni yöntemler: QLF, Diagnodent, elektriksel iletkenlik ve ultrasonik sistem. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 32: 55-67.
115. Li J, Xie X, Wang Y, Yin W, Antoun JS, Farella M, Mei L (2014). Long-term remineralizing effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) on early caries lesions in vivo: a systematic review. *Journal of Dentistry* 42(7): 769-777.
116. Eckstein A, Helms H-J, Knösel M (2015). Camouflage effects following resin infiltration of postorthodontic white-spot lesions in vivo: One-year follow-up. *The Angle Orthodontist* 85(3): 374-380.
117. Knösel M, Eckstein A, Helms H-J (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. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 144(1): 86-96.
118. Doméjean S, Ducamp R, Léger S, Holmgren C (2015). Resin infiltration of non-cavitated caries lesions: a systematic review. *Medical Principles and Practice* 24(3): 216-221.
119. Staudt CB, Lussi A, Jacquet J, Kiliaridis S (2004). White spot lesions around brackets: in vitro detection by laser fluorescence. *European Journal of Oral Sciences* 112(3): 237-243.
120. Hammad SM, El Banna M, El Zayat I, Mohsen MA (2012). Effect of resin infiltration on white spot lesions after debonding orthodontic brackets. *American Journal of Dentistry* 25(1): 3-8.
121. Çiftçi Z, Hanimeli S, Karayılmaz H, Güngör Ö (2018). The efficacy of resin infiltrate on the treatment of white spot lesions and developmental opacities. *Nigerian Journal of Clinical Practice* 21(11): 1444-1449.
122. Neuhaus KW, Graf M, Lussi A, Katsaros C (2010). Late infiltration of post-orthodontic white spot lesions. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 71(6): 442-447.

123. Almosa NA, Lundgren T, Aldrees AM, Birkhed D, Kjellberg H (2013). Diagnosing the severity of buccal caries lesions in governmental and private orthodontic patients at debonding, using the ICDAS-II and the DIAGNOdent Pen. *The Angle Orthodontist* 84(3): 430-436.
124. Markowitz K, Carey K (2018). Assessing the Appearance and Fluorescence of Resin-Infiltrated White Spot Lesions With Caries Detection Devices. *Operative Dentistry* 43(1): 10-18.
125. Parveen K, Mushtaq S, Khawaja N (2018). Laser Fluorescence Device (Diagnodent) In Comparison to Visual Examination In Detection of Occlusal Caries In Permanent Molars And Premolars. *Pakistan Oral & Dental Journal* 38(2): 250-253.
126. Giray FE, Durhan M, Haznedaroglu E, Durmus B, Kalyoncu I, Tanboga I (2018). Resin infiltration technique and fluoride varnish on white spot lesions in children: Preliminary findings of a randomized clinical trial. *Nigerian Journal of Clinical Practice* 21(12): 1564-1569.
127. Jumanca D, Galuscan A, Podariu AC, Ardelean L, Rusu LC (2012). Infiltration Therapy-an Alternative to Fluoride Varnish Application for Treatment of White Spot Lesion After Fixed Orthodontic Treatment. *Revista de Chimie* 63(8): 783-786.
128. Raphael S, Blinkhorn A (2015). Is there a place for Tooth Mousse® in the prevention and treatment of early dental caries? A systematic review. *BMC Oral Health* 15(1): 113.
129. Huang GJ, Roloff-Chiang B, Mills BE, Shalchi S, Spiekerman C, Korpak AM, Starrett JL, Greenlee GM, Drangsholt RJ, Matunas JC (2013). Effectiveness of MI Paste Plus and PreviDent fluoride varnish for treatment of white spot lesions: a randomized controlled trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 143(1): 31-41.
130. Zenouz GA, Ezoji F, Enderami SA, Khafri S (2015). Effect of Fluoride, Casein Phosphopeptide–Amorphous Calcium Phosphate and Casein Phosphopeptide–Amorphous Calcium Phosphate Fluoride on Enamel Surface Microhardness After Microabrasion: An In Vitro Study. *Journal of Dentistry* 12(10): 705.

131. Fernandez-Ferrer L, Vicente-Ruiz M, Garcia-Sanz V, Montiel-Company JM, Paredes-Gallardo V, Almerich-Silla JM, Bellot-Arcis C (2018). Enamel remineralization therapies for treating postorthodontic white-spot lesions: A systematic review. *The Journal of the American Dental Association* 149(9): 778-786.
132. Guclu ZA, Alacam A, Coleman NJ (2016). A 12-week assessment of the treatment of white spot lesions with CPP-ACP paste and/or fluoride varnish. *BioMed Research International*: 1-9.
133. Zaze A, Dias A, Amaral J, Miyasaki M, Sasaki K, Delbem ACB (2014). In situ evaluation of low-fluoride toothpastes associated to calcium glycerophosphate on enamel remineralization. *Journal of Dentistry* 42(12): 1621-1625.
134. Carvalho TS, Peters BG, Rios D, Magalhaes AC, Sampaio FC, Buzalaf MAR, Bönecker MJS (2015). Fluoride varnishes with calcium glycerophosphate: fluoride release and effect on in vitro enamel demineralization. *Brazilian Oral Research* 29(1): 1-6.
135. Kannan A, Padmanabhan S (2019). Comparative evaluation of Icon® resin infiltration and Clinpro™ XT varnish on colour and fluorescence changes of white spot lesions: a randomized controlled trial. *Progress in Orthodontics* 20(1): 23.
136. Yuan H, Li J, Chen L, Cheng L, Cannon RD, Mei L (2014). Mar. Esthetic comparison of white-spot lesion treatment modalities using spectrometry and fluorescence. *Angle Orthodontist* 84(2): 343-349.



EKLER

Ek 1. Etik Kurul Kararı



T.C:
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
KTÜ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL BAŞKANLIĞI

Sayı : 24237859- 85
Konu: Onay Belgesi

06/02/2017

Sayın; Doç.Dr.Özgül BAYGIN
Pedodonti ABD.

"Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Farklı Remineralize Edici Ajanların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi" başlıklı etik kurul 2016/9 no.lu tez çalışması raporör ve etik kurul görüşleri doğrultusunda; tıbbi etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilginizi ve gereğini rica ederim.


Prof.Dr.Faruk AYDIN
Etik Kurul Başkanı

Eki : 1 onay belgesi

ASLININ AYNI DİR

Serafettin YILMAZ
Etik Kurul Sekreteri

Ek 1. (Devam)

KTÜ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Farklı Remineralize Edici Ajanların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi"
ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	2016 / 9

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI ve KOD NO.SU	KTÜ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU 2011-KAEK-99			
	AÇIK ADRESİ:	KTÜ Tıp Fakültesi Dekanlığı 61080 / Trabzon			
	TELEFON	0462 3775403			
	FAKS	0462 3252270			
	E-POSTA	serafettinyilmaz@ktu.edu.tr			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Özgül BAYGIN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Pedodonti			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	KTÜ Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti ABD.			
	TEZ SAHİBİ/DİĞER ARAŞTIRICILAR, UNVANI/ADI/SOYADI	Arş.Gör.Dt.Şengül Merve ERBEK, Doç.Dr.Tamer TÜZÜNER, Y.Doç.Dr.Mehmet Birol ÖZEL, Arş.Gör.Dt.Negehan YILMAZ			
	DESTEKLEYİCİ	---			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ	---			
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input checked="" type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz:		Gönüllüler Üzerinde Yapılacak Kozmetik Ürün veya Hammaddelerinin Etkinlik ve Güvenlik Çalışmaları ile Klinik Araştırma			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ	<input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ	<input type="checkbox"/>	
	ULUSAL	<input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI	<input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formu			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	Gönüllüler Üzerinde Yapılacak Kozmetik Ürün veya Hammaddelerinin Etkinlik ve Güvenlik Çalışmaları ile Klinik Araştırma Başvuru Formu			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	HASTALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAYI FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	EBEVEYNLER İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAYI FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama			
	SİĞORTA	<input type="checkbox"/>			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>			
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>			
	İLAN	<input type="checkbox"/>			
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>			
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>			
	DİĞER:	<input checked="" type="checkbox"/>	Çalışmaya yardımcı araştırmacı olarak Araştırma Görevlisi Gülhan KOCABAŞ'ın dahil edilmesi		

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Faruk AYDIN
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

Ek 2. Bilgilendirilmiş Onam Formları

HASTALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAYI FORMU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından yürütülen "Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Farklı Remineralize Edici Ajanların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi" isimli araştırma amaçlı çalışmaya katılmanızı arzu ediyoruz. Aşağıda bu çalışma ile ilgili bazı bilgiler bulacaksınız.

Bu çalışmanın amacı daimi ön dişlerde bulunan beyaz lekeleri durdurmak ve çürük gelişimini önlemek amacıyla kullanılan farklı ajanların klinik başarısının değerlendirilmesidir. Çalışmanın yürütücüsü Doç. Dr. Özgül BAYGIN'dır.

Beyaz lekeleri bulunan daimi ön dişlere klinikte rutin olarak kullanılan 5 farklı ürün (remineralize edici ajan) diş yüzeylerine uygulanacak ve 1. hafta, 1. ay, 3. ay takipleri yapılacaktır. Kullanılacak ürünlerden bazıları diş hekimi tarafından uygulanacak, bazıları ise ev ortamında diş hekiminin önerdiği şekilde ve süre boyunca uygulanacaktır. Gönüllünün sorumluluğu, evde uygulanacak ürünleri önerilen şekilde kullanmak ve takip randevularına gelmektir. Bu çalışmada çürük başlangıcı olan bu dişlerin uygulanan ajanlar ile tedavi edilmesi amaçlanmaktadır. Bu ürünlerin fazla miktarda yutulması toksik etki doğurabilir.

Araştırmaya katılacak 60 birey çalışma gruplarına rastgele atanacaktır. Kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ancak izleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul ve diğer sağlık otoriteleri orijinal tıbbi kayıtlara ulaşabilecektir. Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde gönüllü veya kanuni temsilcisi bilgilendirilecektir. Araştırma, hasta hakları veya araştırmayla ilgili herhangi bir yan etki hakkında daha fazla bilgi temin edebilmesi için temasa geçebileceği kişiler ile bu kişilere ait günün 24 saatinde erişilebileceği telefon numaraları aşağıda belirtilmiştir. Gönüllünün çalışmaya katılması öngörülen süre 3 aydır. Katılım karşılığında gönüllülere herhangi bir ücret ödenmeyecek ve ücret talep edilmeyecektir.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Araştırmaya katılacak kişinin; Adı, Soyadı:
Telefonu:
İmzası:
Tarih:

Açıklamaları yapan araştırmacının; Adı, Soyadı
Telefonu:
İmzası:

Arş. Gör. Dt. Şengül Merve ERBEK: 0534 065 79 42

22.08.2017
Versiyon:2

EBEVEYNLER İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAYI FORMU

Çocuğunuzun Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından yürütülen 'Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Farklı Remineralize Edici Ajanların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi' isimli araştırma amaçlı çalışmaya katılmasını arzu ediyoruz. Aşağıda bu çalışma ile ilgili bazı bilgiler bulacaksınız. Bu bilgiler size veya çocuğunuza çalışmaya katılmada kolaylık sağlanması ve konunun öneminin açıkça anlaşılabilmesi için düzenlenmiştir. Yapılacak olan tüm işlemler çocuğunuzun başlangıç çürük lezyonlarını durdurmaya yönelik olacaktır ve kliniğimizde rutin olarak kullanılan materyallerle yapılacaktır.

Bu araştırmanın amacı beyaz nokta lezyonları olarak adlandırılan çürüğün başlangıç safhasındaki beyaz lekeli dişlerin tedavisinde kullanılan farklı tedavi edici ajanların karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın yürütücüsü Doç. Dr. Özgül BAYGIN'dır.

Beyaz nokta lezyonu (çürük başlangıcı olan beyaz lekeler) bulunan daimi kesici dişlere klinikte rutin olarak uygulanan 5 farklı tedavi edici ajan uygulanacak ve 1. hafta, 1. ay, 3. ay takipleri yapılacaktır. Çürük başlangıcı olan bu dişlerin uygulanan ajanlar ile tedavi edilmesi amaçlanmaktadır. Kullanılacak ürünlerden bazıları diş hekimi tarafından uygulanacak, bazıları ise ev ortamında diş hekiminin önerdiği şekilde ve süre boyunca uygulanacaktır. Gönüllünün sorumluluğu, evde uygulanacak ürünleri önerilen şekilde kullanmak ve takip randevularına gelmektir. Kullanılacak materyallerin yutulmaması gerekmektedir. Fazla miktarda yutulması durumunda toksik etkiler görülebilir.

Araştırmaya katılacak 60 birey çalışma gruplarına rastgele atanacaktır. Araştırmaya katılan bireylerin kimlik bilgileri gizli tutulacaktır ancak izleyiciler, yoklama yapan kişiler, etik kurul ve diğer sağlık otoriteleri orijinal tıbbi kayıtlara ulaşabilecektir. Araştırma konusuyla ilgili ve gönüllünün araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde gönüllü veya kanuni temsilcisi bilgilendirilecektir. Araştırma, hasta hakları veya araştırmayla ilgili herhangi bir yan etki hakkında daha fazla bilgi temin edebilmesi için temasa geçebileceği kişiler ile bu kişilere ait günün 24 saatinde erişebileceği telefon numaraları aşağıda belirtilmiştir.

Ek 2. (Devam)

Gönüllünün çalışmaya katılması öngörülen süre 3 aydır. Katılım karşılığında gönüllülere herhangi bir ücret ödenmeyecek ve ücret talep edilmeyecektir.

Çocuğunuza bu araştırma hakkında anlayacağı şekilde bilgilendirme yapılacak ve araştırmaya katılımı için rızası alınacaktır

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin;

Adı, Soyadı:

Telefonu:

İmzası:

Açıklamaları yapan araştırmacının;

Adı, Soyadı

Telefonu :

İmzası:

Arş. Gör. Dt. Şengül Merve ERBEK: 0534 065 79 42

Ek 3. BAP

30.12.2019

KTUBAP

Prof.Dr. ÖZGÜL BAYGIN TDH-2018-6214 Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavi

Kullanıcı İşlemleri Uygulanıyor ÇM05

Proje Kartı
Teşey İşlemleri
Rapor İşlemleri
Yayın İşlemleri
Harcama İşlemleri
Bütçe İşlemleri
Proje Kartı Yazdır
Araştırma Alanları
Güncelleme
ANA MENÜ

Genel Bilgiler	Çalışma Takvimi	Proje Bütçesi	Dosya Eklenmeleri	Komisyon Kararları		
Projenin Sorumlusu BAP Personeli						
Proje İşlemci	: Vildan ERCELEP (D.Telefon: 2200 Email: vildan@ktu.edu.tr)					
Sabınlama İşlemci	: LEVENT ÜNAL (D.Telefon: Email: leventunal@ktu.edu.tr)					
Genel Bilgiler						
Proje Yöneticisi	: Prof.Dr. ÖZGÜL BAYGIN Araştırmacı Demirbaş Öğretmeni, Birim-Bölüm Demirbaş Öğretmeni,					
Araştırmacının Projesinin ve Çalıştığı						
Proje ID	: 6214					
Proje Kodu	: TDH-2018-6214					
Proje Başlığı	: Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Farklı Kemirnele Edici Ajanların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi					
Proje Türü	: Lisansüstü Tez Projesi, Diğ. Hekimliğinde Uzmanlık (BAP06)					
Proje Grubu	: Tıp Sağlık					
Başvuru Tarihi	: 09.07.2018					
Süresi (Ay)	: 12					
Başlangıç Tarihi	: 23.07.2018					
Ek Süre (Ay)	: 6					
Aktüye Alınma Süresi (Ay)	:					
Muhafazat Bitiş Tarihi	: 23.01.2020					
Bitiş Tarihi	:					
Proje Durumu	: Yürüyen Proje					
Onaylanan Bütçesi	: 14206,44 (TL)					
Ek Ödenek 1	: 0 (TL)					
Ek Ödenek 2	: 0 (TL)					
Ek Ödenek 3	: 0 (TL)					
Toplam Bütçe	: 14206,44 (TL)					
Gerçekleşen Harcama	: 12849,30 (TL)					
Bekleyen Sipariş	: 0 (TL)					
Bütçe Özeti		TOPLAM	HARCAMA	AVANS	SİPARİS	KALAN
	Seyahat	1.200,00 TL	0,00 TL	0,00 TL	0,00 TL	1.200,00 TL
	Mal,Malzeme,Hizmet	13.006,44 TL	12.849,30 TL	0,00 TL	0,00 TL	157,14 TL
Proje Özeti						
<p>Diğ. çürüğü ağız boşluğunu etkileyen yaygın bir hastalıktır. Başlangıç çürük lezyonları olan beyaz nokta lezyonları; diğ. minesinde mineral kaybı ile karakterize, minenin saydamlığını kaybettiği opak beyaz lezyonlardır. Beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde kazelin fosfopeptid- amorfbz kalsiyum fosfat(CPP-ACP), florid gibi remineralize edici ajanlar kullanılmaktadır. Bu çalışma; 12-17 yaşları arasında sistematik bir hastalığı bulunmayan, daimi anterior dişlerinde beyaz nokta lezyonu bulunan 90 öğrenciye gerçekleştirilmiştir. Bireyler 5 egrli gruba ayrılacaktır. Her biri 15 bireyden oluşan gruplardan 1. Gruba ICON rezin infiltrant materyali üretici firmasının talimatları doğrultusunda uygulanacaktır. 2. Grup, kazelin fosfopeptid- amorfbz kalsiyum fosfat ve NaF içerikli MI Paste Plus' ıncalamaya ek olarak günde 1 defa 3 ay süreyle kullanacaktır. 3. Grup, CPP-ACP içerikli Tooth Mousse' ıncalamaya ek olarak günde 1 defa 3 ay süreyle kullanacaktır. 4. Gruba florid içerikli Fluor Protector üretici firmasının talimatları doğrultusunda uygulanacaktır, 5. Grup kalsiyum hidroflorofosfat, magnezyum klorid içerikli R.D.C.S. Medikal Mineral Jel' ıncalamaya ek olarak günde 1 defa 1 ay süre ile kullanacaktır. Klinik olarak ICCAS kriterleri, DIAGNOdent ve Spektrofotometre kullanılarak 1 hafta, 1 ay, 3 aylık kontrolleri yapılacak olan ölçümler karşılaştırılarak değerlendirilecektir. Literatürde, ICON rezin infiltrant, MI Paste Plus, Tooth Mousse, Fluor Protector ve R.D.C.S. Medikal Mineral Jel materyallerinin tümünü içeren bir çalışma bulunmamaktadır. Elde edilecek veriler doğrultusunda remineralize edici ajanlar ile beyaz nokta lezyonlarının etkin tedavi yaklaşımı incelenerek çocuk diğ. hekimliği kliniğine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.</p>						
Proje Ekibi						
<p>Arş.Gör. SEYDİĞİ MERVE ERBEK (Personel) Prof.Dr. TAMER TÜZÜNEK (Personel) Dr.Özgül BAYGIN (Personel) Dr.Özgül BAYGIN (Personel) Arş.Gör. GÜLHAN İZCİBAŞI (Personel)</p>						
Araştırma Alanları						
<ul style="list-style-type: none"> • Pedodonti, • DENTISTRY, ORAL SURGERY & MEDICINE, 						

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

T.C. Kimlik No : 15667367618
Soyadı, Adı : Kocabaş, Gülhan
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 14.02.1992/ Keçiborlu/ ISPARTA
Telefon : 0(462) 3774808-4771
E-posta : dtgulhankocabas@gmail.com
Yazışma Adresi : K.T.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti A.D.

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	K.T.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	2015
Lise	Isparta Süleyman Demirel Fen Lisesi	2010

AKADEMİK/MESLEKİ DENEYİM

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)
Araştırma Görevlisi	K.T.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	2017-

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLAR/ BİLDİRİLER

ULUSLARARASI BİLİMSEL TOPLANTILARDA SUNULAN VE BİLDİRİ KİTABINDA BASILAN BİLDİRİLER

1. Kocabas G, Yılmaz N, Tuzuner T, Baygın O. Management of patient with hyperphenylalaninemia and phenylketonuria under general anesthesia: a case report. 24. IADH Congress, 31 August- 2 September 2018. Dubai, United Arab Emirates (Poster Sunum)

2. Kocabas G, Baygın O, Erbek M. Treatment of dentigerous cyst associated with primary teeth by marsupialization. 26. International Congress of Turkish Society of Pediatric Dentistry, 10-13 October 2019. Antalya, Turkey (Poster Sunum)
3. Kocabas G, Tekin MS, Baygın O. Multidisciplinary treatment of radicular cyst in the anterior mandible: a case report. 26. IZDO Congress, 8-10 November 2019. İzmir, Turkey (Poster Sunum)
4. Tekin MS, Yılmaz O, Kocabas G, Yılmaz S, Eryandı C. Surgical treatment of condyle osteochondrome- Case report. 26. IZDO Congress, 8-10 November 2019. İzmir, Turkey (Poster Sunum)

PROJELERDE YAPTIĞI GÖREVLER

1. Beyaz Nokta Lezyonlarının Tedavisinde Kullanılan Çeşitli Remineralize Edici Ajanların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri 2018 (Yardımcı Araştırmacı).